

CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE LA PREVENCIÓN  
DE LA POLIOMIELITIS CON ESPECIAL REFERENCIA  
AL USO DE LA VACUNA ORAL (SABIN) EN MÉXICO

DR. MANUEL RAMOS ALVAREZ\*

LA INMUNIZACIÓN ACTIVA de una población susceptible con vacunas de virus muertos, o de virus vivos atenuados, es el único procedimiento eficaz para prevenir la poliomielitis. Teniendo en cuenta lo que constituye las 2 características básicas de la patogénesis de esta enfermedad que son: *a*) La multiplicación del virus en el canal alimenticio, y *b*) Su diseminación hacia el sistema nervioso central vía el torrente sanguíneo; la vacunación debe llenar dos requisitos fundamentales. 1) La producción de anticuerpos específicos en concentraciones eficaces en la sangre que eviten el paso del virus de su sitio primario de multiplicación en el intestino hacia el sistema nervioso y 2) El establecimiento de una resistencia intestinal local que impida no solamente la generalización del proceso hacia los centros nerviosos, sino también su diseminación en la comunidad.

El uso de la vacuna de virus muerto (Salk) cuando tiene una potencia adecuada, constituye una solución satisfactoria al primer problema, es decir el establecimiento de una inmunidad humoral que evita la circulación del virus por la sangre y su generalización al sistema nervioso. En dichas circunstancias mientras más alto sea el nivel de anticuerpos específicos, más sólida es la inmunidad, hecho perfectamente comprobado en varios países sobre todo en E. U. de Norteamérica en donde el uso de este tipo de vacuna ha traído como con-

\* La mayor parte de los datos del presente trabajo fueron obtenidos de las siguientes publicaciones.

\*\* Hospital Infantil de México.

1. Ramos-Alvarez, M. and Gómez Santos, F.: Laboratory and Field Studies in México with Sabin's Live Poliovirus Vaccine. Papers and Discussions Presented at the Fifth International Poliomyelitis Conference. Copenhagen Denmark, July 26, 1960. Edited by J. B. Lippincott, Co.

2. Sabin, A. B., Ramos-Alvarez, M., Alvarez-Amézquita, J., Pelon, W., Michaelis, H. R., Spigland, I., Roch, A. M., Barnes M. J., and Rhim, S. J.: Live, Orally Given Poliovirus Vaccine. Effects of Rapid Mass Immunization on Population Under Conditions of Massive Enteric Infection with other virus. J. A. M. A. Vol. 173:1521-1526, 1960.

NUMERO TOTAL DE CASOS DE POLIOMIELITIS PARALITICA  
EN CUATRO CIUDADES DIFERENTES DESPUES DE LA INICIA-  
CION DEL PROGRAMA DE VACUNACION CON VIRUS POLIO-  
MIELITICO VIVO.

CIUDAD	POBLACION EN EL GRUPO DE EDAD DE 6 MESES A 5 AÑOS		PORCENTAJE DE LA POBLACION CALCULADA QUE SE VACUNO	NUMERO TOTAL DE CASOS, LA GRAN MAYORIA MENORES DE 5 AÑOS			
	VACUNADOS	NO VACUNADOS		VACUNADOS		NO VACUNADOS	TOTAL
				NUMERO DE CASOS PREVISTOS	NUMERO DE CASOS OBSERVADOS		
MONTERREY	36,610	33,390	52.3	12	0	11	11
PUEBLA	12,653	27,247	31.7	13	0	29	29
GUADALAJARA	22,904	52,651	30.3	111	17	248	265
MEXICO D.F.	107,919	520,081	17.1	75	18	360	378
LAS CUATRO CIUDADES	180,086	633,369	22.1	187	35	648	683

FIGURA 1

TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA ADMINISTRACION DE VACUNA DE TIPO 1 Y LA APARICION DE SINTOMAS CLINICOS DE POLIOMIELITIS EN NIÑOS DEL D.F. Y DE GUADALAJARA.

CIUDAD	NUMERO DE CASOS	TIPO DE VIRUS AISLADO DE LAS MATERIAS FECALES	NUMERO COMPRENDIDO EN EL GRUPO	NUMERO DE CASOS EN QUE APARECIERON SINTOMAS CLINICOS EN LOS DIAS INDICADOS DESPUES DE LA INGESTION DE VACUNA TIPO - 1				
				< 17	35-40	45-50	60-80	> 80
MEXICO D.F.	17	POLIOMIELITICO - 1	16	1	1	2	6	7
		NO-POLIOMIELITICO	0					
GUADALAJARA	16	POLIOMIELITICO - 1	6		1	4	1	
		NO-POLIOMIELITICO	10	1	1	1	2	5

FIGURA 2

secuencia una disminución considerable del número de casos paralíticos en la enfermedad.

El desarrollo de una inmunidad tisular local que prevenga la multiplicación del virus en el intestino y por consiguiente su diseminación en la comunidad al disminuir el número de portadores sólo puede llevarse a cabo mediante el uso de una vacuna de virus vivos que en cierta forma simule el proceso natural de la infección.

Estudios de numerosos investigadores han demostrado que la vacuna Salk no satisface este último requisito.

La vacuna oral (Sabin) se ha venido utilizando en México desde 1957. Los estudios básicos preliminares llevados a cabo en dicho año y que demostraron la inocuidad y la eficacia de la vacuna tanto en animales de experimentación como en un número relativamente pequeño de niños.<sup>1</sup> Dieron las bases para una campaña en mayor escala realizada en 1959. Esta campaña se realizó en 2 condiciones distintas. En la primera, la administración de la vacuna se hizo en una parte de la población susceptible de 4 ciudades diferentes; México, D. F. Guadalajara, Monterrey y Puebla.

La vacunación se realizó en forma fraccionada, es decir primero se administró el tipo 1, después el tipo 3 y finalmente el tipo 2 con 4 semanas de intervalo entre uno y otro. Tanto en el D. F. como en Guadalajara, se encontró al iniciar la vacunación una epidemia de poliomiелitis debida a tipo 1, 21 casos de poliomiелitis se habían reportado en cada una de estas ciudades hasta el momento de iniciar la vacunación. En Monterrey y Puebla por otra parte se habían reportado casos esporádicos de poliomiелitis, pero no existía ninguna epidemia de esta enfermedad.

La segunda fase de la campaña se llevó a cabo en la ciudad de Toluca, en donde se dio la vacuna trivalente al 86% de la población susceptible en un periodo de 4 días. En esta ciudad se habían reportado hasta el momento de iniciar la vacunación 20 casos de poliomiелitis paralítica.

Los resultados de ambos estudios son de incalculable valor pues indican claramente cual es el camino a seguir en el futuro si lo que se persigue en última instancia es el control de la poliomiелitis.

El cuadro 1 muestra un resumen de los resultados obtenidos con la vacuna oral de Sabin en Monterrey, Puebla, Guadalajara y el D. F. Es interesante señalar que en base de la población expuesta a la enfermedad se encontró una diferencia significativa entre el número de casos previstos y el número de casos observados, diferencia particularmente impresionante en las ciudades de Monterrey y Puebla en donde no se presentó un solo caso de poliomiелitis paralítica entre los niños vacunados. En Guadalajara y en el D. F. se reportaron 17 y 18 casos entre los niños vacunados, y 248 y 360 casos respectivamente entre los no vacunados. Investigaciones realizadas en los niños vacunados que

**NUMERO DE NIÑOS DE DIFERENTES EDADES  
EN LA CIUDAD DE TOLUCA A LOS CUALES SE LES AD-  
MINISTRO LA VACUNA ORAL TRIVALENTE - AGOSTO 1959**

<b>EDAD EN AÑOS</b>	<b>No DE NIÑOS EN LA EDAD QUE SE INDICA</b>	<b>No DE NIÑOS VACUNADOS</b>	<b>PORCENTAJE DE VACUNADOS</b>
<1	3195	2965	90
1	2803	2327	82
2	3527	2361	71
3	3329	2453	74
4	3298	2575	78
5	2886	2410	83
6-10	11708	10942	93
1-10	30476	26033	86
<b>POBLACION TOTAL</b>	<b>108072</b>	<b>26033</b>	<b>25</b>

FIGURA 3

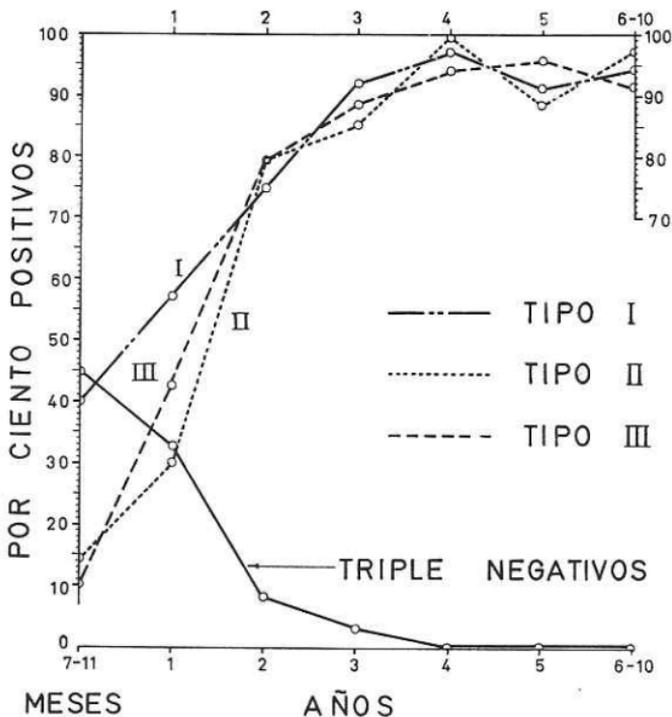
**INFLUENCIA DE LA VACUNACION EN MASA (86%  
DE LOS NIÑOS HASTA 10 AÑOS DE EDAD) SOBRE LA  
DISEMINACION DE LOS VIRUS NATURALES DE LA PO-  
LIOMIELITIS Y OTROS VIRUS ENTERICOS EN LA PO-  
BLACION DE LA CIUDAD DE TOLUCA.**

	<u>ANTES DE LA VACUNA AGOSTO-59</u>	<u>3 MESES DESPUES DE LA ADMINISTRACION DE LA VACUNA</u>
NUMERO PROBADO	719	417
INCIDENCIA DE VIRUS POLIOMIELITICOS (P)	11.0%	0.7%
INCIDENCIA DE OTROS VIRUS ENTERICOS (NP)	50.8%	50.6%
RELACION NP/P	46	72
<b>INCIDENCIA DE PORTADORES BASADA EN EL AISLAMIENTO DE VIRUS DE UN UNICO HISOPO RECTAL</b>		

FIGURA 4

tuvieron la enfermedad dieron los resultados que señalan en el cuadro 2. De 17 casos estudiados en el D. F. en 16 se aisló de las materias fecales virus poliomiéltico tipo 1. El intervalo entre la vacunación y el principio de la enfermedad fue de 35 a 80 días en 9 casos y de más de 80 días en 7 casos. En un

INCIDENCIA DE ANTICUERPOS NEUTRALIZANTES  
CONTRA LOS 3 TIPOS DE VIRUS POLIOMIELÍTICO EN  
LA POBLACION INFANTIL DE LA CIUDAD DE TOLUCA  
ANTES DE LA ADMINISTRACION EN MASA DE LA  
VACUNA ORAL.



GRÁFICA 1

caso el intervalo fue de 16 días. Estudios especiales realizados en este último caso parecen indicar que dicho niño estaba infectado con un virus poliomiéltico natural al momento de vacunarse. De 16 casos estudiados en la ciudad de Guadalajara sólo en 6 se pudo aislar un virus poliomiéltico tipo 1, y en 10 se aislaron virus entéricos no poliomiélticos algunos de ellos del grupo coxsackie. Es im-

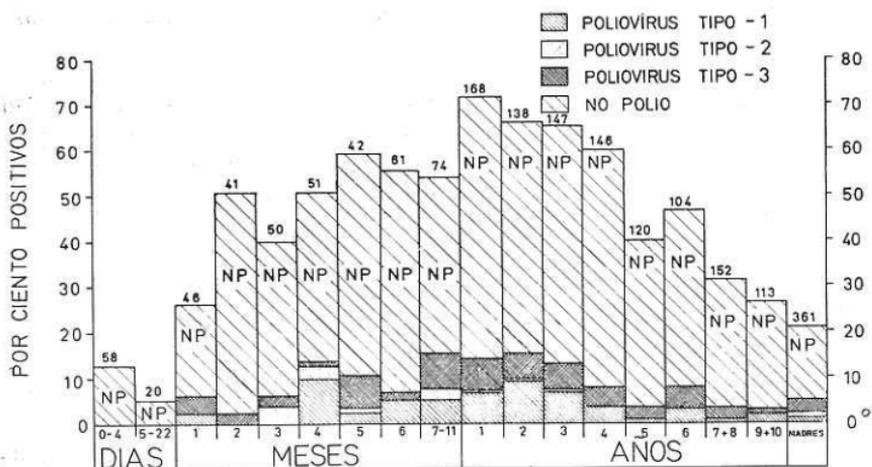
portante señalar que tanto en los niños de Guadalajara como en los del D. F., el intervalo entre la vacunación con tipo 1 y el comienzo de la enfermedad fue mayor de 30 días que es el máximo periodo de incubación considerado para este padecimiento, lo que descarta de una manera definitiva una posible asociación de causas a efecto entre la administración de la vacuna y las manifestaciones clínicas. Con los datos disponibles es difícil explicar el porqué cierto número de niños a pesar de estar vacunados desarrolló la enfermedad; no obstante, se puede pensar que el fenómeno de interferencia producido por ciertos virus entéricos<sup>1</sup> tan comunes en este tipo de población en nuestro país<sup>2</sup> haya tenido un papel importante impidiendo la multiplicación de los virus de la vacuna en el canal alimenticio y por consiguiente el desarrollo de la inmunidad.

En agosto de 1959 en colaboración con el Dr. Albert B. Sabin se llevó a cabo en la ciudad de Toluca un estudio cuyo principal objeto era determinar si se podía lograr o no el dominio de los virus poliomiélticos naturales y de otros virus entéricos mediante la administración en masa de la vacuna trivalente a la gran mayoría de los niños susceptibles de la población; la idea fundamental era implantar en el menor plazo posible los 3 tipos de virus poliomiélticos de la vacuna dejando después a la naturaleza la diseminación de estas cepas al resto de la colectividad.

Los datos disponibles de los últimos 5 años indicaban que Toluca había tenido un promedio de 14 casos paralíticos por año. Como ya se mencionó, del mes de enero hasta el mes de agosto de 1959 en que se inició la vacunación, estaban registrados 20 casos de poliomiéltis paralítica. Es necesario enfatizar que después de la vacunación que se va a describir no se volvió a registrar en 1959 un solo caso de polio paralítica.

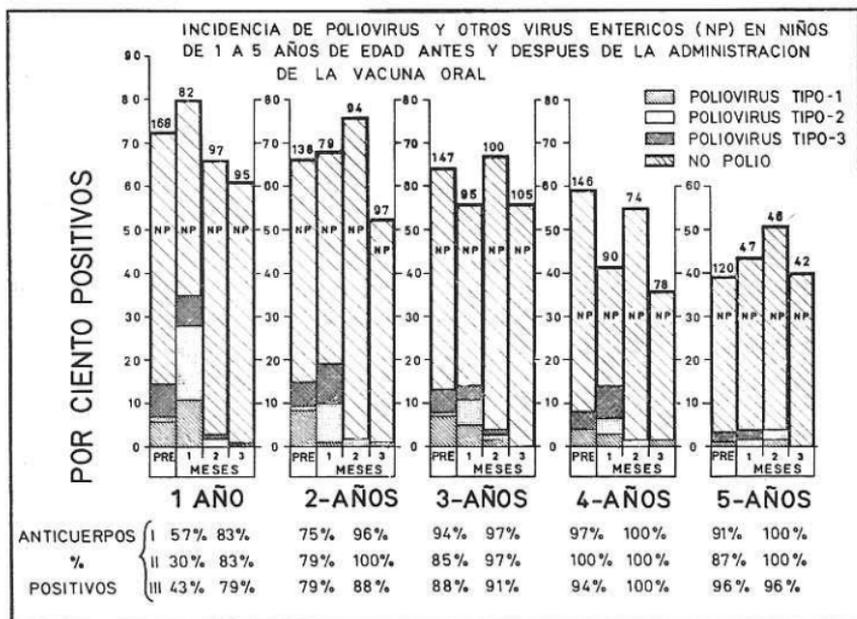
Una encuesta serológica de la población antes de la ministración de la vacuna (gráfica 1) demostró que los niños adquirían su inmunidad natural durante los primeros 4 años de la vida. A la edad de 4 años del 90 al 100% de la población infantil poseían anticuerpos neutralizantes contra los 3 tipos de virus poliomiélticos, lo que indica que estos agentes infecciosos estaban ampliamente diseminados en la población.

Los Hisopos rectales tomados de 1892 personas pocos días antes de la vacunación, con objeto de ver la flora de virus predominante revelaron los resultados que se presentan en la gráfica 2. Como se puede ver en esta gráfica la incidencia de personas infectadas con diferentes tipos de enterovirus fue sumamente elevada. Virus poliomiélticos se aislaron en todos los grupos de edad que se sometieron a prueba a partir de los niños de un mes de edad, alcanzando su máximo entre los 11 meses y los 2 años de edad. Una cosa semejante a la de los virus poliomiélticos se puede observar en el caso de los virus no-poliomiélticos. Es interesante señalar el aislamiento tan frecuente de un virus no-poliomiéltico en recién nacidos.



INCIDENCIA DE VIRUS POLIOMIELITICOS Y OTROS VIRUS ENTERICOS (NP) EN NIÑOS DESDE RECIEN NACIDOS HASTA 10 AÑOS DE EDAD Y EN SUS MADRES.

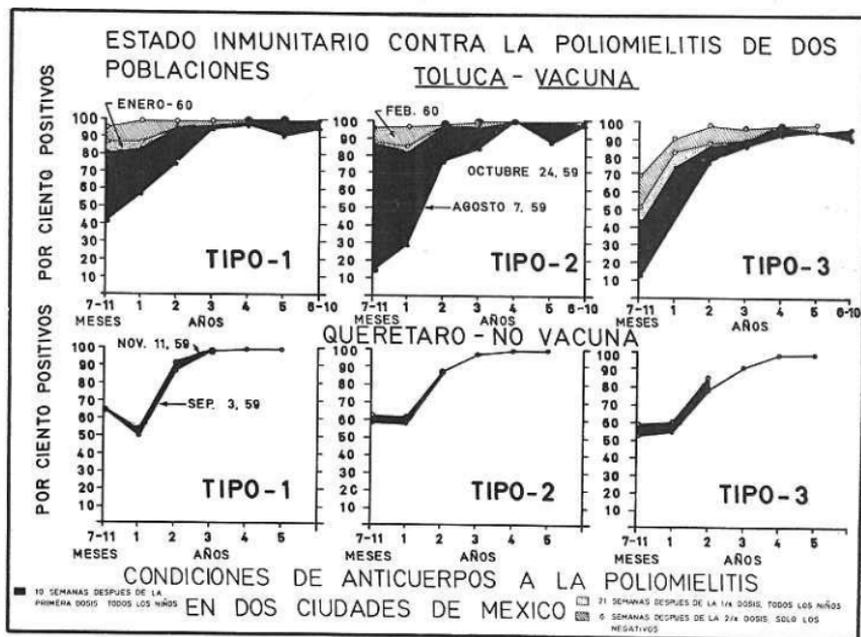
GRÁFICA 2



GRÁFICA 3

Fue en estas condiciones, en una población tan altamente infectada, en las que en agosto de 1959, se administró la vacuna Oral Trivalente ( $10^{5.2}$  a  $10^{5.6}$  T.C.D.50 de cada tipo) a 26,033 niños menores de 11 años, que constituían aproximadamente el 86% de la población de este grupo de edad.

El cuadro 3 muestra el número de niños de diferentes edades que recibieron la vacuna; se puede observar también el porcentaje que representan los niños



GRÁFICA 4

vacunados en base a la población calculada. Es interesante mencionar que este programa de vacunación se llevó a cabo tan solo en 4 días.

Con el propósito de determinar la capacidad de diseminación de las cepas de la vacuna y por consiguiente determinar si competían o no en su diseminación con los virus poliomielíticos naturales y con los enterovirus no poliomielíticos, se estudiaron los hisopos rectales obtenidos de varios centenares de niños a intervalo de un mes durante un periodo de 3 meses después de la vacunación. La gráfica 3 demuestra los resultados de estos estudios. Como se puede ver en esta gráfica la incidencia de virus entéricos no-poliomielíticos en los diferentes grupos de edad probados tuvo durante los 3 meses después de la vacunación, variaciones no significativas. Los virus poliomielíticos por otra parte tuvieron un

franco predominio durante las 3 primeras semanas después de la vacunación pero a partir del segundo mes, tuvieron un descenso muy marcado, siendo su incidencia en esta época considerablemente menor de la observada antes de la vacunación. La influencia de los virus de la vacuna sobre la diseminación de los virus poliomiélticos naturales se ve de una manera muy clara en el cuadro 4. Mientras que la incidencia de los virus poliomiélticos antes de la vacunación fue de 11%, 3 meses después de haber administrado la vacuna dicha incidencia bajó a 0.7%, en otras palabras los portadores de virus poliomiélticos casi desaparecieron a consecuencia de la vacunación. Como se puede ver, las cepas de la vacuna no disminuyeron la diseminación de los enterovirus no-polio, ya que la incidencia de estos virus antes y tres meses después de la vacunación fue de 50.8% y 50.6% respectivamente.

La gráfica 4 muestra la capacidad inmunizante de la vacuna oral, medida por la presencia de anticuerpos neutralizantes.

Se estudiaron 2 grupos de niños provenientes de 2 ciudades distintas. Toluca en donde se había vacunado y Querétaro en donde no se dió ninguna vacuna. A todos los niños se les tomaron 2 muestras de sangre. A los de Toluca antes y 10 semanas después de la vacunación y a los de Querétaro aunque no habían recibido vacuna las muestras de sangre se les tomaron con el mismo intervalo de 10 semanas que a los niños vacunados de la ciudad de Toluca. El objeto de los estudios realizados en Querétaro fue el de tener una ciudad control cuyas características en cuanto a tamaño, situación, características de la población, etc., fueran más o menos semejantes a las de la ciudad de Toluca y ver en esas condiciones, la incidencia de niños que la naturaleza era capaz de inmunizar en un periodo de tiempo de 10 semanas. La gráfica muestra como lo que la naturaleza tarda en hacer 4 años, que es la edad a la que la mayor parte de los niños adquiere su inmunidad natural, al costo de bastantes casos paráliticos, la vacuna oral lo realiza en un periodo de 3 meses sin ningún caso de parálisis.

#### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en estos estudios indican:

1). Que la vacuna oral de Sabin contra la poliomiéltis, es inocua ya que no se reportó ningún caso de poliomiéltis parálitica que pudiera ser atribuida a la administración de algunas de las cepas, sea que éstas hubieran sido administradas individualmente o en forma de mezcla (vacuna trivalente).

2). Que las cepas atenuadas de Sabin son altamente inmunizantes; las tasas globales de conversión de anticuerpos después de la ministración de una sola dosis de cada una de las 3 cepas en forma individual en las ciudades de Monterrey, Puebla, Gualalajara y el D. F. fueron, para el tipo 1, 84%, para el tipo 2, 81% y para el tipo 3, 73.%. Las tasas de conversión de anticuerpos obtenidas en la

ciudad de Toluca después de la ministración de 2 dosis de vacuna trivalente, fueron de 96%, 96% y 72% para los tipos 1, 2 y 3 respectivamente.

3). La administración de la vacuna en las condiciones descritas en el D. F. y Guadalajara, durante un período de varias semanas y que abarcó solamente a una parte de la población susceptible (17% en el D. F. y 30% en Guadalajara) no influyó sobre el curso de la epidemia registrada en dichas ciudades al momento de iniciar la vacunación, aunque sí logró inmunizar a gran parte de los niños vacunados, como se demuestra por la diferencia tan grande que se observó, entre el número de casos previstos (187) y el número de casos observados (35) entre los niños vacunados.

4). Los resultados obtenidos en la ciudad de Toluca demuestran que una epidemia de poliomielitis puede dominarse mediante la administración rápida y masiva (cuando menos al 80% de la población susceptible) de la vacuna oral de Sabin. Indican igualmente que mediante este último procedimiento no sólo se previene la aparición de casos paralíticos de la enfermedad, sino también cómo se puede disminuir y en último análisis controlar la diseminación de las cepas naturales de virus poliomielíticos responsables de las epidemias. Este control en la diseminación de las cepas naturales paralogénicas representaría el paso fundamental en la erradicación de la poliomielitis.

#### REFERENCIAS

1. Ramos-Alvarez M., Gómez-Santo F., Rangel-Rivera L., Mayés O., Bustamante, L., Martín-Sosa, S., y González Durán A.: *Use of Sabin's Live Poliovirus Vaccine in Mexico. Basic Preliminary Studies*. Bol. Med. Hosp. Infant. (Mex.) English Edition. Vol. 1, No. 3, 1960.
2. Ramos-Alvarez M., y Sabin, A. B.: *Intestinal Viral Flora of Healthy Children Demonstrable by Monkey Kidney Tissue Culture*. Am. J. Pub. Health. 46: 295, 1956.

## RESUMEN SOBRE EL SYMPOSIUM DE REVISION DE LOS CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE VACUNACION ANTIPOLIOMIELITICA

DR. FEDERICO GÓMEZ S.

1. Las medidas con que actualmente cuenta la profesión médica para prevenir la poliomielitis se fundan en el uso de la Vacuna Salk de virus muertos y en la Vacuna Sabin de virus vivos atenuados.

2. La Vacuna Salk se usa por vía hipodérmica y deben de aplicarse tres inyecciones, una cada mes, repitiéndose inyecciones de refuerzo a los siete meses y después cada año, por ser pasajera la inmunidad que confiere.

3. La Vacuna Sabin por vía oral se aconseja dar desde el primer mes de la vida y repetirla seis meses después con el objeto de contrarrestar las interferencias para la producción de anticuerpos específicos que existen en el primer mes y tomando en cuenta que en México la poliomielitis es una enfermedad de la temprana infancia.

4. La Vacuna Sabin ha sido elegida por el Consejo de Salud de los Estados Unidos como el método oficial para combatir la poliomielitis después de examinar las experiencias realizadas en varios países del mundo. Se espera que para el año entrante esté la Vacuna Sabin en su etapa de amplia distribución.

5. La experiencia con la Vacuna Sabin por vía oral aconseja realizar vacunaciones completas y simultáneas en las comunidades que se trata de proteger, como se realizó en la Operación Toluca; esta conducta llena dos importantes objetivos:

- a) Prevención de las formas paralíticas de la enfermedad.
- b) Disminución de la propagación del virus natural o paratogénico en la mayoría de la población.

6. Las ventajas que los distintos investigadores han encontrado para la Vacuna Sabin son las siguientes:

---

\* Leído en la sesión del 16 de agosto de 1961.

- a) Facilidad de administración por vía oral en una sola dosis con los tres
- b) Economía en su costo, manejo y aplicación.
- c) Prevención de la gran cantidad de deserciones que provoca la Vacuna Salk por su aplicación hipodérmica repetida.
- d) Mayor porcentaje de inmunizaciones.
- e) Mayor duración de la inmunidad.

7. Hay multitud de factores que pueden interferir en la adquisición de la inmunidad. Por lo tanto, con los métodos de vacunación actuales, Vacuna Salk y Vacuna Sabin, no se puede conferir una protección ciento por ciento para la población tratada; en consecuencia, seguiremos contemplando casos de poliomielititis en algunos niños que fueron correctamente vacunados.

8. Se aprecia que el problema de la protección contra la poliomielititis aun es un complejo problema social, inmunológico y epidemiológico en el que faltan aún muchos esfuerzos científicos y técnicos que realizar; por ejemplo, cada día descubrimos mayor número de cuadros clínicos paralíticos producidos por virus diferentes a los que producen la poliomielititis.

9. En México se comprueba, como en otras partes del mundo, que el 77% de los casos son producidos por virus del tipo uno, así como que el principal mecanismo de transmisión es a través de las materias fecales.

10. Se sugiere que las autoridades sanitarias promuevan la fundación en México de una asociación u organismo de protección nacional de lucha contra la poliomielititis. Esta asociación reuniría los esfuerzos oficiales, privados y públicos para ayudar a resolver el problema creciente de más de cien mil niños y adultos que padecen secuelas paralíticas y que viven dispersos sin ayuda ni orientación formando una población inválida y negativa que podría incorporarse mediante un esfuerzo conjunto, a la vida nacional productiva.