



UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA



# Controversias en la vacunación contra neumococo

Dra. Theresa Ochoa Woodell  
Infectóloga Pediatra

# Controversias en la vacunación contra neumococo

- ¿Se debe vacunar contra neumococo?
- ¿Cuántos tipos de vacuna existen?
- ¿Cuál es la efectividad de la vacuna?
- ¿Cuál es la cobertura de la vacuna?
- ¿Cuántas dosis se deben colocar?
- ¿Cuál vacuna se debe usar?
- ¿Cuál es el rol de la vacunación contra neumococo en la pandemia por influenza?

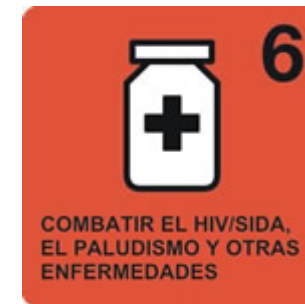
**¿Se debe vacunar contra neumococo?**



# OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO



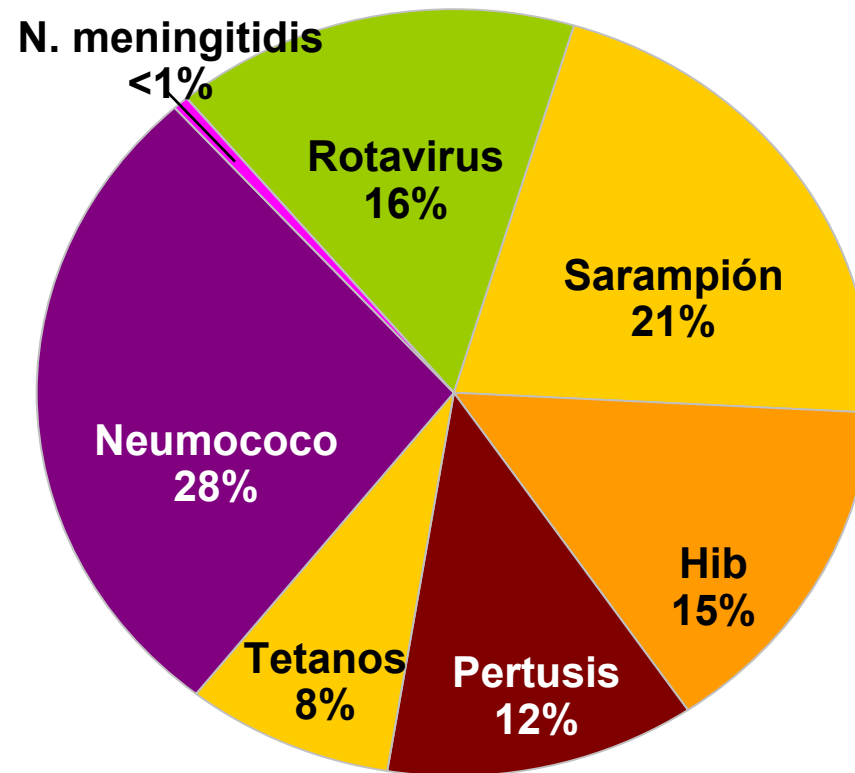
## OBJETIVO 4: Reducir la mortalidad infantil



**Meta 5:**  
Reducir en dos terceras partes, entre  
1990 y 2015, la mortalidad de los  
niños menores de 5 años



# Enfermedades inmunoprevenibles



**OMS: La enfermedad neumocócica es la causa de muerte inmunoprevenible número 1 en niños menores de 5 años.**

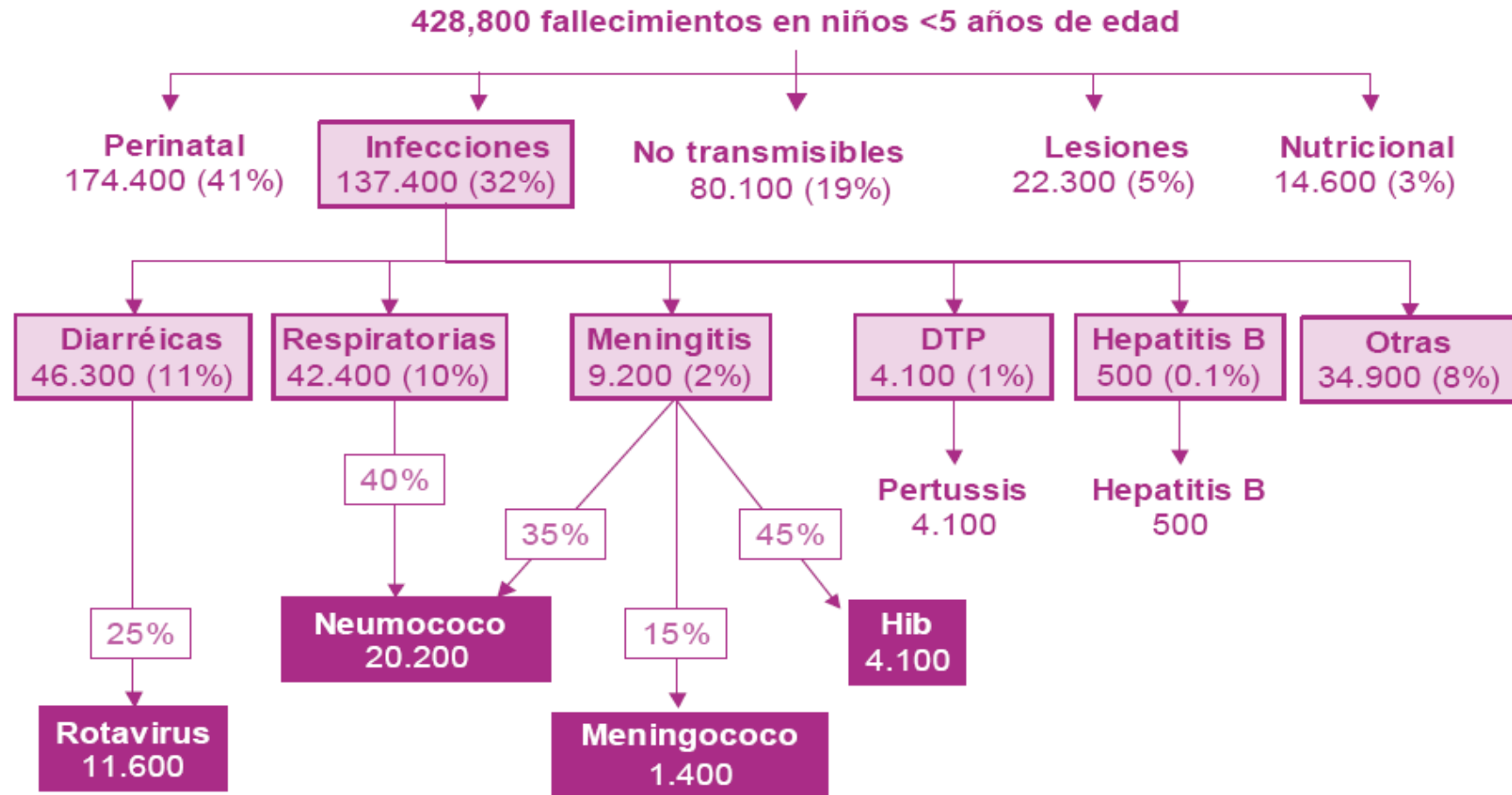
Bilous J. Lancet. 2006;367:1464-1465.

WHO Global Immunization Vision and Strategy. April 2005 .

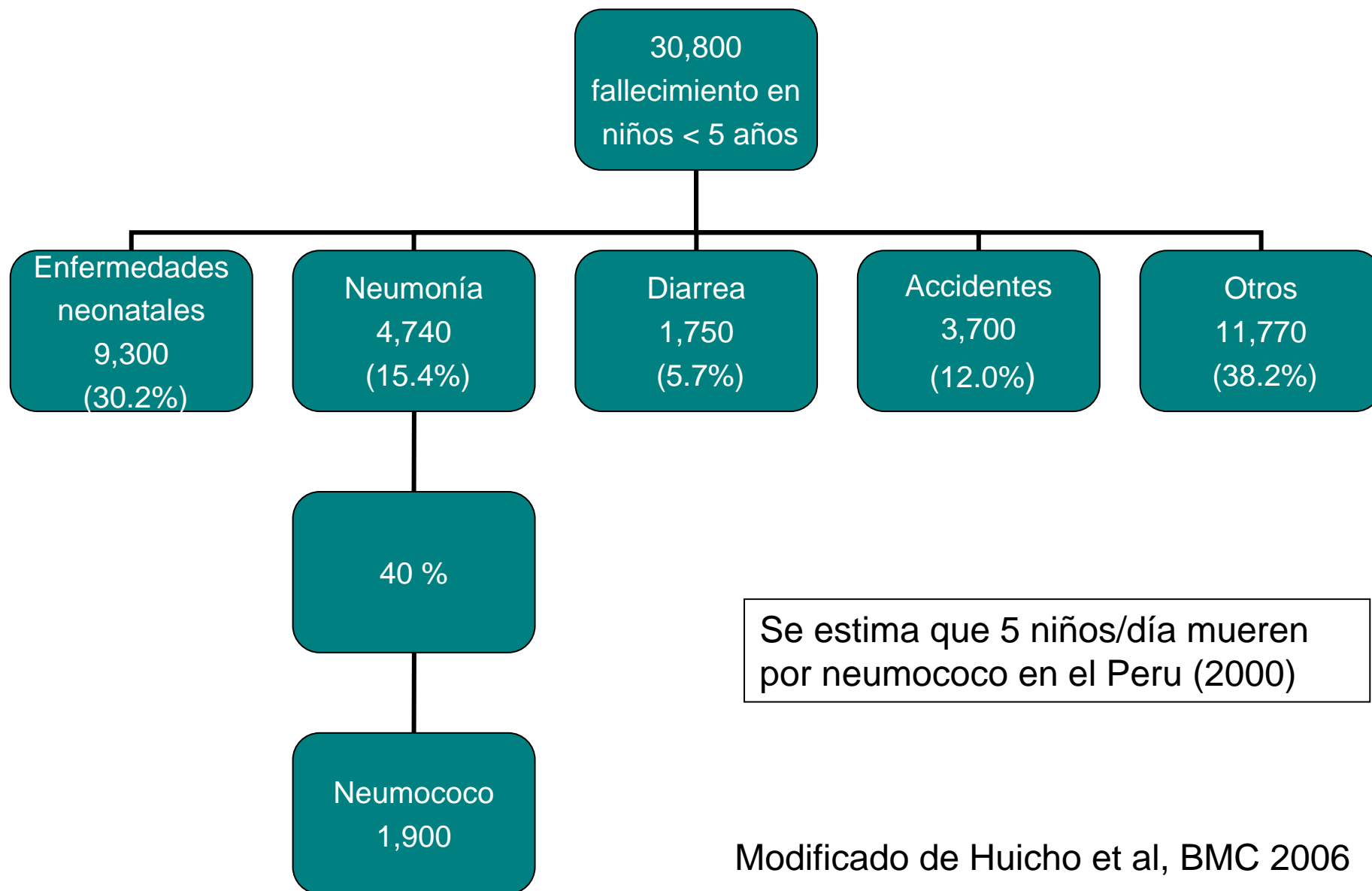
# Epidemiología

- Se estima que 1.6 millones de niños pequeños mueren anualmente por **neumonía y meningitis** producidas por neumococo, principalmente en países en vías de desarrollo (OMS, 2003)
- Se estima que **cada hora mueren 2 niños** por neumococo en América Latina (OPS, 2006).

**Figura 1. Desglosado de la mortalidad infantil, las Américas, 2002**



# Causas de mortalidad infantil en menores de 5 años a nivel nacional en el 2000

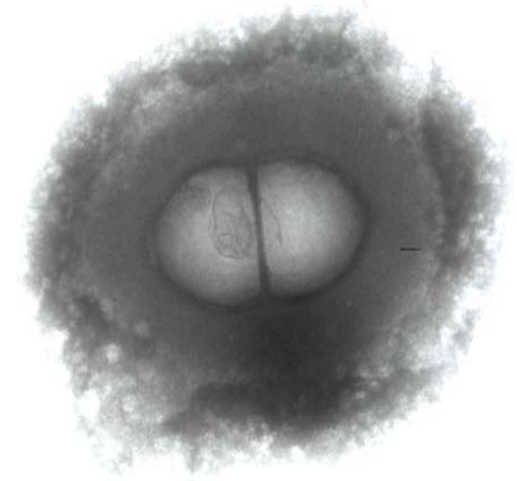


Modificado de Huicho et al, BMC 2006



**¿Cuántos tipos de vacuna existen?**

# Serotipos de neumococo



- Determinado por las características de los **polisacaridos de la cápsula**.
- Existen más de **90 serotipos** (25 serotipos individuales y 65 serotipos agrupados en 21 serogrupos).
- **Serotipos “pediátricos”**: 6A, 6B, 9V, 14, 18C, 19A, 19F y 23F

# Vacunas contra neumococo

## 1. Vacuna no conjugada de polisacarido capsular

- 23 serotipos (1,2,3,4,5,6B,7F,8,9N,9V,10A,11A,12F,14,15B,17F,18C,19A,19F,20,22F,23F y 33F)
- Cubre aprox. 90% de todas las cepas responsables de enfermedad invasiva
- Es **poco inmunogénica en lactantes** y pre-escolares

# Vacunas contra neumococo

## 2. Vacuna conjugada de polisacarido capsular

- 7-valente\*: 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F y 23F
- 9-valente\*: 1, 4, 5, 6B, 9V, 14, 18C, 19F y 23F
- 10-valente\*\*: 7-valente + serotipos 1, 4 y 5
- 11-valente\*\*\*: 10-valente + serotipo 3
- 13-valente\*: 10-valente + serotipos 3, 6A y 19A

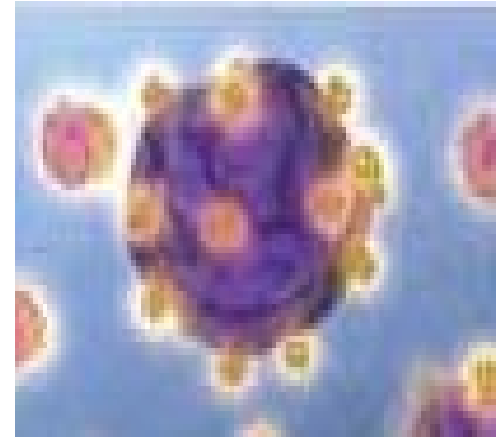
- Proteína transportadora:

- \* CRM197

- \*\* Proteína D, toxoide tetánico, toxoide diftérico

- \*\*\* Sólo proteína D

# Vacunas conjugadas



- Vacuna conjugada a una proteína
- Producción de anticuerpos por mecanismo dependiente de células T y producción de células de memoria.
- **Es altamente inmunogénica en lactantes y pre-escolares**
- Cobertura varía por regiones geográficas

**¿Cuál es la efectividad de la vacuna?**

# Efficacy, safety and immunogenicity of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in children

(n=37,800 niños vacunados)

**TABLE 1.** Invasive disease efficacy results as of April 20, 1999

Analysis for Serotypes Contained in the Vaccine	Cases Split Control:Pneumococcal Vaccine Groups	Efficacy (%)	<i>P</i>
Per protocol fully vaccinated	39:1	97.4 (82.7–99.9)*	<0.001
Intent to treat	49:3	93.9 (79.6–98.5)	<0.001
Partially vaccinated only	7:1	85.7 (0–100)	0.05
All cases regardless of serotype	55:6	89.1 (73.7–95.8)	<0.001

\* Numbers in parentheses, 95% confidence interval.

Black et al. PIDJ, 2000

# A Trial of a 9-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Children with and Those without HIV Infection

39,800 niños vacunados

**Table 2. First Episodes of Invasive Pneumococcal Disease.\***

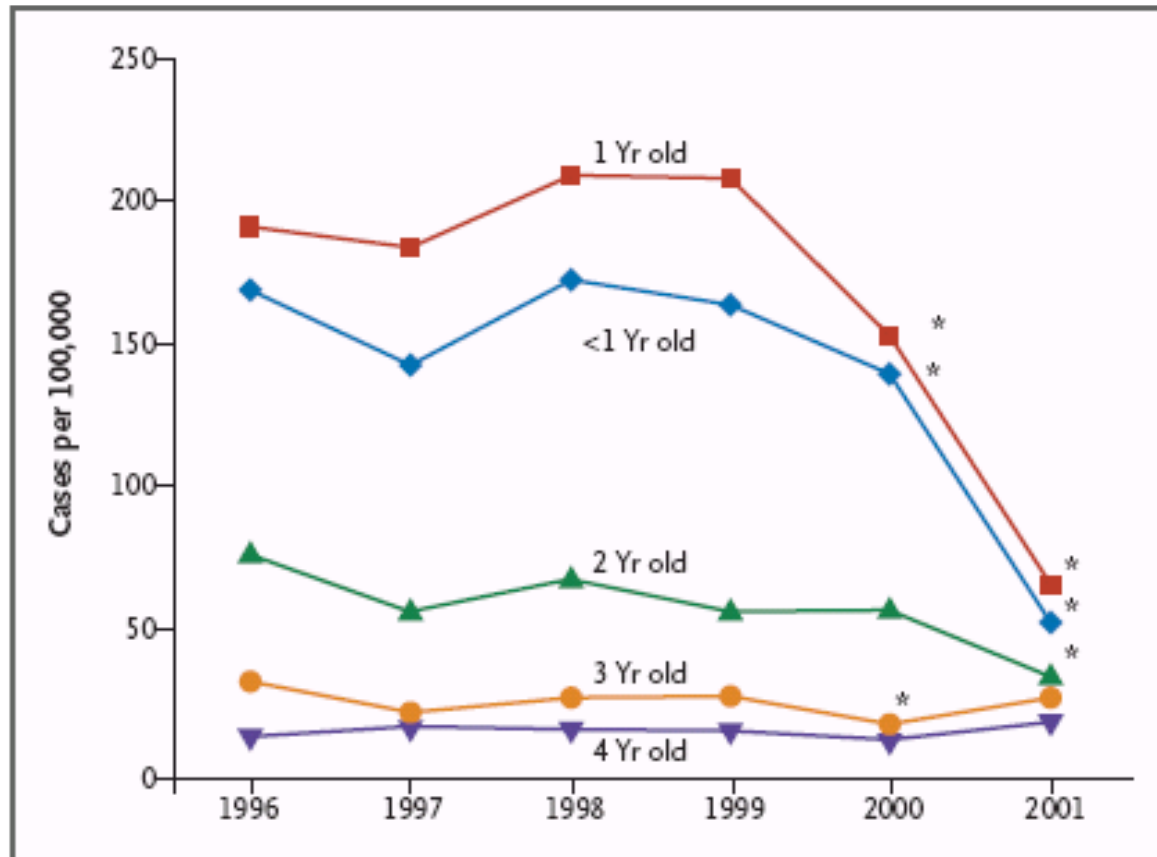
Variable	Vaccinated Group <i>no. of episodes</i>	Control Group	P Value	Vaccine Efficacy (95% CI) <i>percent</i>
<b>HIV-negative children</b>				
Invasive pneumococcal disease	11	19	0.2	42 (-28 to 75)
Vaccine-serotype pneumococci	3	17	0.003	83 (39 to 97)
Non-vaccine-serotype pneumococci	4	1	0.38	-300 (-19,599 to 60)
Vaccine-related-serotype pneumococci	4	1	0.38	-300 (-19,599 to 60)
<b>HIV-positive children</b>				
Invasive pneumococcal disease	22	47	0.004	53 (21 to 73)
Vaccine-serotype pneumococci	9	26	0.006	65 (24 to 86)
Non-vaccine-serotype pneumococci	9	8	1	-13 (-235 to 62)
Vaccine-related-serotype pneumococci	6	16	0.05	63 (-1 to 88)
<b>All children</b>				
Invasive pneumococcal disease	33	66	0.001	50 (23 to 68)
Vaccine-serotype pneumococci	12	43	<0.001	72 (46 to 87)
Non-vaccine-serotype pneumococci	13	9	0.52	-44 (-283 to 43)
Vaccine-related-serotype pneumococci	10	17	0.25	41 (-36 to 75)

\* Vaccine-serotype pneumococci were serotypes 1, 4, 5, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, and 23F. Vaccine-related pneumococci were serotypes 6A, 19A, and 19B. CI denotes confidence interval, and HIV human immunodeficiency virus. For HIV-positive children and for all children, the sum of episodes involving vaccine, nonvaccine, and vaccine-related serotypes exceeds the number of episodes of invasive pneumococcal disease because only the first episode of invasive disease was counted.

Klugman K. NEJM 2003



# Decline in Invasive Pneumococcal Disease after the Introduction of Protein–Polysaccharide Conjugate Vaccine



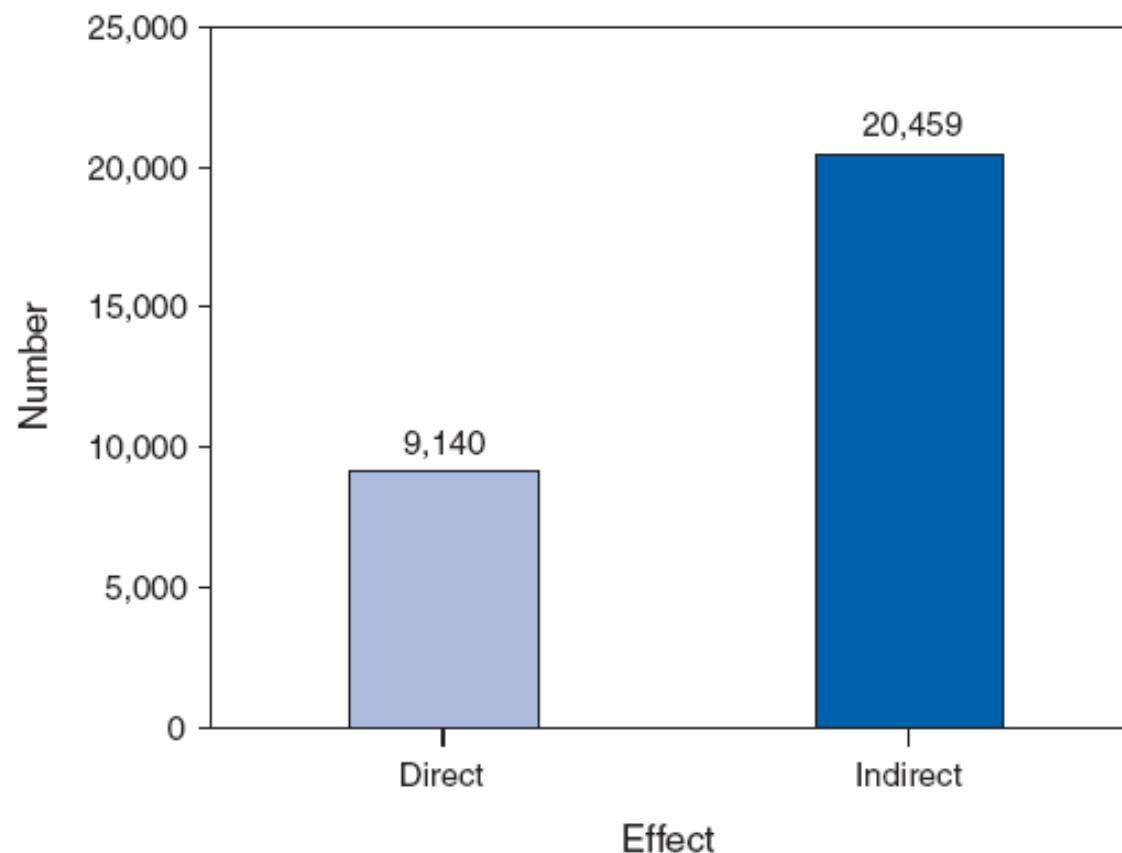
**Figure 1. Rates of Invasive Pneumococcal Disease among Children under Five Years Old, According to Age and Year.**

Data are from the Active Bacterial Core Surveillance from 1996 through 2001. The 1996 and 1997 rates do not include data from New York State. Asterisks indicate  $P < 0.05$  for comparisons of the rate in 2000 or 2001 with the combined rate for 1998 and 1999.

Whitney et al.  
NEJM 2003

## Direct and Indirect Effects of Routine Vaccination of Children with 7-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine on Incidence of Invasive Pneumococcal Disease — United States, 1998–2003

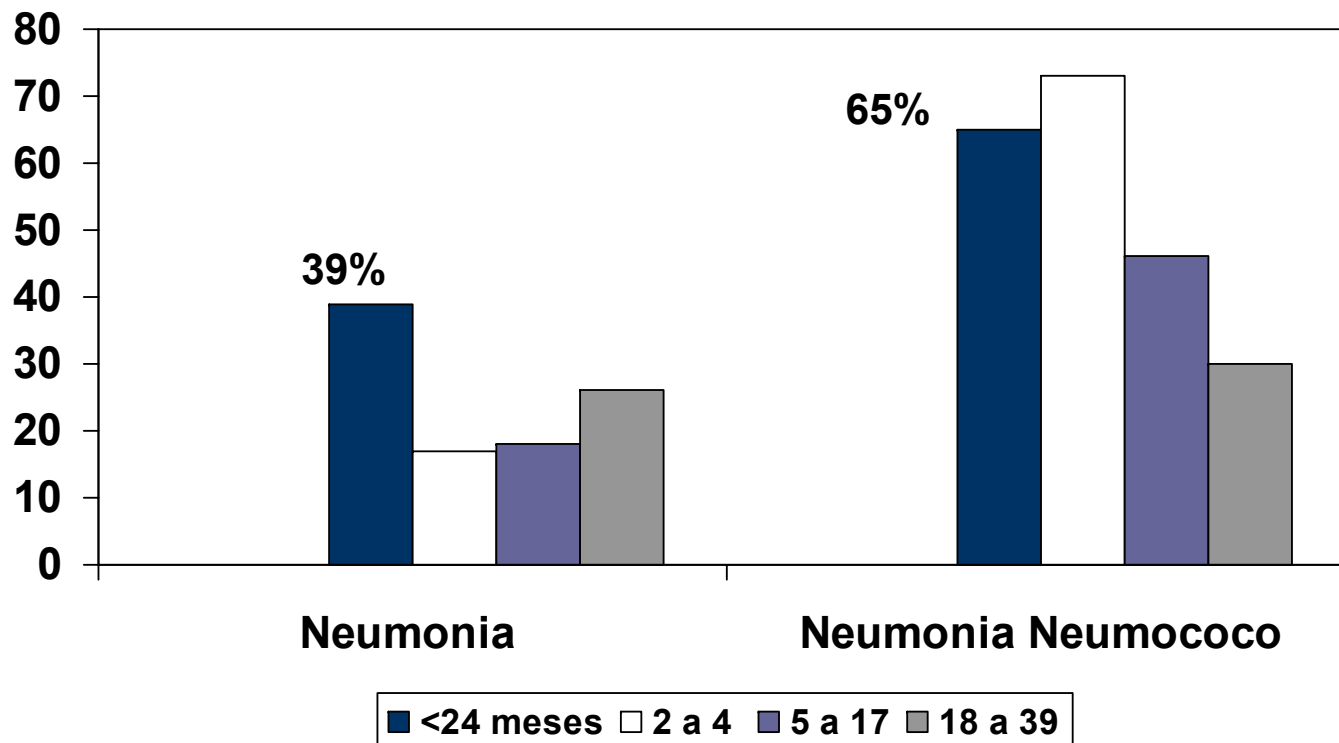
FIGURE 2. Estimated number of cases of vaccine-type (VT) invasive pneumococcal disease (IPD) prevented by direct\* and indirect† effects of pneumococcal conjugate vaccine (PCV7) — Active Bacterial Core surveillance, United States, 2003



# Decline in pneumonia admissions after routine childhood immunisation with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: a time-series analysis

Carlos G Grijalva, J Pekka Nuorti, Patrick G Arbogast, Stacey W Martin, Kathryn M Edwards, Marie R Griffin

% Reducción de Admisiones Hospitalarias 1997-1998 vs. 2001-2004



Grijalva CG et al. Lancet 2007.

**¿Cuál es la cobertura de la vacuna?**

## Cobertura estimada por las vacunas neumococcicas conjugadas en base a estudio de cepas invasivas en niños de Lima 2006-2008

<b>Cobertura estimada</b>	<b>Todos n=99 n (%)</b>	<b>&lt; 6 años n=86 n (%)</b>	<b>&lt; 2 años n=67 n (%)</b>	<b>Neumonía n=48 n (%)</b>	<b>Meningitis n=39 n (%)</b>
<b>PCV-7 *</b>	<b>66 (66.7)</b>	<b>59 (68.6)</b>	<b>48 (71.6)</b>	<b>33 (68.8)</b>	<b>29 (74.4)</b>
<b>PCV-10 **</b>	<b>72 (72.7)</b>	<b>65 (75.6)</b>	<b>53 (79.1)</b>	<b>37 (77.1)</b>	<b>30 (76.9)</b>
<b>PCV-13 ***</b>	<b>81 (81.8)</b>	<b>74 (86.0)</b>	<b>58 (86.6)</b>	<b>43 (89.6)</b>	<b>32 (82.1)</b>

\* PCV-7: vacuna conjugada 7-valente (serotipos 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F y 23F).

\*\* PCV-10: serotipos contenidos en la PCV-7 más los serotipos 1, 4 y 5.

\*\*\* PCV-13: serotipos contenidos en la PCV-10 más los serotipos 3, 6A y 19A.

**TABLA 1**

**SEROTIPOS CAPSULARES MAS FRECUENTES DE *S. pneumoniae*  
INVASIVO EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS  
PERU 2000 - 2007**



Cobertura 7V: 59%

Cobertura 10V: 70%

Serotipo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	
	n°								n°	%
1		2			1			1	4	1.6
3						1			1	0.5
4						1	1		2	1.1
5	1	1	3	4	3		2	1	15	8.5
6A	3	2	2	2	2		1	1	13	6.9
6B	2	2			2	5	3	4	18	9.6
7F										
9V	1					2			3	1.6
14	7	6	10	11	9	13	13	5	74	39.4
18C	2							1	3	1.6
19A		1	1			1		1	4	2.1
19F		1			1		4	2	8	4.3
23F	1					1	2	1	5	2.6
otros	5	4	5	8	11	3	2		38	20.2
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>188</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: Laboratorio IRAs e IIH – Centro Nacional de Salud Pública*

**Caracterización de aislamientos invasivos de *S. pneumoniae*, *H. influenzae* y *N. meningitidis* en América Latina y el Caribe: SIREVA II, 2000-2005**

[Revista Panamericana de Salud Pública](#) July 2008 , pp. 1-15(15)

**Métodos:** 17,303 cepas de *S. pneumoniae*, aisladas de casos de neumonía, meningitis, sepsis, bacteriemias y otros procesos invasivos. Los aislamientos procedían de 453 centros centinelas de 19 países de América Latina y 4 del Caribe, como parte del proyecto SIREVA II.

**Resultados:**

- ❑ El serotipo 14 de *S. pneumoniae* fue el más frecuentemente aislado (21,1%), especialmente en niños menores de 6 años (29,1%).
- ❑ Las coberturas potenciales de las vacunas conjugadas antineumocócicas fueron: 7v: 59%, 9v: 73%, 10v: 76% y 13v: 86%

**Conclusiones:** La gran heterogeneidad en la distribución de los serotipos de *S. pneumoniae* en los países estudiados podría reducir la cobertura de las vacunas aplicadas. Se recomienda realizar un análisis específico por país para ajustar la introducción de nuevas vacunas conjugadas y decidir el esquema de vacunación más adecuado.

**¿Cuántas dosis se deben colocar?**



## Recommended Immunization Schedule for Persons Aged 0 Through 6 Years—United S

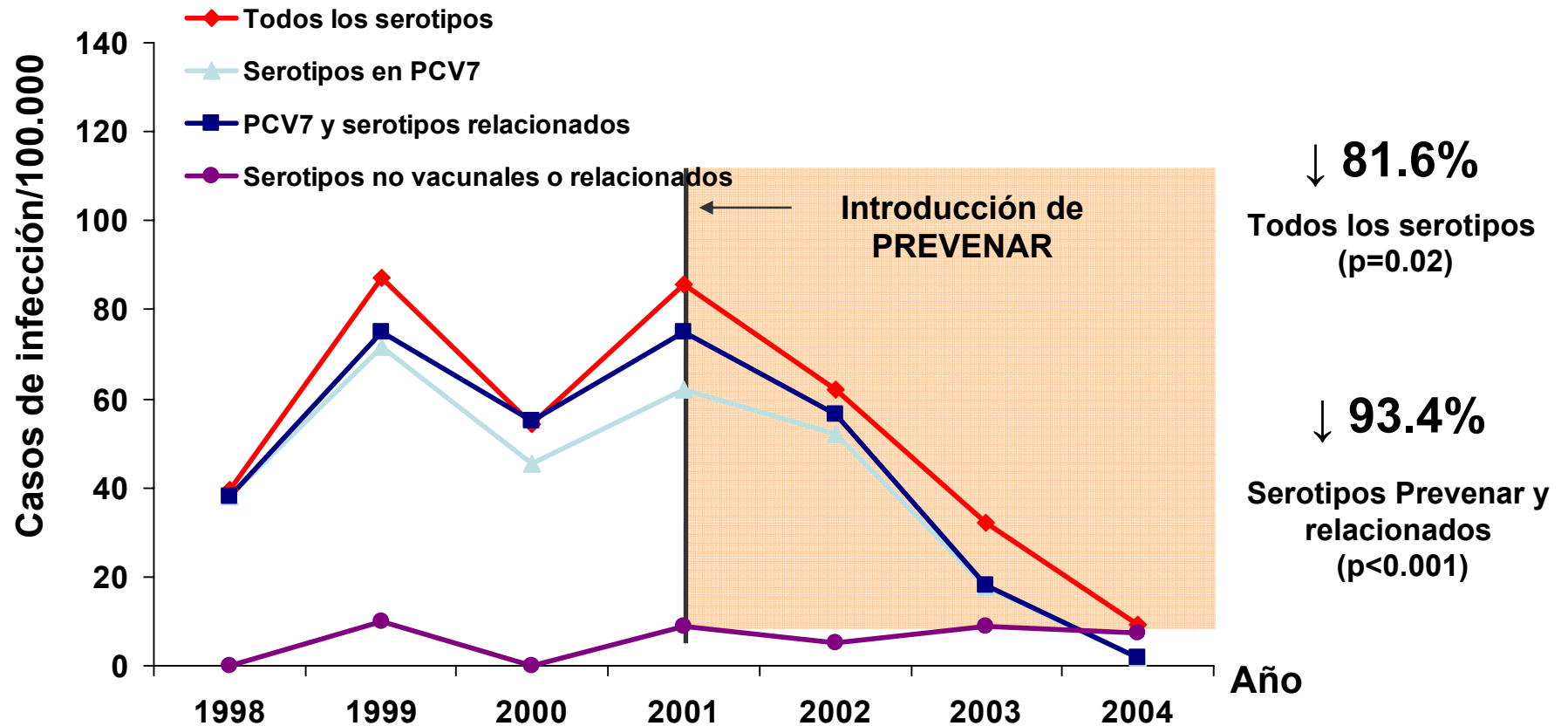
*For those who fall behind or start late, see the catch-up schedule*

Vaccine ▼	Age ►	Birth	1 month	2 months	4 months	6 months	12 months	15 months	18 months	19–23 months	2–3 years	4–6 years
Hepatitis B <sup>1</sup>		HepB	HepB		<i>see footnote 1</i>	HepB						
Rotavirus <sup>2</sup>				RV	RV	RV <sup>2</sup>						
Diphtheria, Tetanus, Pertussis <sup>3</sup>				DTaP	DTaP	DTaP	<i>see footnote 3</i>	DTaP				DTaP
<i>Haemophilus influenzae</i> type b <sup>4</sup>				Hib	Hib	Hib <sup>4</sup>	Hib					
Pneumococcal <sup>5</sup>				PCV	PCV	PCV	PCV				PPSV	
Inactivated Poliovirus				IPV	IPV	IPV						IPV
Influenza <sup>6</sup>						Influenza (Yearly)						
Measles, Mumps, Rubella <sup>7</sup>							MMR			<i>see footnote 7</i>		MMR
Varicella <sup>8</sup>							Varicella			<i>see footnote 8</i>		Varicella
Hepatitis A <sup>9</sup>							HepA (2 doses)				HepA Series	
Meningococcal <sup>10</sup>											MCV	

# Efectividad en Calgary - Canadá

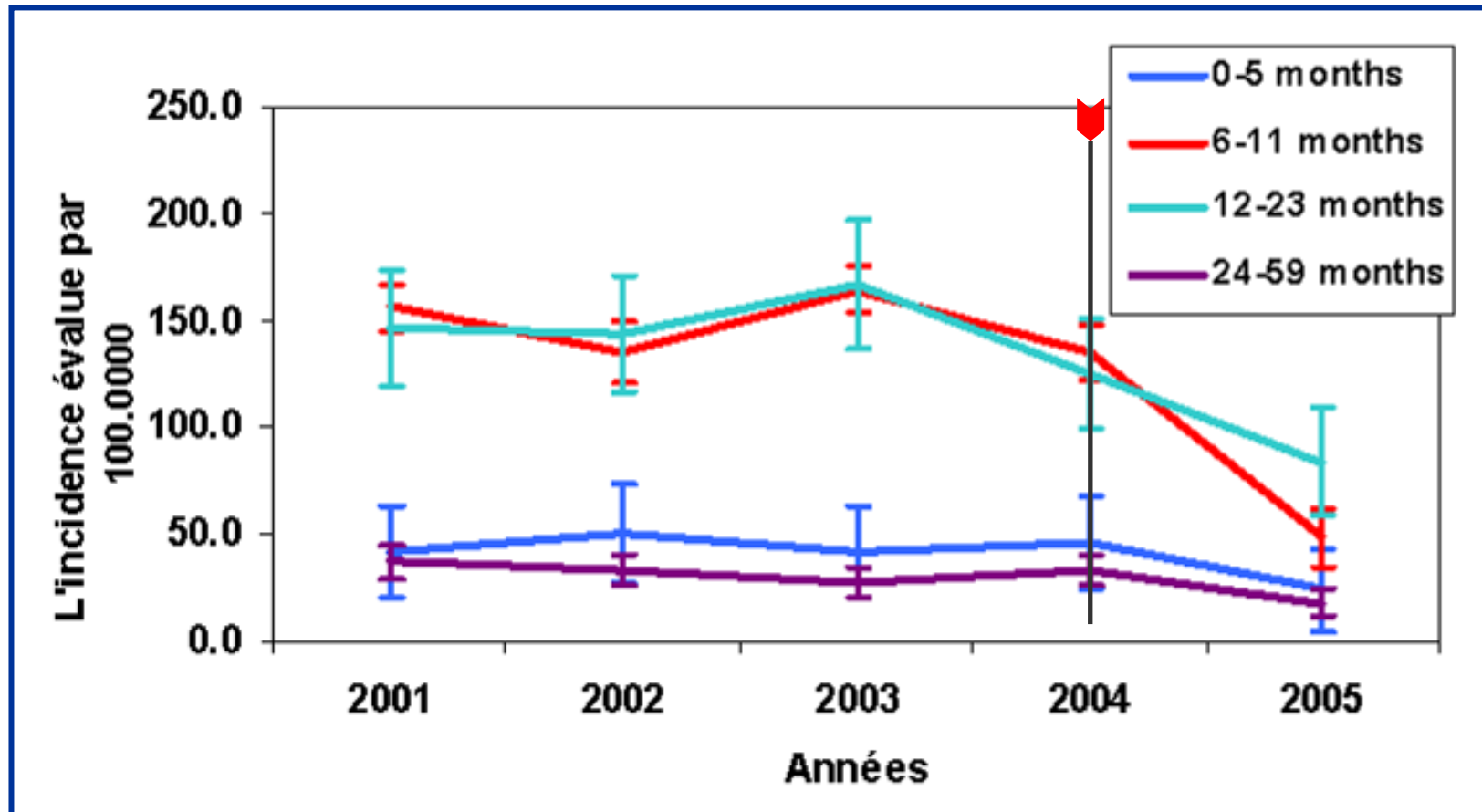
Esquema 3+1

Casos de Infección Neumocócica por cada 100.000 Niños <2 Años de Edad



# Efectividad en Quebec Canadá

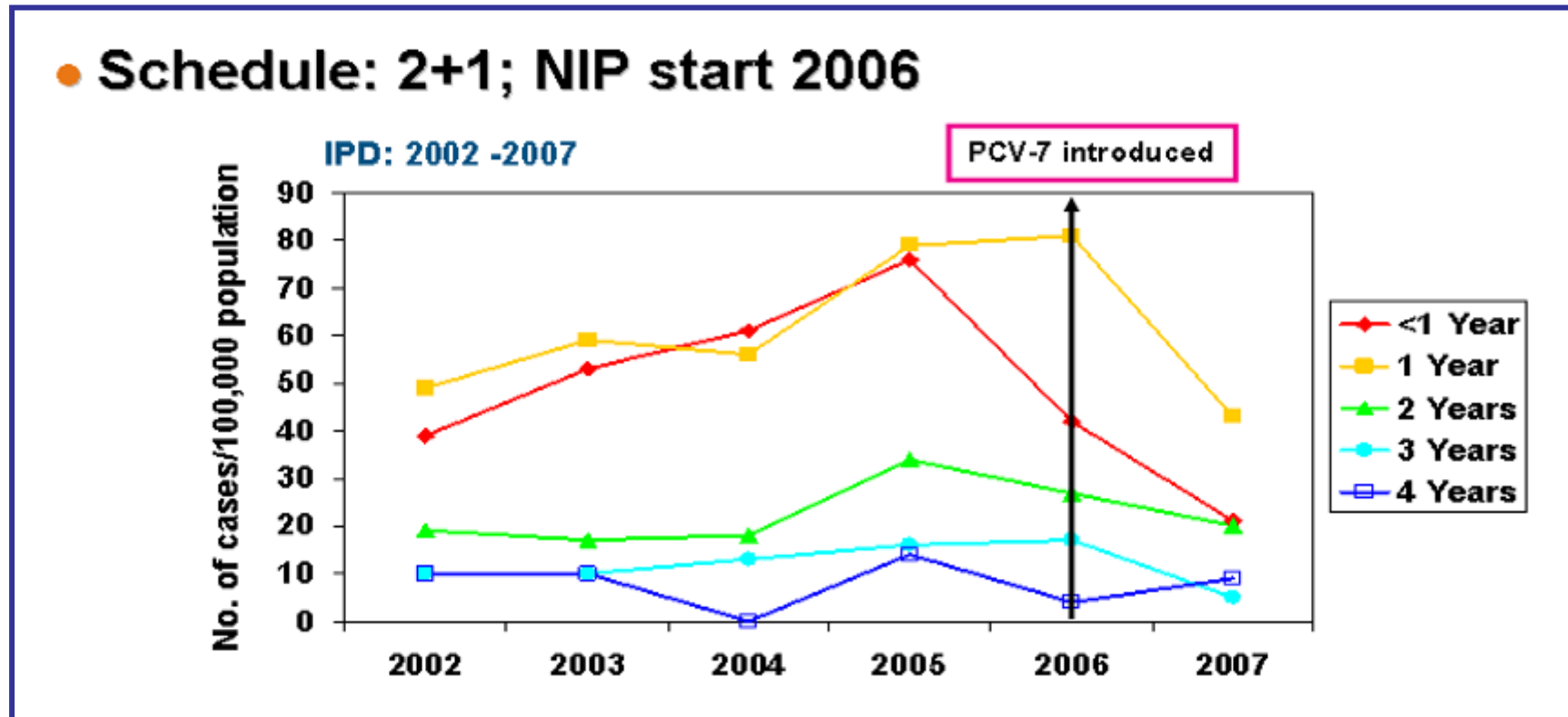
Esquema 2+1



**2004 – 2006: ENI disminuyó 67% en Quebec 0-4 años**

# Efectividad en Noruega

Esquema 2+1



- Cobertura: 95% con al menos 1 dosis
- Efectividad: 74%
- Rápida disminución de ENI < 2 años

**¿Cuál vacuna se debe usar?**

# Correlato de Protección

- Para establecer la eficacia de una Nueva Vacuna se necesita de Estudios Clínicos Controlados
- Dada la alta eficacia de la vacuna 7-valente, se requerirían estudios con cientos de miles de niños
- La OMS ha establecido que la aprobación de nuevas vacunas conjugadas neumocócicas se basará en los los criterios inmunológicos.

# Correlato de Protección

## Criterios inmunológicos:

### Criterio Primario de No-inferioridad:

- Alcanzar el estándar de la OMS de 0.35  $\mu\text{g}/\text{mL}$
- 7 serotipos comunes: No-inferioridad para cada serotipo en comparación a PCV7
- Otros serotipos adicionales: Respuestas inmunológicas comparables con PCV7

### Criterios Secundarios:

- Funcionalidad -Actividad opsonofagocítica
- Evidencia de 'priming'

# Medición de la Inmunogenicidad

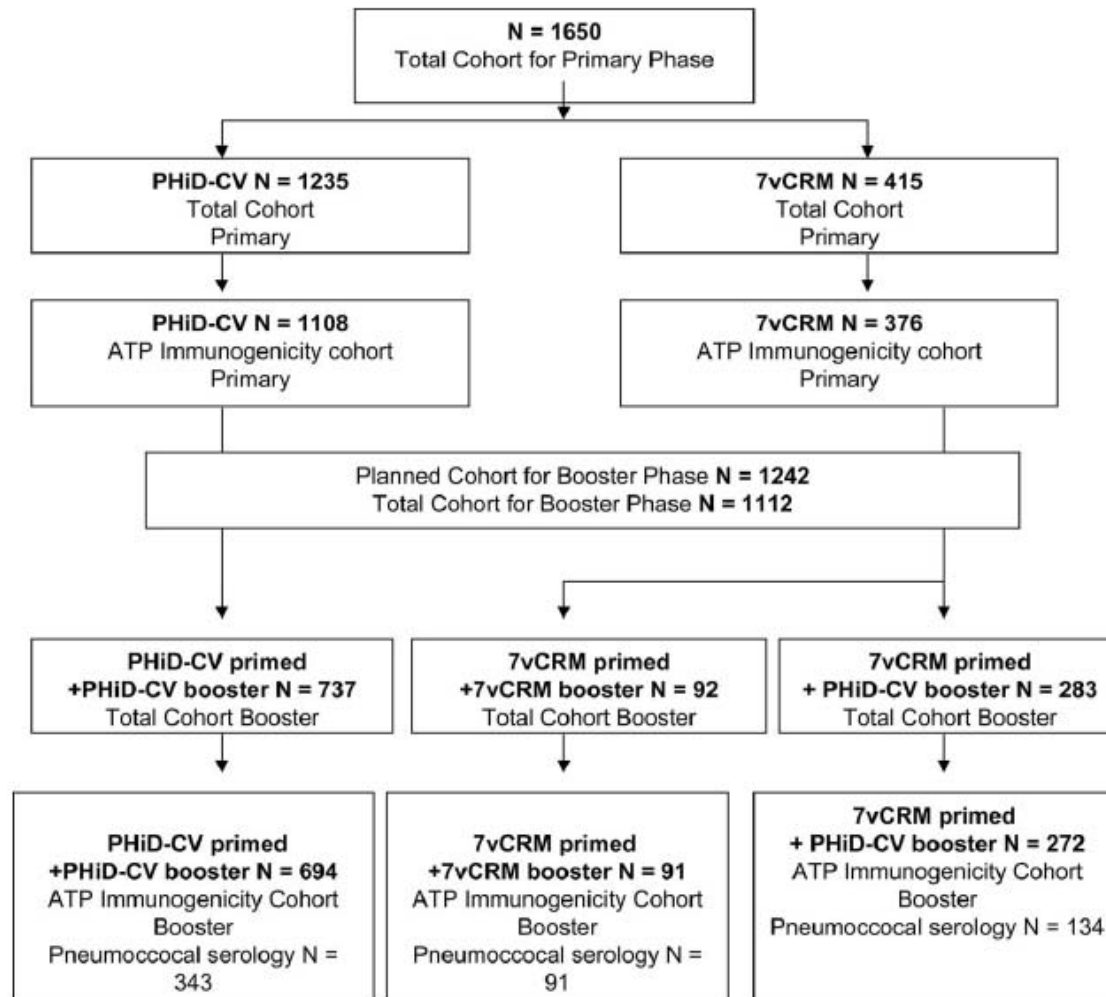
- ❑ Anticuerpos de tipo IgG, dirigidos a la cápsula polisacárida son protectores
  - % Alcanzando  $0.35\mu\text{g/mL}$
  - Niveles totales de anticuerpos (GMC)
  
- ❑ El mecanismo que confiere protección es opsonización y fagocitosis (OPA)
  - % Alcanzando OPA  $\geq 1:8$
  - Niveles totales de anticuerpos funcionales (OPA GMTs)
  
- ❑ La relación de concentración de anticuerpos medidos por ELISA y la actividad medida por OPA en niños vacunados con VCNs es muy buena – justifica el uso del correlato de protección



# Immunogenicity of the 10-Valent Pneumococcal Non-typeable *Haemophilus influenzae* Protein D Conjugate Vaccine (PHiD-CV) Compared to the Licensed 7vCRM Vaccine

Timo Vesikari, MD,\* Jacek Wysocki, MD,† Bertrand Chevallier, MD,‡ Aino Karvonen, MD,\*  
 Hanna Czajka, MD,§ Jean-Pierre Arsène, MD,¶ Patricia Lommel, BScb,|| Ilse Dieussaert, Ir,||

*The Pediatric Infectious Disease Journal* • Volume 28, Number 4, April 2009



**TABLE 2.** ELISA Antibody Concentrations and OPA Titers Against Individual Pneumococcal Vaccine Serotypes and Cross-Reactive Serotypes 6A and 19A 1 Month After The Third Primary Vaccine Dose (ATP Cohort for Immunogenicity)

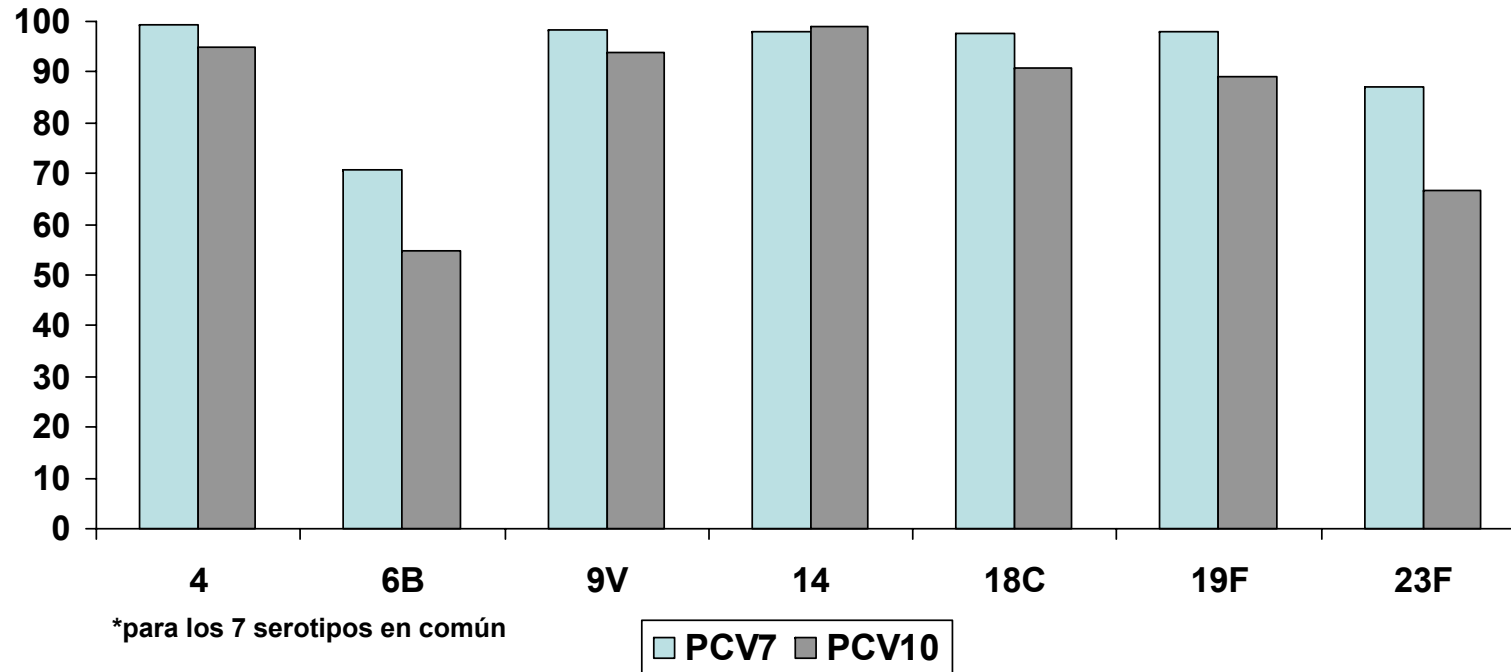
	ELISA						OPA			
	PHID-CV (N = 1107)			7vCRM (N = 375)			PHID-CV (N = 268)		7vCRM (N = 89)	
	% $\geq 0.20$ $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	% $\geq 0.35$ $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	GMC $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	% $\geq 0.20$ $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	% $\geq 0.35$ $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	GMC $\mu\text{g/mL}$ (95% CI)	% $\geq 8$ (95% CI)	GMT Dil (95% CI)	% $\geq 8$ (95% CI)	GMT Dil (95% CI)
<b>Vaccine serotypes</b>										
1	97.3 (96.1–98.2)	90.2 (88.3–91.9)	1.05 (1.00–1.10)	4.0 (2.3–6.6)	1.6 (0.6–3.5)	0.03 (0.03–0.03)	65.7 (59.7–71.3)	25.3 (21.0–30.6)	4.5 (1.2–11.1)	4.7 (3.9–5.6)
4	97.1 (95.9–98.0)	94.8 (93.4–96.1)	1.45 (1.38–1.53)	100 (99.0–100)	99.2 (97.7–99.8)	2.78 (2.58–3.00)	99.6 (97.9–100)	734.9 (655.6–823.9)	100 (95.9–100)	1010.4 (846.0–1206.7)
5	99.0 (98.2–99.5)	95.5 (94.1–96.6)	1.70 (1.62–1.78)	1.9 (0.8–3.8)	1.3 (0.4–3.1)	0.03 (0.03–0.03)	90.9 (86.7–94.1)	59.9 (51.4–69.7)	3.4 (0.7–9.6)	4.5 (3.9–5.3)
6B	65.9 (63.0–68.7)	54.8 (51.8–57.8)	0.33 (0.30–0.36)	79.0 (74.5–83.1)	70.7 (65.8–75.3)	0.59 (0.51–0.67)	92.4 (88.5–96.3)	457.4 (373.7–559.9)	95.5 (88.9–96.8)	999.4 (716.4–1394.4)
7F	99.5 (98.8–99.8)	97.4 (96.3–98.2)	1.72 (1.64–1.80)	4.5 (2.7–7.2)	2.7 (1.3–4.8)	0.04 (0.04–0.04)	99.6 (97.9–100)	2253.9 (1966.9–2582.8)	18.2 (10.8–27.8)	10.2 (6.5–15.8)
9V	98.1 (97.1–98.8)	94.0 (92.4–95.3)	1.32 (1.25–1.38)	99.5 (98.1–99.9)	98.4 (96.5–99.4)	2.68 (2.47–2.91)	100 (98.6–100)	1399.7 (1214.7–1577.9)	100 (95.9–100)	1233.3 (988.4–1538.8)
14	99.5 (98.9–99.9)	99.0 (98.2–99.5)	2.90 (2.75–3.05)	99.5 (98.1–99.9)	97.9 (95.8–99.1)	4.49 (4.07–4.96)	99.6 (97.9–100)	1061.0 (924.4–1217.7)	98.9 (93.9–100)	1890.6 (1439.8–2482.5)
18C	96.0 (94.7–97.1)	90.7 (88.8–92.3)	1.66 (1.56–1.77)	98.9 (97.3–99.7)	97.6 (95.5–98.9)	2.46 (2.25–2.69)	93.6 (90.0–96.2)	130.1 (111.1–152.4)	95.5 (88.8–98.7)	212.3 (162.1–278.1)
19F	95.4 (94.0–96.5)	89.1 (87.1–90.9)	1.84 (1.71–1.98)	99.2 (97.7–99.8)	98.1 (96.2–99.2)	3.42 (3.16–3.70)	87.7 (83.1–91.4)	148.6 (117.8–187.5)	92.1 (84.5–96.8)	52.0 (38.9–69.4)
23F	81.4 (79.0–83.7)	66.6 (63.7–69.4)	0.53 (0.50–0.57)	94.1 (91.2–96.3)	87.2 (83.3–90.4)	1.34 (1.18–1.52)	92.9 (90.2–96.5)	1010.0 (820.6–1243.1)	97.7 (91.9–99.7)	4412.9 (3313.2–5877.5)
<b>Cross-reactive serotypes</b>		(N = 279)			(N = 94)		(N = 260)		(N = 89)	
6A	22.2 (17.5–27.6)	9.7 (6.5–13.8)	0.07 (0.06–0.08)	31.2 (22.0–41.6)	19.4 (11.9–28.9)	0.10 (0.08–0.13)	58.0 (51.7–64.1)	40.9 (31.4–53.3)	68.5 (57.8–78.0)	83.3 (51.6–134.3)
19A	22.6 (17.8–27.9)	8.2 (5.3–12.1)	0.08 (0.07–0.09)	28.7 (19.9–39.0)	10.6 (5.2–18.7)	0.11 (0.09–0.13)	19.6 (15.0–25.0)	8.6 (7.1–10.5)	3.4 (0.7–9.5)	4.5 (3.9–5.3)

N indicates number of subjects with available results for at least 1 serotype (the actual number of subjects tested can slightly vary for the different serotypes depending on the number of sera available); DI, dilution of serum able to kill 50% of viable pneumococci.

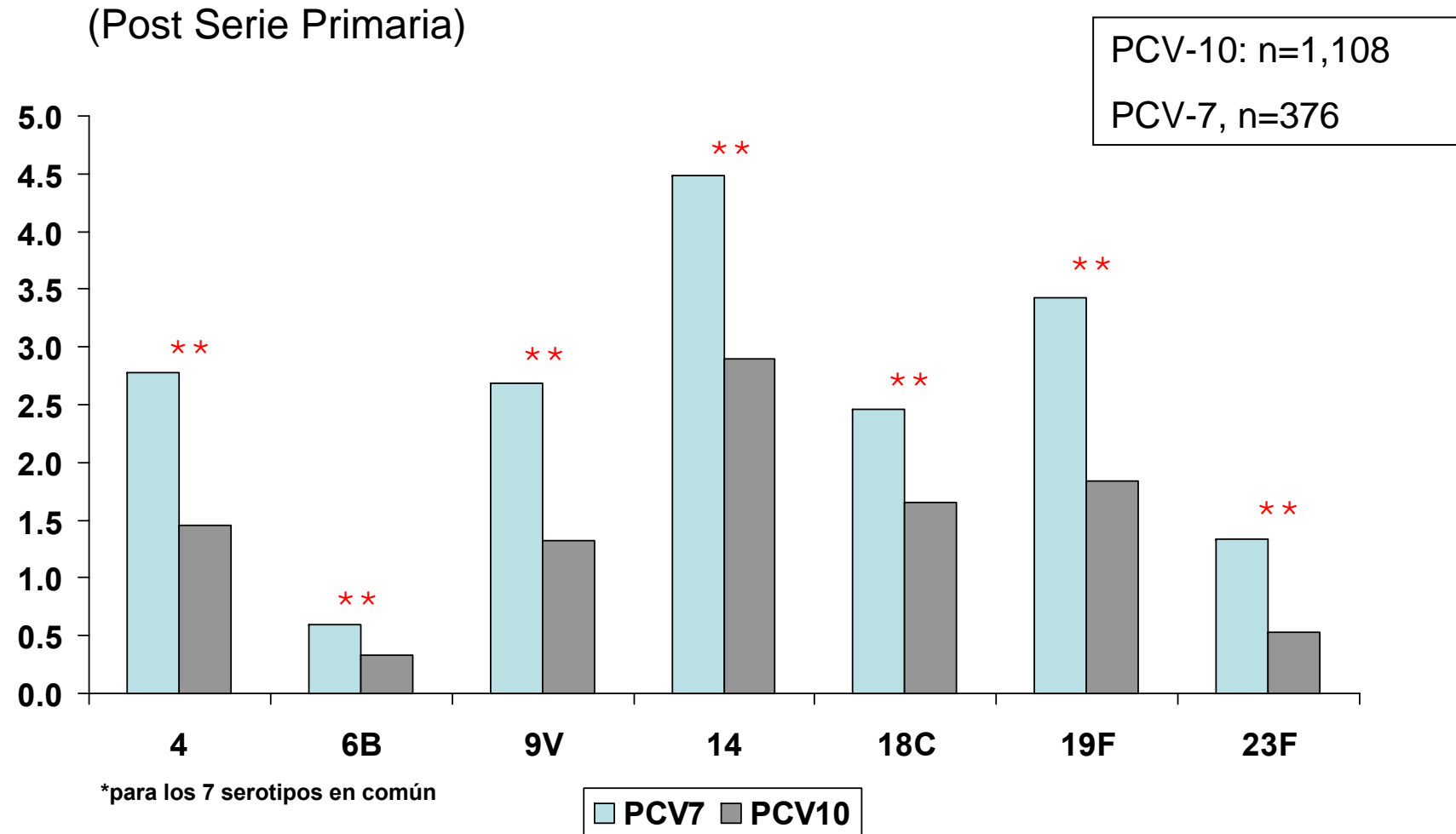
# Comparación de porcentaje de sujetos alcanzando anticuerpos > 0,35 µg/mL

(Post Serie Primaria: 2,3,4 meses)

PCV-10: n=1,108  
PCV-7, n=376



# Comparación de los niveles de anticuerpos (GMCs)



# Comparación de OPA

(Post Serie Primaria)

	% Alcanzando $\geq 1/8$	
	PCV10	PCV7
4	99,6	100
6B	92,4	95,5
9V	100	100
14	99,6	98,9
18C	93,6	95,5
19F	87,7	92,1
23F	93,9	97,7

GMTs	
PCV10	PCV7
734,9	1010,4 <sup>**</sup>
457,4	999,4 <sup>**</sup>
1399,7	1233,3
1061,0	1890,6 <sup>**</sup>
130,1	212,3 <sup>**</sup>
148,6 <sup>^</sup>	52,0
1010,0	4412,9 <sup>**</sup>

Modificado de: Vesikari T y col. Pediatr Infect Dis J 2009;28:S66-76

# Nuevas vacunas

1. No hay ensayos clínicos comparativos entre las vacunas
2. El correlato de protección está basado en criterios inmunológicos (niveles de anticuerpos y función de los anticuerpos)
3. Existen diferencias en los niveles de anticuerpos y en la opsonofagocitosis (OPA) entre las vacunas.
4. **La significancia clínica de estas diferencias aún no se conoce.**
5. Aún no hay datos clínicos de efectividad/eficacia para las vacunas 10-v y 13-v

**¿Cuál es el rol de la vacunación contra neumococo en la pandemia por influenza?**

# Predominant Role of Bacterial Pneumonia as a Cause of Death in Pandemic Influenza: Implications for Pandemic Influenza Preparedness

David M. Morens, Jeffery K. Taubenberger, and Anthony S. Fauci

National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland

---

(See the editorial commentary by McCullers, on pages 945–7.)

**Background.** Despite the availability of published data on 4 pandemics that have occurred over the past 120 years, there is little modern information on the causes of death associated with influenza pandemics.

**Methods.** We examined relevant information from the most recent influenza pandemic that occurred during the era prior to the use of antibiotics, the 1918–1919 “Spanish flu” pandemic. We examined lung tissue sections obtained during 58 autopsies and reviewed pathologic and bacteriologic data from 109 published autopsy series that described 8398 individual autopsy investigations.

**Results.** The postmortem samples we examined from people who died of influenza during 1918–1919 uniformly exhibited severe changes indicative of bacterial pneumonia. Bacteriologic and histopathologic results from published autopsy series clearly and consistently implicated secondary bacterial pneumonia caused by common upper respiratory–tract bacteria in most influenza fatalities.

**Conclusions.** The majority of deaths in the 1918–1919 influenza pandemic likely resulted directly from secondary bacterial pneumonia caused by common upper respiratory–tract bacteria. Less substantial data from the subsequent 1957 and 1968 pandemics are consistent with these findings. If severe pandemic influenza is largely a problem of viral-bacterial copathogenesis, pandemic planning needs to go beyond addressing the viral cause alone (e.g., influenza vaccines and antiviral drugs). Prevention, diagnosis, prophylaxis, and treatment of secondary bacterial pneumonia, as well as stockpiling of antibiotics and bacterial vaccines, should also be high priorities for pandemic planning.

---

“If grippe condemns, the secondary infections execute” [1, p. 448].

—Louis Cruveilhier, 1919

JID 2008:198 (1 October) • Morens et al.



# Deaths from Bacterial Pneumonia during 1918–19 Influenza Pandemic

John F. Brundage\* and G. Dennis Shanks†

Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 14, No. 8, August 2008

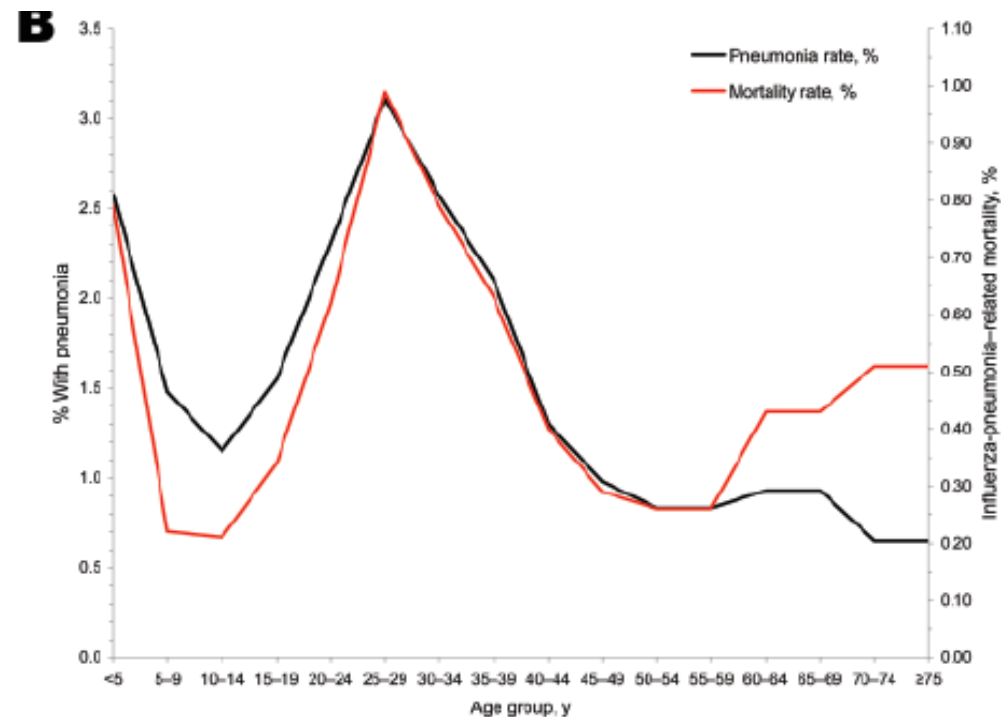


Figure 5. A) Estimated age group-specific influenza case rates (15,16). B) Estimated age group-specific pneumonia rates and mortality rates, based on household surveys of 10 communities throughout the United States (15,16).

# Time from Illness Onset to Death, 1918 Influenza and Pneumococcal Pneumonia

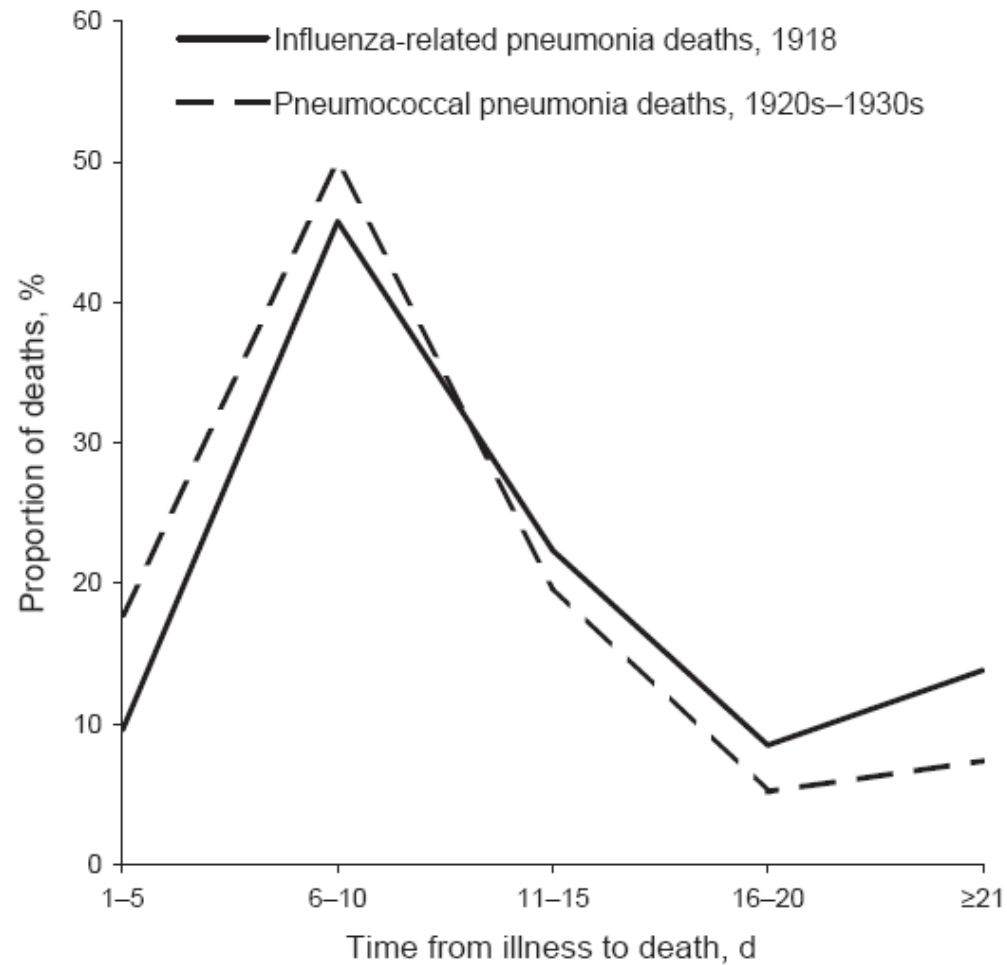


Figure. Distribution of days of illness before death from influenza-related pneumonia, 1918, and from untreated pneumococcal pneumonia, 1920s and 1930s.

# Neumonía bacteriana e influenza

- Las neumonías bacterianas secundarias (neumococo, estafilococo, estreptococo) han sido una de las principales causas de muerte en las pandemias por influenza.
- **Todos los niños deberían recibir la vacuna contra neumococo**, para evitar las neumonías y muertes por la infección secundaria, en la actual pandemia.