

Conceptos Importantes sobre Inmunizaciones.

Important Concepts about Immunizations.

Eduardo Verne Martín¹, Claudia Ugarte Taboada².

RESUMEN

Las vacunas son el mejor avance médico de la humanidad por el impacto causado al reducir la mortalidad. En esta revisión se desarrollan conceptos generales sobre inmunizaciones tales como definiciones, cadena de frío, eventos asociados a las vacunas, diferentes esquemas, actual e ideal y el futuro con las nuevas vacunas.

Palabras claves: Inmunizaciones, vacunas.

SUMMARY

Vaccines are the best medical advancement of humanity for the impact by reducing mortality. In this review, we develop general concepts about immunizations such as definitions, cold chain,

adverse events, different schemes, current and ideal and the future with new vaccines.

Keywords: Immunizations, vaccines.

INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS) nos dice que con la única excepción de la depuración del agua, nada ha tenido mayor impacto en reducir la mortalidad que las vacunas ⁽¹⁾.

Este desarrollo nos llevó inicialmente a que desapareciera una enfermedad mortal como la viruela en la década de los setenta en el siglo pasado y nos encontremos cerca de acabar con otra enfermedad mortal como la polio ^(2,3). A muchas personas esto le ha pasado desapercibido debido a que no han sentido en sí mismos o en sus seres queridos todos los problemas y muertes que ocasionan u ocasionaron estas enfermedades, por ello el surgimiento de un grupo opuesto a las vacunas, que lo único que ocasionan es la persistencia de enfermedades que podrían ser erradicadas y todo lo que ello conlleva, morbilidad y mortalidad.

En la actualidad existen más de treinta vacunas disponibles para uso sistemático y no sistemático para la prevención de enfermedades transmisibles, inclusive para la prevención de enfermedades oncológicas, encontrándose en investigación un número mayor para patologías que hasta hace unos años era un sueño pensar en que no se pudieran evitar; así mismo se encuentran en

estudio vacunas para enfermedades reemergentes como el ébola. Además es importante recalcar que las inmunizaciones que hasta hace poco tiempo eran "sólo para los niños", empiezan a convertirse en una excelente forma de protección para todas las edades contra enfermedades potencialmente mortales como: influenza, neumococo .

Este artículo es una actualización de uno anterior ⁽¹⁵⁾, donde hay partes donde no existe mayor variación (conceptos generales, cadena de frío) y los que varían con el tiempo, esquemas de vacunación (nacional e ideal).

INMUNIDAD ^(4,5)

Este término se ha utilizado para referirse a la observación muy antigua de que los individuos que han sufrido ciertas enfermedades transmisibles están exentos de volver a padecerlas. La inmunidad puede dividirse en:

- a. **Activa natural:** producida por la infección.
- b. **Activa artificial:** producida por la vacunación.
- c. **Pasiva natural:** paso transplacentario de anticuerpos de la madre al niño.
- d. **Pasiva artificial:** producida tras la administración de gammaglobulinas. Se prefiere la utilización de vacunas para obtener

1. Médico - Pediatra Infectólogo del Hospital Nacional Cayetano Heredia. Profesor de Pediatría de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Correo electrónico: eduardo.verne@gmail.com

2. Médico - Pediatra del Hospital Nacional Cayetano Heredia. Profesor de Pediatría de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Correo electrónico: claudia.ugarte.t@gmail.com

Recibido: 18 de Marzo del 2014.

Aceptado: 29 de Abril del 2014.

una respuesta de larga duración debido a que la que nos dan las gammaglobulinas tiene una vida media de 17 a 24 días.

El sistema inmunológico distingue lo propio de lo ajeno, desarrollando una respuesta inmune que debe eliminar lo ajeno; esta es específica porque distingue entre antígenos diferentes creando respuestas relacionadas a cada uno de ellos, además que mantiene en la memoria su "primer contacto" con este (memoria inmunológica).

Antígeno es toda sustancia capaz de interaccionar con el receptor de células T o B. A veces se hablará de una molécula, otras de una bacteria, un virus o una célula.

Las vacunas deben ser inocuas y eficaces, en este último caso es importante que la inmunidad se mantenga por amplios períodos de tiempo. Para lograr esta meta las vacunas actuales utilizan varios tipos de antígenos:

- e. **Toxoides:** exotoxinas bacterianas, conservan su antigenicidad perdiendo la toxicidad (Ej. difteria, tétanos).
- f. **Subunidades:** polisacáridos de neumococo y *Haemophilus influenzae* "b".
- g. **Antígenos obtenidos por ingeniería genética:** Ej. antígeno recombinante de la hepatitis B.
- h. **Microorganismos muertos:** Ej. polio inactivada.
- i. **Microorganismos vivos atenuados:** Ej. polio oral, fiebre amarilla, triple vírica (sarampión, rubéola, parotiditis), varicela.

CADENA DE FRÍO

Complejo sistema de conservación, manejo, transporte y distribución de las vacunas. Este punto es el más importante, debido a que sino se conoce como se deben manejar y mantener las vacunas estas se echarán a perder y si las aplicamos, nos darán una falsa sensación de seguridad o que ya cumplimos con las metas propuestas.

Ciertas vacunas como la polio oral (OPV), sarampión y fiebre amarilla son muy sensibles al calor, en cambio otras como la DPT, polio inactivada (IPV), hepatitis B, gripe y *Haemophilus influenzae* "b", se inactivan con la congelación.

En esta parte no vamos a ser específicos, porque para esto necesitaríamos mucho tiempo, por lo que hablaremos de algunas cosas generales, dejando con cargo a revisar las recomendaciones del manejo de las vacunas hechas por los fabricantes.

Sin embargo nos vemos en la necesidad de dar algunas recomendaciones generales:

- a. Las vacunas se deben colocar en un refrigerador, congelador, cuarto frío, donde sólo se colocarán estas, no mezclándose con muestras o comida.
- b. No se deben colocar vacunas en la puerta de los refrigeradores, por la inestabilidad térmica a este nivel.
- c. La mayoría de vacunas se mantiene bien entre + 2 y +8° C.
- d. Se debe llevar un reporte diario de las temperaturas de los aparatos donde se almacenan las vacunas. De existir algún problema inmovilizar las vacunas y ver que sucedió, pudiéndose llegar a desecharlas en caso necesario.
- e. Utilizar contenedores especiales para el transporte de vacunas.

CONSIDERACIONES GENERALES ^(6,7,8)

Técnicas para administración de las vacunas:

Previa a la aplicación de una vacuna se deben hacer algunas preguntas para asegurar que la persona que la va a recibir no presente ninguna contraindicación. Preguntar por:

- a. Reacción anafiláctica previa a la vacuna o a algunos de sus componentes.
- b. Enfermedad febril aguda grave o moderada.
- c. En caso de ser mujer sí está gestando en ese momento (por la probabilidad de asociar cualquier malformación posterior del producto a la vacuna).
- d. Explicar sobre las reacciones que pudiera ocasionar la colocación de estas (Ej. fiebre, dolor, tumefacción en el lugar de la colocación, etc.).
- e. Enfermedades que produzcan inmunodeficiencia.
- f. Utilización continua y prolongada de corticoides sistémicos.
- g. Tratamiento antineoplásico o con gammaglobulinas.

Otro punto importante es el lugar de colocación, las vacunas intramusculares en lactantes menores de 2 años se deben colocar en el tercio medio externo del vasto (muslo), nunca en región glútea. En los mayores se debe aplicar en el músculo deltoides.

Intervalo de administración entre vacunas:

Algunas vacunas requieren administrarse en varias dosis para obtener una adecuada respuesta

inmunológica y que esta además se mantenga en el tiempo.

Intervalos mayores a lo establecido en el calendario de vacunación no reducen las concentraciones finales de anticuerpos, por lo que la interrupción del programa no supone que se necesita reiniciar todas las dosis de vacuna, ni la administración de dosis adicionales.

No es recomendable administrar vacunas en intervalos menores al mínimo recomendado, que

generalmente es de 4 semanas para colocación del mismo producto.

Otra pauta que hay que tener en consideración es que en vacunas constituidas por microorganismos vivos, el intervalo mínimo entre la administración no simultánea es de cuatro semanas.

Cuando utilizamos gammaglobulinas por alguna necesidad, la posterior inmunización debe ser diferida, según la vacuna a colocarse, las dosis y tiempo de utilización de gammaglobulina.

INTERVALOS DE TIEMPO RECOMENDADOS ENTRE LA ADMINISTRACIÓN DE DIFERENTES VACUNAS.

TIPOS DE ANTÍGENOS	INTERVALO MÍNIMO ENTRE DOSIS
Dos o más antígenos inactivados.	Se pueden administrar simultáneamente o con cualquier intervalo entre dosis.
Antígenos inactivados y vivos.	Se pueden administrar simultáneamente o con cualquier intervalo entre dosis.*
Dos o más antígenos vivos.	Se pueden administrar simultáneamente o separadas al menos por 4 semanas.**

* Excepto vacuna contra el cólera (inactivada) y vacuna contra la fiebre amarilla (atenuada) deben separarse 3 semanas como mínimo.

** Polio oral (OPV) puede administrarse antes, simultáneamente o después de la triple vírica, vacuna contra la varicela y la vacuna oral contra la fiebre tifoidea.

No hay problema en la utilización en una misma persona de vacunas de diferentes fabricantes, excepto la de tos ferina acelular, en la cual aún no hay estudios que demuestren que estos cambios son válidos.

Seguridad, precauciones y contraindicaciones de las vacunas:

Este es un punto muy interesante, porque así como existen reacciones secundarias con las

vacunas, al igual que con cualquier medicamento por más inocuo que se considere (Ej. antipiréticos), debemos tener en consideración que las ventajas de la inmunización superan el riesgo de las reacciones asociadas a las vacunas y más aun los problemas que ocasionaría la infección natural. Además debemos de tener en cuenta que hay eventos que pudieran suceder cuando se vacuna pero que estos son sólo eventos asociados y no existe una relación causal con la vacuna colocada.

COMPARACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ENFERMEDAD Y LOS EFECTOS SECUNDARIOS DE LAS VACUNAS ⁽⁹⁾.

ENFERMEDAD	EFECTOS DE LA ENFERMEDAD	EFECTOS SECUNDARIOS DE LA VACUNA
Polio	1% de las infecciones tienen síntomas clínicos pero 1 de cada 20 hospitalizados fallece y el 50% de los supervivientes quedan parálíticos.	Casos descritos de polio paralítica asociada a polio oral (OPV). No efectos con polio inactivada (IPV).
Difteria	Complicaciones miocárdicas y neurológicas. Letalidad del 5 al 10%.	20% presenta dolor e inflamación local, 5% fiebre. Más del 70% de la dosis de refuerzo a los 4-6 años presentan reacción local.
Tétanos	Mortalidad del 10%. Principalmente en neonatos.	Eritema, inflamación y dolor local. Raro neuropatía periférica.
Tos convulsiva	Mortalidad en un 5% de los niños menores de 6 meses, secundaria a neumonía o encefalopatía hipóxica fatal.	Fiebre. Problemas neurológicos cuando se aplica en mayores de 7 años (contraindicada).
Haemophilus influenzae tipo "b"	Letalidad del 5% secundaria a meningitis. 10 al 15% de los supervivientes con secuelas neurológicas permanentes. 15 al 20% sordera.	5% dolor local e inflamación y el 2% fiebre.
Sarampión	10% complicaciones como neumonía y otitis media. 1 de cada 1000 encefalitis, falleciendo 10% y 25% desarrollan secuelas. 1/25000 desarrollan panencefalitis esclerosante subaguda.	5 al 10%, dolor e inflamación local o fiebre con o sin rash cutáneo. Un paciente por cada millón de dosis podría desarrollar encefalitis. 1/24000 dosis de vacuna desarrollan trombocitopenia.
Parotiditis	Uno de cada 200 niños desarrollan encefalitis. 20 a 30% de varones postpuberales desarrollan orquitis y 5% de las mujeres ooforitis. Ocasionalmente infertilidad o sordera.	Ocasionalmente fiebre y rash cutáneo leve. Según cepa utilizada pueden haber casos de meningitis aséptica, 1 caso cada 10000-100000 con cepa Urabe.
Rubéola	Infección durante el primer trimestre riesgo hasta de un 85% de Síndrome de Rubéola congénita. 50% de adolescentes y adultos artralgias o artritis y uno de cada 6000 encefalopatía.	10% dolor local, inflamación o fiebre. 5% desarrollan adenopatías, rigidez de cuello o dolor articular. Artralgias y artritis más frecuentes en las mujeres postpuberales.
Tuberculosis	Ocurrida la infección entre el 5 al 15% desarrollan la enfermedad, pudiendo dar no sólo enfermedad pulmonar sino extrapulmonar.	80 a 90% desarrollarán cicatriz que loide en el lugar de la vacunación. Adenopatía axilar 387/1 millón de vacunados.
Fiebre amarilla	20 a 60% de mortalidad cuando afecta a viajeros no inmunizados. Casos severos mortalidad 50%.	8% eritema leve local. Fiebre 4.5%. Encefalitis es rara 4 a 6 casos por millón de dosis administrada.
Hepatitis B	Infección neonatal 80% posibilidad de cáncer de hígado en la primera década de la vida.	3 a 5% irritación local con eritema, induración y dolor en el punto de inyección.

Contraindicaciones absolutas generales para todas las vacunas:

1. Reacción anafiláctica a dosis previas de la vacuna.
2. Reacción anafiláctica previa a alguno de los componentes de la vacuna.

Precauciones generales para todas las vacunas:

1. Enfermedad aguda, moderada o grave con o sin fiebre.
2. Alergia al látex.

No son contraindicaciones para la vacunación:

Existen muchas situaciones en las que el desconocimiento, el miedo o la interpretación incorrecta llevan a recomendar no vacunar, es por esto que vamos a reconocer falsas contraindicaciones:

1. Reacciones leves a dosis previas de DTP como: dolor, enrojecimiento o inflamación en el lugar de la inyección o fiebre menor de 40.5°C.
2. Enfermedad aguda benigna: resfrío o diarrea en un niño sano. Sin fiebre.
3. Niños con tratamiento antibiótico no en la etapa aguda de la enfermedad.
4. Que la madre del niño a vacunar esté embarazada o que el niño este en contacto estrecho con gestantes.
5. La prematuridad. El niño prematuro seguirá el mismo calendario vacunal y la misma dosificación que los niños a término, no se trabaja con edad corregida, en estos casos, pudiendo existir una contraindicación relativa (peso < 2 kg), esto último por falta de estudios en los prematuros.

6. Niños que hayan tenido contacto reciente con un paciente con patología infecciosa.
7. La lactancia.
8. Historia de alergia inespecífica en el niño o historia familiar de alergia.
9. Historia de alergia a los antibióticos contenidos en las vacunas (neomicina, estreptomina, polimixina B), salvo si esta reacción fue de tipo anafiláctico.
10. Historia de alergia no anafiláctica, al pollo o a las plumas de aves.
11. Historia familiar de convulsiones en el contexto de una vacunación con DTP o contra SRP.
12. Historia familiar de síndrome muerte súbita del lactante en el contexto de vacunación con DTP.
13. Historia familiar de reacciones desfavorables a las vacunas en pacientes inmunocomprometidos.
14. La administración concomitante de tratamientos de desensibilización.
15. La administración de vacuna de polio oral en niños con candidiasis oral tratada o no.
16. La administración de vacunas inactivadas en pacientes inmunocomprometidos.
17. Enfermedad neurológica conocida, resuelta y estabilizada.
18. Desnutrición.

CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES ESPECÍFICAS DE LAS VACUNAS SISTÉMICAS.

VACUNA	CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS	PRECAUCIONES
DTPw/DTPa	Reacción anafiláctica a dosis previas. Encefalopatía en los 7 días siguientes a la administración de una dosis previa.	Fiebre mayor a 40.5°C en las 48 horas siguientes a la administración. Colapso o shock en las 48 horas siguientes a la colocación de una dosis previa. Convulsiones en los 3 días siguientes a la aplicación de la vacuna. Llanto persistente inconsolable de 3 horas de duración en las 48 horas posteriores a la vacunación. Síndrome de Guillian-Barré en las 6 semanas después de la vacunación.
Polio oral (OPV)	Infección por VIH o contacto familiar con una persona infectada por VIH. Inmunodeficiencia congénita. Inmunodeficiencia adquirida. Padeecer problema hematológico o un tumor sólido o estar con terapia inmunosupresora prolongada.	Embarazo.
Polio inactivada (IPV)	Reacción anafiláctica a neomicina, estreptomycinina o polimixina B.	Embarazo.
Triple vírica (sarampión-rubéola-parotiditis).	Reacción anafiláctica a la neomicina. Embarazo Inmunodeficiencia congénita o secundaria o con terapia inmunosupresora.	Trombocitopenia. Haber recibido gammaglobulina en los meses previos.
Haemophilus influenzae "b" (Hib)	No existen.	Ninguna.
Hepatitis B	Reacción anafiláctica a levadura de panadería.	Prematuridad con peso < 2000 gramos.
BCG	Inmunodeficiencia. Niño en contacto con padres con HIV, hasta que no se conozca si está con TBC.	Embarazo.
Fiebre amarilla	Embarazadas. Huéspedes inmunocomprometidos. Menores de 4 meses. HIV con severo estado de inmunodepresión.	Ninguna.

VACUNACIÓN EN SITUACIONES DE DESASTRES:

La vacuna antisarampionosa es la única vacuna que debe ser administrada como rutina.

La OMS no recomienda la vacunación contra fiebre tifoidea y cólera en las áreas endémicas.

Tétanos no se recomienda como rutina en estas

condiciones, sólo se colocarán en casos de existir heridas tetanígenas.

ESQUEMAS DE INMUNIZACIONES

A continuación vamos a ver como han variado los esquemas del Programa Ampliado de Inmunizaciones del Perú.

PROGRAMA AMPLIADO DE INMUNIZACIONES – Perú (PAI) 2006 ⁽¹⁰⁾.

VACUNA/EDAD	RECIÉN NACIDO	2MESES	3MESES	4MESES	12MESES
BCG	X				
Hepatitis B	X	X		X	
DPT		X	X	X	
Polio Oral		X	X	X	
Haemophilus influenzae "b"		X	X	X	
Sarampión-Rubéola Parotiditis					X
Fiebre Amarilla					X

Este esquema, el cual ha sido utilizado por varios años, daba prioridad al cumplimiento con intervalos mínimos entre dosis de vacunas (DPT, polio oral y Haemophilus influenzae "b"), lo que nos podría llevar a problemas con la creación de la memoria inmunológica, si se colocaban en tiempos menores a los programados. Otra de las complicaciones de

este esquema era la parte logística, colocándose a los dos y cuatro meses vacunas pentavalentes (DPT, Haemophilus influenzae "b" y Hepatitis B) y polio oral, mientras a los tres meses se colocaba una tetravalente (DPT, Haemophilus influenzae "b") y polio oral. Como se darán cuenta además no existían los refuerzos.

ESQUEMA NACIONAL DE VACUNACIÓN - PERÚ 2014⁽¹¹⁾.

Vacuna/Edad	Recién Nacido	2 meses	4 meses	6 meses	12 meses	15 meses	18 meses	4-6 años
BCG	X							
Hepatitis B	X	X	X	X				
DPT		X	X	X			X	X
Polio Intramuscular		X	X					
Polio Oral				X			X	
Haemophilus influenzae "b"		X	X	X				
Rotavirus		X	X					
Neumococo		X	X		X			
Sarampión-Rubéola Parotiditis					X		X	
Fiebre Amarilla						X		

Este esquema que se comenzó a utilizar a partir del año 2010. Como se observa, la diferencia con el anterior, es la aparición de nuevas vacunas como rotavirus y neumococo. El tiempo es mayor entre vacunas, lo cual es bueno para la memoria inmunológica, sin embargo, con la vacuna para el sarampión, rubeola y parotiditis (SRP), aunque se puede colocar la segunda dosis al mes de la primera, en adultos, no se conoce bien si este intervalo sería beneficioso a largo plazo.

Es más ordenado el aplicar a los 2, 4 y 6 meses vacunas pentavalentes, conllevando a menores problemas de logística.

Podría objetarse la colocación de 4 dosis de vacuna para la hepatitis B, lo que no ocasiona ningún problema, por el contrario, se mantiene la colocación de al nacimiento, la cual es muy importante en un país con alta prevalencia de portadores crónicos y

donde no se hace de manera rutinaria despistaje para esta enfermedad en las madres gestantes.

En este esquema se coloca la vacuna para la polio por vía intramuscular (IPV) en las primeras dos dosis, a los 2 y 4 meses, edades en la que existe riesgo de desarrollar polio post vacunal luego de administrar la vacuna de la polio por vía oral (OPV). Con esto se está avanzando en la dirección correcta para que todas las dosis de polio sean intramusculares o inactivadas.

Otro punto importante es que la vacuna de fiebre amarilla, sólo se debe colocar una vez en la vida (Comunicado OMS. 17 Mayo 2013, Grupo de Expertos de la OMS en Asesoramiento Estratégico (SAGE): Vacuna de Fiebre Amarilla), sin reforzar cada 10 años, como se venía realizando.

A continuación el esquema de vacunación que podría considerarse "ideal" para nuestra realidad.

ESQUEMA DE VACUNACIÓN IDEAL EN NIÑOS HASTA 6 AÑOS.

VACUNA/ EDAD	RECIÉN NACIDO	2 MESES	4 MESES	6 MESES	7 MESES	12 MESES	18 MESES	2-3 AÑOS	4-6 AÑOS
BCG	X								
Hepatitis B	X	X	X	X					
DPT		X	X	X			X		X
Polio Intramuscular		X	X	X			X		X
Haemophilus influenzae“b”		X	X	X			X		
Sarampión- Rubéola- Parotiditis						X			X
Fiebre Amarilla						X			
Varicela						X			X
Hepatitis A						X ⁽¹⁾	X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	
Neumococo		X	X	X			X		
Rotavirus		X	X						
Influenza				X ⁽³⁾	X ⁽⁴⁾				

(1) Esquema que ha sido probado en estudios por los laboratorios que producen esta vacuna.

(2) Esquema de la Academia Americana de Pediatría (12,13), con 6 meses de intervalo entre dosis, 2 años y 2 años 6 meses.

(3) Colocarla previa a la temporada.

(4) Segunda dosis con intervalo de un mes sólo la primera vez, posteriormente, anualmente una sola dosis.

Este esquema podría utilizar vacunas hexavalentes (DaPT, polio intramuscular, Haemophilus influenzae “b”, Hepatitis B).

VACUNACIÓN ADOLESCENTES Y ADULTOS.

VACUNA	EDAD
Tdap (1)	A partir de los 7 años cada 10 años.
Sarampión-Rubéola-Parotiditis	12 años refuerzo cuando no se colocó entre los 4 a 6 años.
Hepatitis B	A cualquier edad con un esquema de 0, 1, y 6 meses cuando no la hubiera recibido a la edad indicada.
Hepatitis A	A cualquier edad con un esquema de 0 y 6 meses cuando no lo hubiera recibido a la edad indicada.
Varicela	Menores de 13 años 1 dosis, mayores de esa edad dos dosis con intervalo mínimo de un mes.
Influenza	Anualmente.
Papiloma virus (PVH)	A partir de los 9 años, hasta los 26 años ^(2,3) . Esquema: 0, 2 y 6 meses o 0,1 y 6 meses.
Neumococo 13 serotipos	A cualquier edad en personas que tengan una inmunidad deprimida o ancianos.
Neumococo 23 serotipos	A cualquier edad en personas que tengan una inmunidad deprimida o ancianos.

(1) Vacuna que ayudaría a eliminar los reservorios de *Bordetella pertussis*, que se encuentran generalmente en esta población y causan problemas en niños pequeños que no han recibido ninguna dosis o tienen esquema incompleto.

(2) Faltan completar estudios que concluyan con recomendar dosis de PVH a mayor edad. Probablemente el rango de edad se amplíe.

(3) Se pueden vacunar ambos sexos a estas edades con la vacuna Gardasil®.

La EMA (European Medicine Agency) ha aprobado el uso de la vacuna contra el Papilomavirus, Cervarix®, dos dosis sólo en niñas que recibieron la primera dosis entre los 9 y 14 años de edad⁽¹⁴⁾, como se muestra en el siguiente cuadro:

EDAD EN EL MOMENTO DE LA PRIMERA DOSIS	INMUNIZACIÓN Y ESQUEMA	FLEXIBILIDAD PARA LA INMUNIZACIÓN SI SE REQUIERE
De 9 a 14 años (inclusive)	Dos dosis, cada una de 0,5 ml, a los 0, 6 meses.	Segunda dosis entre 5 y 7 meses tras la 1ª dosis.
A partir de 15 años	Tres dosis, cada una de 0,5 ml, a los 0, 1, 6 meses.	Segunda dosis entre 1 y 2,5 meses tras la 1ª dosis. Tercera dosis entre 5 y 12 meses tras la 1ª dosis.

En la actualidad, se están desarrollando nuevas vacunas y muchas otras se encuentran en diferentes fases de estudio como vacunas para la tuberculosis, malaria, dengue, nuevas vacunas para el meningococo, Staphilococo aureus metilino resistente, Streptococo grupo B, Helicobacter pylori, virus sincicial respiratorio,

cólera, fiebre tifoidea, paratíficas, Escherichia coli, adenovirus, VIH, artritis reumatoide, ébola, vacunas desarrolladas en alimentos (para que cada vez que nos alimentemos, estemos protegiéndonos) y muchas más. El futuro de la medicina se sigue dirigiendo hacia la prevención y las vacunas van a ser su principal aliado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. XVI Reunión del Grupo técnico asesor de la OPS sobre enfermedades prevenibles por vacunación: conclusiones y recomendaciones. Boletín informativo PAI. Año XXVI. Número 6. Diciembre 2004.
2. Fujimura SF. Gracias Dr. Salk. Perspectivas de Salud (Revista de la OPS). Volumen 10. Número 2. 2005.
3. Nossal GJV. Host immunobiology and vaccine development. *Lancet* 1997, 350:1316-1319.
4. Declaración de política de OPS/OMS. División vacuna e inmunización OPS. Washington DC 2000.
5. Wheeler JG, Steiner D. Evaluation of humoral responsiveness in children. *Pediatr Infect Dis J.* 1992, 11: 304-310.
6. Centres for Diseases Control and Prevention. General recommendations on immunization: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices and the American Academy of Family Physician. *MMWR* February 7, 2014.
7. American Academy of Pediatrics. Active and Passive Immunization. In: Pickering LK, ed. *Red Book: 2012. Report of the Committee on Infectious Diseases.* 29th ed. Elk Grove Village, IL.
8. Plotkin SA. Vaccines, Vaccination and Vaccinology. *J. Infect. Dis* 2013, 187:1349-1359.
9. Manual de Vacunas de Latinoamérica. SLIPE. Tercera Edición. 2005.
10. Resolución Ministerial No. 307-2005 MINSA. 22 Abril 2005.
11. Resolución Ministerial No. 510-2013 MINSA. 15 Agosto 2013.
12. CDC. General Recommendations on Immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. <http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/index.html>.
13. Department of Health and Human Services. CDC. Recommended immunization schedule ages 0-6, 6-18. USA. 2014. [www.cdc.gov/ immunization/schedule.htm](http://www.cdc.gov/immunization/schedule/child-schedule.htm)
14. European Medicine Agency. 18/12/2013 Cervarix -EMA/H/C/000721 -II/0048.
15. Verne E, Ugarte C. Inmunización: Conceptos generales, esquemas y el futuro. *Rev.peru.pediatr.* 2008; 61:36-43.