

# PROGRAMA ANTIPOLIOMIELITICO EN EL BRASIL: ESTUDIO DE NIVELES DE INMUNIDAD <sup>1</sup>

N. C. de Brito Bastos, M.P.H.,<sup>2</sup> Eurico Suzart de Carvalho Filho, M.P.H.,<sup>3</sup> Hermann Schatzmayr, Ph.D.,<sup>4</sup> Akira Homma, Ph.D.<sup>5</sup> y José Chaves, M.P.H.<sup>6</sup>

*En relación con los planes de una gran campaña contra la poliomiélitis, el Brasil llevó a cabo un programa piloto de ensayos de vacunación en Espírito Santo en 1971. Este artículo informa acerca de los resultados obtenidos y recomienda la creación de un sistema nacional de vigilancia para observar las repercusiones de las campañas de vacunación.*

La poliomiélitis en el Brasil, que anteriormente quedaba casi limitada a los principales centros urbanos, ha extendido de manera considerable su zona de incidencia en años recientes, ocasionando repetidos brotes en muchos lugares (cuadro 1).

Los niños de 3 meses a 4 años de edad constituyen el grupo más susceptible a esta enfermedad. El virus observado con más frecuencia es el tipo 1, según indican los estudios realizados en los estados de Guanabara y Pará y en el Distrito Federal.

Entre otros factores importantes, el hecho de disponer de técnicas preventivas de eficacia comprobada, inocuas, económicas, fáciles de administrar y apropiadas para la aplicación en masa, llevaron al Gobierno del Brasil a poner en práctica un programa nacional de vacunación para controlar la poliomiélitis.

El programa tiene por objeto vacunar al 85% de los niños de 3 meses a 4 años de

edad durante un período de dos años. Según los datos demográficos disponibles, se vacunará a 15.7 millones de niños en todo el país. Por consideraciones epidemiológicas y administrativas, la campaña de vacunación se iniciará en centros de población mayores de 2,000 habitantes; esta parte del programa comprenderá la vacunación de cerca de 6.5 millones de lactantes y niños pequeños.

La extensión territorial del país, la inevitable complejidad de una gran campaña, los problemas de obtener una distribución y conservación apropiadas de la vacuna, la posible interferencia de enterovirus y la consecuente inseguridad en cuanto a la obtención de niveles útiles de seroconversión, obligó a llevar a cabo ensayos preliminares sobre el terreno. La finalidad de estos consistió en verificar la viabilidad técnica y operativa del programa que se llevaría a cabo en gran escala.

## Zona del ensayo

Para el ensayo práctico se seleccionó el estado costero de Espírito Santo. Aunque la incidencia de poliomiélitis en este estado es relativamente baja, sus características hasta cierto punto representan las distintas situaciones demográficas, geofísicas y de comunicación con las cuales habrá de encontrarse el

<sup>1</sup> Publicado también en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. 7, No. 4, 1973.

<sup>2</sup> Director, Departamento Nacional de Profilaxia y Control de Enfermedades.

<sup>3</sup> Director, División Nacional de Epidemiología y Estadística de Salud.

<sup>4</sup> Profesor de Microbiología, Instituto Presidente Castello Branco, Fundación Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Guanabara, Brasil.

<sup>5</sup> Profesor de Microbiología, Instituto Presidente Castello Branco, Guanabara, Brasil.

<sup>6</sup> Jefe, Unidad de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud y Bienestar del Estado de Espírito Santo, Brasil.

CUADRO 1—Casos de poliomielitis en el Brasil, 1968-1971<sup>a</sup>

Regiones y unidades federales	1968	1969	1970	1971
<b>Norte</b>	<b>224</b>	<b>86</b>	<b>19</b>	<b>65</b>
Rondônia	—	—	...	...
Acre	—	...	...	...
Amazonas	1	20	1	2
Roraima	—	...	...	...
Pará	219	60	18	63
Amapá	4	6	...	...
<b>Nordeste</b>	<b>155</b>	<b>202</b>	<b>637</b>	<b>619</b>
Maranhão	5	2	13	17
Piauí	19	27	16	3
Ceará	57	38	250	120
Rio Grande do Norte	6	9	15	23
Paraíba	13	11	13	23
Pernambuco	35	49	124	32
Alagoas	10 <sup>b</sup>	2	142	40
Fernando Noronha	—	—	—	—
Sergipe	1	—	22	11
Bahía	9	64	42	350
<b>Sureste</b>	<b>649</b>	<b>357</b>	<b>1043</b>	<b>950</b>
Minas Gerais	184	116	451	245
Espírito Santo	6	47	26	145
Río de Janeiro	189	72	316	198
Guanabara	134	22	163	71
São Paulo	136	100 <sup>b</sup>	87	291
<b>Sur</b>	<b>469</b>	<b>311</b>	<b>235</b>	<b>172</b>
Paraná	158	114	81	108 <sup>b</sup>
Santa Catarina	25	33	56	...
Rio Grande do Sul	286	164	98	64
<b>Centro-Oeste</b>	<b>88</b>	<b>199</b>	<b>322</b>	<b>210</b>
Mato Grosso	6	17	7	...
Goiás	48	98	191	169
Distrito Federal	34	84	124	41
<b>TOTAL</b>	<b>1585</b>	<b>1155</b>	<b>2256</b>	<b>2016</b>

Fuentes: Boletín Epidemiológico da Fundação do Serviço Especial da Saúde Pública, Directoria da Estatística, Ministério de Salud y Bienestar del Estado de Espírito Santo.

<sup>a</sup> Pendientes de revisión.

<sup>b</sup> Solamente la capital.

— No se dispone de datos.

... Dato desconocido.

programa de lucha antipoliomielítica cuando se desarrolle en escala nacional.

### Objetivos

Los objetivos del proyecto piloto fueron los siguientes:

a) Determinar en el grupo de edad de 3 meses a 4 años los niveles de inmunidad a los diferentes tipos de virus poliomielíticos

adquirida por infección natural o como resultado de una vacunación anterior.

b) Identificar el tipo (o tipos) de virus poliomielíticos circulantes en la zona.

c) Comprobar la eficacia de la vacuna oral Sabin en el medio brasileño, basados en los niveles de seroconversión.

d) Demostrar en pequeña escala la metodología, logística, clases de vigilancia y métodos de evaluación que deberán utilizarse en el Plan Nacional de Control de la Poliomielitis.

e) Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y de conservación de la vacuna antipoliomielítica encaminado a controlar, y a la larga erradicar, la enfermedad en la zona de estudio.

### Material y métodos

A fin de facilitar la consecución de esos objetivos, el plan piloto se dividió en dos partes: una encuesta serológica y un programa de vacunación en masa.

1) La encuesta serológica tuvo por objeto determinar el nivel de inmunidad del grupo estudiado, identificar los tipos de virus poliomielíticos existentes y juzgar la eficacia de la vacuna oral que se utilizará en el programa nacional, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y sociales y los posibles factores que podrían interponerse en la introducción de virus poliomielíticos atenuados.

2) El objetivo del programa de vacunación en masa consistió en vacunar a todos los niños de 3 meses a 4 años de edad residentes en el sector urbano de localidades mayores de 2,000 habitantes, con el fin de ensayar la metodología que debería adoptarse en escala nacional en las condiciones reales existentes.

Este estudio se concentra solamente en la parte relativa a la encuesta serológica.

### La muestra de población

Anteriormente se había considerado que se necesitarían unas 600 muestras de sangre de

niños comprendidos en la edad de 3 meses a 4 años. Se fijó esta cifra debido a la limitada capacidad operativa del laboratorio. Estas muestras se obtuvieron en tres localidades —Colatina, Vitória y Cachoeiro de Itapemirim— que se eligieron en vista de las dificultades existentes en cuanto a la obtención y adiestramiento de personal para esta operación. (Los tres centros de población se encuentran en la parte norte, central y sur del estado, respectivamente.) El total de sujetos de los que se extrajeron muestras de sangre en los tres lugares ascendió a 300 en Vitória (capital del estado), y a 150 en cada una de las otras dos localidades.

Se estipuló que el 60% del total de sujetos fueran menores de un año, puesto que este grupo de edad debería de abarcar al mayor número de los niños sin anticuerpos poliomiélticos. Ello facilitaría la obtención de una evaluación más precisa de los porcentajes de conversión obtenidos después de la administración de tres dosis de vacuna.

Los sujetos de la encuesta se seleccionaron al azar. Para ello se utilizaron zonas demarcadas en el catastro de cada una de las tres localidades, a fin de obtener una muestra de población lo más representativa posible.

#### *Acopio del material*

Se obtuvieron dos muestras de sangre mediante punción digital, la primera el 13 de septiembre de 1971, cuando se administró la primera dosis de vacuna, y la segunda el 5 de enero de 1972, tres semanas después de la tercera dosis.

#### *Vacuna*

Se empleó vacuna antipoliomiéltica trivalente que contenía 1,000,000, 100,000 y 300,000 DICT<sub>50</sub><sup>6</sup> de virus atenuados tipos 1, 2 y 3, respectivamente, en cada dosis de 0.2 ml. Los títulos de las vacunas previa-

mente ensayadas coincidían con los especificados por los fabricantes.<sup>7</sup>

Se tomaron precauciones especiales para el almacenamiento, expedición y conservación de la vacuna; todos los grupos de vacunación y obtención de sueros fueron provistos de recipientes aislantes para transportar el material en el campo.

#### *Anticuerpos neutralizantes*

Para las pruebas de anticuerpos neutralizantes se utilizó la microtécnica descrita por Schatzmayr y Homma en 1969 (21). No obstante, para aumentar la especificidad de la reacción se empleó una dilución de suero de 1:8 en lugar de la de 1:4.

#### **Resultados**

Las características inmunitarias de la población, la presencia de anticuerpos en los niños no vacunados (cuadro 2) y las evidentes indicaciones de una disminución de la susceptibilidad con la edad revelaron una diseminación de virus poliomiéltico en las comunidades estudiadas. Esta disminución gradual de la susceptibilidad con la edad sugiere una circulación endémica de virus con un efecto uniforme sobre los distintos grupos de edad. Por consiguiente, debe prestarse atención especial a la presencia, en las tres ciudades, de sujetos —incluso mayores de 2 años de edad— cuyos sueros no mostraron anticuerpos de ninguno de los tres tipos de virus poliomiélticos.

Los cuadros 3, 4 y 5 muestran los porcentajes, correspondientes a cada localidad, de los sueros que mostraron reacción positiva a cada tipo de virus poliomiéltico; así mismo consignan los niveles de anticuerpos mostrados por lactantes y niños pequeños antes de la inmunización con vacuna oral. El análisis de estos datos revela que la vacuna tipo 3 provocó una tasa de formación menor de anticuerpos que la de los tipos 1 y

<sup>6</sup> DICT<sub>50</sub>: Dosis infectante en cultivo tisular, 50%, la menor cantidad de una suspensión vírica que infectará al 50% de un tipo determinado de cultivo tisular.

<sup>7</sup> Vacuna de los Laboratorios Connaught, Toronto, Canadá.

CUADRO 2.—Estado inmunitario del grupo de 3 meses a 4 años de edad en las localidades de Vitória, Cachoeiro de Itapemirim y Colatina, con respecto a los tres tipos de virus poliomiélfítico antes de la vacunación. (Primera muestra recogida.)

Localidad	Grupo de edad (en meses)	Tipo 1		Tipo 2		Tipo 3	
		< 1/8 <sup>a</sup>	% <sup>b</sup>	< 1/8	% <sup>b</sup>	< 1/8	% <sup>b</sup>
Vitória	<6	82	82.8	75	76.5	74	75.5
	6-12	77	72.6	81	73.6	72	75.0
	12-24	26	61.9	34	79.0	35	79.5
	>24	36	56.2	40	62.5	34	53.9
Cachoeiro de Itapemirim	<6	35	87.5	26	68.2	32	82.0
	6-12	36	76.6	20	43.4	28	56.0
	12-24	9	60.0	7	41.2	12	75.0
	>24	22	81.5	11	34.4	22	70.9
Colatina	<6	34	77.3	32	72.7	30	68.2
	6-12	23	76.6	19	65.5	19	63.3
	12-24	7	77.7	3	37.5	6	66.6
	>24	13	52.0	15	60.0	11	45.8

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

<sup>b</sup> Porcentaje de susceptibles al virus.

CUADRO 3—Vitória: anticuerpos poliomielíticos en niños del grupo de edad de 3 meses a 4 años vacunados y no vacunados, y resultados obtenidos durante el estudio.

Estado de vacunación	Tipo de virus poliomielítico	Vacunación antes del estudio			Vacunación después del estudio		
		< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	% de inmunes <sup>b</sup>	< 1/8	1/8	% de inmunes
Previamente vacunados	1	79	28	26.1	16	91	79.7
No vacunados		111	25	18.3	42	94	62.2
Previamente vacunados	2	74	28	25.9	13	89	82.5
No vacunados		118	16	11.9	31	103	54.4
Previamente vacunados	3	68	32	32.0	31	69	54.4
No vacunados		119	15	11.4	65	69	45.4

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

<sup>b</sup> Porcentaje de inmunes antes de la vacunación durante el estudio.

CUADRO 4—Cachoeiro de Itapemirim: anticuerpos poliomielíticos en niños del grupo de edad de 3 meses a 4 años previamente vacunados y no vacunados, y resultados obtenidos durante el estudio.

Estado de vacunación	Tipo de virus poliomielítico	Vacunación antes del estudio			Vacunación después del estudio		
		< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	% de inmunes <sup>b</sup>	< 1/8	1/8	% de conversión
Previamente vacunados	1	51	12	19.0	6	57	88.3
No vacunados		12	—	—	2	10	83.3
Previamente vacunados	2	37	24	39.3	5	56	86.4
No vacunados		12	—	—	1	11	91.7
Previamente vacunados	3	39	19	32.7	10	48	74.4
No vacunados		13	—	—	6	7	53.9

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

<sup>b</sup> Porcentaje de inmunes antes de la vacunación durante el estudio.

CUADRO 5—Colatina: anticuerpos poliomielíticos en niños del grupo de edad de 3 meses a 4 años previamente vacunados y no vacunados, y resultados obtenidos durante el estudio.

Estado de vacunación	Tipo de virus poliomielítico	Vacunación antes del estudio			Vacunación después del estudio		
		< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	% de inmunes <sup>b</sup>	< 1/8	1/8	% de conversión
Previamente vacunados	1	43	6	12.2	12	37	72.1
No vacunados		28	6	17.6	11	23	60.7
Previamente vacunados	2	36	12	25.0	10	38	72.3
No vacunados		29	4	12.1	7	26	75.9
Previamente vacunados	3	32	14	30.4	14	32	56.3
No vacunados		30	2	6.6	14	18	53.4

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

<sup>b</sup> Porcentaje de inmunes antes de la vacunación durante el estudio.

2 en las tres ciudades estudiadas. Esta misma pauta se observó en un estudio similar llevado a cabo en el estado de Río de Janeiro (21).

También se observó que las vacunaciones efectuadas anteriormente en la región produjeron índices bajos de seroconversión. Los datos sobre vacunaciones anteriores, inclusive el número de dosis, fueron facilitados

por las familias a los grupos que hicieron el acopio del material. Estos datos, aunque incompletos, no mostraron ninguna relación significativa entre el número de dosis administradas y la presencia de anticuerpos en el suero de los niños vacunados anteriormente. Sin embargo, estos niños vacunados antes no revelaron una tendencia uniforme hacia tasas mayores de formación de anti-

cuerpos que la registrada en los que no habían sido vacunados anteriormente, sobre todo en la ciudad de Vitória. Se considera que el número reducido de sujetos estudiados no permite llegar a ninguna conclusión más amplia, aunque parece posible una reacción anamnésica a la vacuna.

En los cuadros 6, 7 y 8 figura la edad de los sujetos y las tasas de conversión obtenidas en cada ciudad. No hay indicaciones de que la edad ejerciera una influencia decidida sobre las tasas de conversión, si bien, en general, el grupo mayor de 12 meses acusó tasas más elevadas.

En relación con la edad y la conversión serológica, parece importante que los niños menores de 6 meses, a los que van dirigidos principalmente los programas de vacunación de mantenimiento, mostraran tasas satisfactorias de formación de anticuerpos.

Se procedió a un estudio especial de los niños de 3 y 4 meses de edad en la población incluida en la encuesta (véase cuadro 9) a fin de determinar mejor su reacción a la vacuna. En cuanto al virus poliomiélfítico tipo 1, los resultados indicaron una tasa relativamente baja de formación de anticuerpos. Es difícil analizar el significado de estos resultados puesto que los niños del estudio pertenecían a diversos medios socioeconómicos, y no se disponía de datos suplementarios al respecto. Ya se señaló la influencia neutralizante de la lactancia natural sobre el virus atenuado de poliomiélfitis (7, 17), y por esta razón se recomendó interrumpir este tipo de alimentación 6 horas antes y después de la vacuna (8). No se pudo determinar el posible efecto de este factor sobre las tasas de conversión con respecto a la vacuna tipo 1.

El cuadro 10 muestra el estado inmunitario de la población estudiada antes de la campaña de vacunación en las tres ciudades e indica las elevadas tasas de susceptibilidad a la infección y el gran riesgo de manifestación de casos paralíticos. Las tasas obtenidas en las tres ciudades resultaron similares,

con la excepción de las de conversión respecto al tipo 2, en Cachoeiro de Itapemirim, antes mencionadas, que sugieren la circulación de virus no vacunal.

El cuadro 11 presenta el estado inmunitario de las poblaciones estudiadas después de la vacunación. Estos datos revelan que Cachoeiro de Itapemirim acusó las mayores tasas de inmunización, si bien las correspondientes a otras ciudades deben considerarse comprendidas dentro de límites aceptables.

### Discusión

Es importante determinar las tasas mínimas de conversión requeridas para considerar que una población está protegida de la poliomiélfitis. Los primeros resultados de la vacunación oral en algunos países han indicado una tasa de conversión de 100%. No obstante, en condiciones tropicales no se ha obtenido una tasa tan elevada, y varios autores, entre ellos Fossaert (3) han dado cuenta de cifras menores.

En cuanto a la epidemiología, la opinión general en este momento parece ser la de aceptar que se requiere por lo menos un 80% de inmunidad en una comunidad antes de poder reducir la transmisión del virus. Se sabe que la inmunidad a la poliomiélfitis probablemente está vinculada a los anticuerpos o la inmunidad local en el punto de implantación intestinal. Y es esta inmunidad local, condicionada por la inmunoglobulina A, el interferón u otros mecanismos del suero identificados, la que impide la circulación del virus, mientras que los anticuerpos en la sangre controlan las manifestaciones clínicas de la enfermedad y la invasión vírica del sistema nervioso central.

El nivel de anticuerpos en el suero sanguíneo debe reflejar así mismo el grado de inmunidad local. En este supuesto, puede afirmarse que en el programa piloto de inmunización se lograron niveles suficientes de anticuerpos con respecto a los virus

poliomielíticos tipos 1 y 2; sin embargo, los anticuerpos en la sangre en cuanto al tipo 3 resultaron insatisfactorios (la cepa atenuada de virus tipo 3 está siendo objeto de una nueva evaluación en todo el mundo).

Los datos sobre el estado inmunitario de la población estudiada revelaron unos niveles insuficientes de anticuerpos en niños de 2 años y mayores, lo que indica la susceptibilidad potencial de estas poblaciones al virus

CUADRO 6—Vitória: porcentaje de conversión entre los miembros de la población estudiada que no mostraron anticuerpos poliomielíticos antes de recibir la vacuna durante el estudio.

Tipo de virus poliomielítico	Edad (en meses)	Vacunación antes del estudio	Vacunación después del estudio		% de conversión
			< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	
1	≤ 6	68	19	49	72.0
	7 a 11	62	23	39	62.9
	≥ 12	55	9	46	83.6
2	≤ 6	64	17	47	73.4
	7 a 11	58	14	44	75.8
	≥ 12	63	15	48	76.8
3	≤ 6	65	27	38	58.4
	7 a 11	59	36	23	39.0
	≥ 12	57	27	30	52.6

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

CUADRO 7—Cachoeiro de Itapemirim: porcentaje de conversión entre los miembros de la población estudiada que no mostraron anticuerpos poliomielíticos antes de recibir la vacuna durante el estudio.

Tipo de virus poliomielítico	Edad (en meses)	Vacunación antes del estudio	Vacunación después del estudio		% de conversión
			< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	
1	≤ 6	23	3	19	86.3
	7 a 11	23	4	19	82.6
	≥ 12	20	1	19	95.0
2	≤ 6	17	1	16	94.1
	7 a 11	19	3	16	84.2
	≥ 12	16	3	13	81.2
3	≤ 6	18	5	13	72.2
	7 a 11	17	6	11	64.7
	≥ 12	16	4	12	75.0

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

CUADRO 8—Colatina: porcentaje de conversión entre los miembros de la población de estudio que no mostraron anticuerpos poliomielíticos antes de recibir la vacuna durante el estudio.

Tipo de virus poliomielítico	Edad (en meses)	Vacunación antes del estudio	Vacunación después del estudio		% de conversión
			< 1/8 <sup>a</sup>	1/8	
1	≤ 6	30	13	17	56.6
	7 a 11	20	6	14	70.0
	≥ 12	19	4	15	78.9
2	≤ 6	27	6	21	77.7
	7 a 11	19	7	12	63.1
	≥ 12	17	4	13	76.5
3	≤ 6	24	10	14	58.3
	7 a 11	18	9	9	50.0
	≥ 12	18	8	10	55.5

<sup>a</sup> Dilución de la muestra de sangre.

CUADRO 9—Anticuerpos poliomiélfíticos en todos los niños de 3 meses estudiados antes y después de recibir la vacunación en el estudio.

Tipo de virus poliomiélfítico	Antes del estudio		Después del estudio		% de conversión
	< 1/8	1/8	< 1/8	1/8	
1	31	1	14	18	54.8
2	28	3	8	23	71.4
3	26	4	9	21	65.3

CUADRO 10—Estado inmunitario de los niños estudiados en Vitória, Cachoeiro de Itapemirim y Colatina, con respecto a cada tipo de virus poliomiélfítico.

Localidad	Tipo de virus poliomiélfítico	Total incluido	Anticuerpos mostrados a una dilución de:		% de inmunes
			<1/8	1/8	
Vitória	1	243	190	53	21.82
	2	236	192	44	18.65
	3	234	187	47	20.09
Cachoeiro de Itapemirim	1	75	63	12	16.00
	2	73	49	24	32.88
	3	71	52	19	26.97
Colatina	1	83	71	12	14.46
	2	81	65	16	19.76
	3	78	62	16	20.52

CUADRO 11—Estado inmunitario de los niños estudiados en Vitória, Cachoeiro de Itapemirim y Colatina, durante el período de septiembre-diciembre de 1971, con respecto a cada tipo de virus poliomiélfítico.

Localidad	Tipo de virus poliomiélfítico	Total incluido	Anticuerpos mostrados en dilución de:		% de inmunes
			<1/8	1/8	
Vitória	1	243	58	185	76.13
	2	236	44	192	18.35
	3	234	96	138	58.9
Cachoeiro de Itapemirim	1	75	8	67	89.3
	2	73	6	67	91.7
	3	71	16	55	77.5
Colatina	1	83	23	60	72.3
	2	81	17	64	79.0
	3	78	28	40	64.1

poliomiélfítico. Además, la presencia de un gran número de niños susceptibles mayores de un año revela la posibilidad de que ocurra un brote epidémico de la enfermedad. Al mismo tiempo, el hecho de que la proporción de sujetos susceptibles disminuya a medida que aumenta la edad, refleja la circulación de virus de poliomiélfitis en las comunidades estudiadas. Con respecto al virus tipo 1, se

observó en Cachoeiro de Itapemirim una elevada susceptibilidad (indicada por la ausencia de anticuerpos) en los sujetos mayores de 24 meses.

La insatisfactoria tasa de conversión lograda con las vacunaciones administradas antes de la campaña pone de relieve la necesidad de evaluar la actividad de la vacuna (es decir, el número de partículas víricas pre-



sentes por dosis) antes de su empleo. También es indispensable recordar la función esencial que desempeña la conservación, el transporte y los métodos de administración de la vacuna, así como el tiempo transcurrido después de su descongelación, para que la inmunización sea satisfactoria.

La baja conversión serológica alcanzada con el virus vacunal tipo 3 se ha observado ya en otras regiones del mundo, y se está estudiando la selección de otra cepa del tipo 3 para emplearla en la vacunación, como sugirió Melnick en 1970 (14).

Durante la campaña, en cada una de las tres ciudades estudiadas se lograron distintas tasas de conversión, lo que indica con claridad la necesidad de evaluar continuamente las campañas de vacunación. Dadas las diferencias en las características de circulación de virus poliomiélticos, las condiciones epidemiológicas en una determinada población varían con las estaciones, la virulencia del virus circulante y el número de individuos susceptibles y otros factores menos conocidos. Por consiguiente, la vacunación oral requerirá parámetros de evaluación distintos para cada región en que se emplee, los cuales deberán ser definidos, analizados y utilizados como base de futuras campañas antipoliomiélticas.

### Conclusiones

1) Los resultados obtenidos en la encuesta serológica llevada a cabo en Espírito Santo mostraron tasas de conversión satisfactorias después de la vacunación con respecto a los virus tipos 1 y 2, pero las relativas al tipo 3 fueron más bajas.

2) Muchos de los niños y lactantes que habían sido vacunados anteriormente (según la información de sus respectivas familias) no mostraron anticuerpos circulantes de virus poliomiéltico. Esta situación indica la necesidad de tratar con todo empeño de eliminar los numerosos factores que puedan influir en forma negativa sobre los resultados de la vacunación.

3) Con excepción del grupo de tres meses de edad que mostró una tasa de conversión de 54.8% con respecto al virus tipo 1, no hubo ninguna indicación evidente de que la edad de los niños tuviera ningún efecto sobre sus índices de conversión. Las razones de esta situación no son claras. Puesto que después del hecho no se pueden analizar todos los factores que pudieron haber producido este resultado, se considera que debería examinarse de manera más completa el problema durante las encuestas subsiguientes que se realizarán en otros lugares del país.

4) La información obtenida señala claramente la necesidad apremiante de proceder a la vacunación antipoliomiéltica en las comunidades como las estudiadas (en las que puede observarse un satisfactorio estado de salud a estos respectos), que presenten un grave riesgo de poliomiéltis.

5) Los resultados de la encuesta revelan también que entre los niños estudiados no se logró una inmunización completa (conversión de 100%). Así, parece necesario establecer un sistema epidemiológico de vigilancia de la poliomiéltis a fin de obtener una evaluación real y exacta de cualquier actividad de vacunación, y para demostrar de manera convincente la reducción o eliminación de la enfermedad en la comunidad. Esta vigilancia epidemiológica debería contar con el apoyo de un laboratorio central que estuviera en condiciones de aislar e identificar los tipos de virus que intervengan en los casos sospechosos y, de esta manera, permitir la aplicación de medidas contra cualquier foco detectado. Así mismo parece muy conveniente analizar la vacuna en las diversas fases de distribución previas al empleo propiamente dicho, para garantizar el continuo nivel aceptable de actividad.

### Resumen

En 1971 el Gobierno del Brasil llevó a cabo un estudio serológico de los niveles de anticuerpos de la poliomiéltis en tres ciudades del estado de Espírito Santo. Por consi-

guiente, se tomaron muestras de suero de 600 sujetos comprendidos en el grupo de edad de 3 meses a 4 años antes y después de haber recibido tres dosis de vacuna Sabin oral.

Ese estudio forma parte de un programa más amplio de vacunación en Espíritu Santo, que a su vez está destinado a allanar el camino para una campaña de vacunación de alcance nacional.

El estudio reveló la presencia de un gran número de niños susceptibles mayores de un año en las tres ciudades. Esta circunstancia unida a la circulación de virus poliomiélfítico en las comunidades estudiadas, señala la posibilidad de que ocurra un brote epidémico de la enfermedad. El hecho de que las vacunas anteriores no hayan dado resultados eficaces revela también la im-

portancia de transportar, conservar y administrar debidamente la vacuna, así como la conveniencia de evaluar su actividad antes de usarla.

La administración de tres dosis de vacuna oral durante el estudio produjo tasas de conversión satisfactorias contra el virus poliomiélfítico de los tipos 1 y 2, si bien las correspondientes al tipo 3 fueron más bajas. Ninguna de las tres tasas de seroconversión se acercó al nivel de éxito de 100 por ciento registrado a veces en los climas templados; por eso, los autores recomendaron que se creara un sistema nacional de vigilancia a fin de obtener una evaluación exacta de los resultados obtenidos por todo esfuerzo de vacunación y demostrar de modo convincente la disminución o eliminación de la enfermedad. □

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Drouhet, V. *et al.* "Multiplication dans le tractus digestif des trois souches poliomyelitiques atténuées (type Sabin) après vaccination orale. Sa relation avec l'état immunitaire préexistant et la réponse sérologique". *Rev Franc Etud Clin Biol* 10: 381-393, 1965.
- (2) Feldman, R. A. *et al.* "Oral Poliovirus Vaccination in Children: A Study Suggesting Enterovirus Interference". *Pediatrics* 33: 526-533, 1964.
- (3) Fossaert, H. "Immunological Control of Poliomyelitis in Venezuela". En *International Conference on the Application of Vaccines Against Viral, Rickettsial, and Bacterial Diseases of Man*. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C., Publicación Científica de la OPS 226, 1971, págs. 193-194.
- (4) Gelfand, H. M. *et al.* "Intrafamilial and Interfamilial Spread of Living Vaccine Strains of Polioviruses". *JAMA* 170:2039-2048, 1959.
- (5) Horstmann, D. M. *et al.* "Viremia in Infants Vaccinated with Oral Poliovirus Vaccine (Sabin)". *Amer J Hyg* 79:47-63, 1964.
- (6) Hopkins, C. C. *et al.* "Surveillance of Paralytic Poliomyelitis in the United States". *JAMA* 210:694-700, 1969.
- (7) Katz, M. *et al.* "Oral Poliovirus Vaccination in Newborn African Infants: Relative Ineffectiveness of Early Feeding of Vaccine". *Trop Geogr Med* 20:133-136, 1968.
- (8) Katz, M. y Plotkin, S. A. "Oral Polio Immunization of the Newborn Infant; Possible Method for Overcoming Interference by Ingested Antibodies". *Pediatrics* 73:267-270, 1968.
- (9) Kawakami, K. *et al.* "Studies on Poliovirus Coproantibody: I. Antibodies in Feces of Children Following Sabin Oral Poliovirus Vaccination". *Amer J Epidemiol* 83:1-13, 1966.
- (10) Kono, R. *et al.* "Studies on Poliovirus Coproantibody: II. Characterization of Neutralizing Substance in Fecal Extracts". *Amer J Epidemiol* 83:14-23, 1966.
- (11) Lepow, M. L. *et al.* "Effect of Sabin Type 1 Poliomyelitis Vaccine Administered by Mouth to Newborn Infants". *New Eng J Med* 264:1071-1078, 1961.
- (12) Lipton, M. M. y Steigman, A. J. "Human Coproantibody against Poliovirus". *J Infect Dis* 112:57-66, 1963.
- (13) Masson, A. M. *et al.* "Neutralizing Antibodies in Faecal Extracts During Poliomyelitis Live Vaccine Immunization". *Canad J Public Health* 56:276-280, 1965.
- (14) Melnick, J. L. "Poliomyelitis Vaccine: Present Status, Suggested Use, Desirable Developments". En *International Conference on the Application of Vaccines Against Viral, Rickettsial, and Bacterial Diseases of Man*. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C., Pu-

- blicación Científica de la OPS 226, 1971, págs. 171-181.
- (15) Netter, R. et al. "Epidémie de poliomyélite de type 1 en France et emploi du vaccine homotypique (Sabin 1Sc2ab): III. Etude des virus enteriques non poliomyelitiques isolés avant et après vaccination. Pre-dominance du virus Coxsackie A7". *Arch Ges Virusforsch* 18:72-79, 1966.
- (16) Paul, J. R. et al. "An Oral Poliovirus Vaccine Trial in Costa Rica". *Bull WHO* 26: 311-329, 1962.
- (17) Plotkin, S. A. et al. "Oral Poliovirus Vaccination in Newborn African Infants: The Inhibitory Effect of Breast Feeding". *Amer J Dis Child* 111:27-30, 1966.
- (18) Sabin, A. B. "Behaviour of Chimpazee-Avirulent Poliomyelitis Viruses in Experimentally Infected Human Volunteers". *Brit Med J* 2:160-162, 1955.
- (19) Sabin, A. B. "Properties and Behaviour of Orally Administered Attenuated Poliovirus Vaccine". *JAMA* 164:1216-1223, 1957.
- (20) Sabin, A. B. et al. "Effect of Oral Poliovirus Vaccine in Newborn Children". *Pediatrics* 31:623-650, 1963.
- (21) Schatzmayr, H. G. y Homma, A. "Avaliação sorológica da vacina oral tipo Sabin contra a poliomyelite, em região semi-rural: I. Formação de anticorpos em vacinados". *Rev Soc Bras Med Trop* 3:317-322, 1969.
- (22) Schatzmayr, H. G. et al. "Poliomyelitis: Epidemiological Aspects in Rio de Janeiro (Guanabara State) and Adjacent Areas in the Period from 1961 to 1970." *Mem Inst Oswaldo Cruz* 70:207-220, 1972.
- (23) Comité Especial Asesor del Cirujano General del Servicio de Salud Pública de los E.U.A. sobre Vacunas Antipoliomielíticas Orales. "Oral Poliomyelitis Vaccines". *JAMA* 190: 49-51, 1964.
- (24) Sweet, B. H. y Hilleman, M. R. "Vacuolating Virus SV40". *Proc Soc Exp Biol Med* 105: 420-427, 1960.
- (25) Vorosilova, M. K. et al. "Serological Survey of Children in Moscow for Antibody to Polioviruses, 1961 and 1962". *Bull WHO* 32:317-329, 1965.
- (26) Secretaría de Salud, Educación y Bienestar, E.U.A.; Centro para el Control de Enfermedades, Atlanta, Georgia. *Morbidity and Mortality* 21:133-134, 1972.

#### Antipoliomyelitis Program in Brazil: A Study of Immunity Levels (Summary)

In 1971 the Brazilian Government conducted a serologic survey of poliomyelitis antibody levels in three towns of Espírito Santo State. Accordingly, serum samples were taken from 600 subjects in the 3-month to 4-year age group before and after they received three doses of Sabin oral vaccine. This survey was part of a larger vaccination program in Espírito Santo, which in turn was designed to pave the way for a nationwide vaccination campaign.

The study showed that there were large numbers of susceptible infants over one year old in all three towns. This circumstance, together with circulation of poliovirus in the communities studied, revealed the potential for an epidemic outbreak of disease. Failure of previous vaccinations to produce effective results also

illustrated the importance of proper care in transporting, maintaining, and administering vaccine—as well as the advisability of evaluating vaccine potency before use.

Administration of three doses of oral vaccine during the survey produced satisfactory conversion rates against poliovirus types 1 and 2, but rates against poliovirus type 3 were lower. None of the three seroconversion rates approached the 100 per cent level of success sometimes reported in temperate climates; the authors have therefore recommended establishment of a nationwide surveillance system in order to obtain an accurate assessment of the effects of any vaccination efforts and to convincingly demonstrate reduction or elimination of the disease.

#### Programa contra a poliomyelite no Brasil: estudo de níveis de imunidade (Resumo)

Em 1971, o Governo brasileiro levou a efeito uma pesquisa serológica de níveis de anticorpos de poliomyelite em três localidades do

estado do Espírito Santo. Para tanto, colheram-se amostras serológicas de 600 indivíduos na faixa etária dos três meses aos quatro anos,

antes e depois de lhes haverem sido ministradas três doses de vacina Sabin oral.

A pesquisa foi realizada como parte de um programa geral de vacinação no Espírito Santo, o qual se destinava, por seu turno, a preparar terreno para uma campanha nacional de vacinação.

O estudo revelou a existência, nas três localidades, de grande número de crianças suscetíveis de mais de um ano de idade. Tal circunstância, juntamente com a circulação de poliovírus nas comunidades estudadas, revelou a possibilidade de um surto epidêmico da doença. O fato de vacinações anteriores não terem produzido resultados efetivos também ilustrou a importância de adequada atenção no

transporte, na manutenção e na administração de vacina, bem como a conveniência da avaliação da potência da vacina antes do seu uso.

A administração de três doses de vacina oral durante a pesquisa produziu índices satisfatórios de conversão contra os tipos 1 e 2 de poliovírus, mas os índices contra o tipo 3 de poliovírus foram baixos. Nenhum dos três índices de seroconversão aproximou-se do nível de 100% de êxito registrado algumas vezes em climas temperados; os autores recomendaram, portanto, a implantação de um sistema nacional de vigilância através do qual se obtenha uma avaliação exata dos efeitos de todos os esforços de vacinação e se demonstre, de forma convincente, a redução ou a eliminação da doença.

#### Programme contre la poliomyélite au Brésil: étude sur niveaux d'immunité (Résumé)

En 1971, le Gouvernement brésilien a effectué une étude sérologique sur les niveaux d'anticorps de la poliomyélite dans trois villes de l'Etat d'Espírito Santo. A cet effet, des échantillons de sérum ont été prélevés chez 600 sujets du groupe d'âge de 3 mois à 4 ans avant et après leur avoir administré trois doses de vaccin oral Sabin.

Cette étude faisait partie d'un programme de vaccination plus important réalisé dans l'Etat d'Espírito Santo, destiné à son tour à frayer la voie à une campagne nationale de vaccination.

L'étude a révélé l'existence d'un grand nombre d'enfants de plus d'un an susceptibles dans les trois villes. Cette circonstance, ainsi que la circulation du poliovirus dans les trois communautés étudiées, a indiqué la possibilité d'une poussée épidémique de la maladie. Le fait que les vaccinations antérieures n'ont pas

produit de résultats effectifs montre également l'importance de précautions nécessaires lors du transport, de la conservation et de l'administration du vaccin ainsi que l'intérêt qu'il y a d'évaluer l'activité du vaccin avant son emploi.

L'administration de trois doses de vaccin oral au cours de l'enquête a produit des taux de conversion satisfaisants contre les types 1 et 2 du poliovirus, mais les taux contre le type 3 du poliovirus ont été plus bas. Aucun des trois taux de seroconversion s'est approché du niveau de 100 pour cent de succès signalé parfois dans les climats tempérés; en conséquence, les auteurs ont recommandé l'organisation d'un système national de surveillance afin d'obtenir une évaluation exacte des effets produits par des vaccinations et de démontrer de façon convaincante la diminution ou l'élimination de la maladie.