

ORIGINAL

COSTE-EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN NEUMOCÓCICA EN CATALUÑA

Pedro Plans Rubió, Patricio Garrido Morales y Luis Salleras Sanmartí

Dirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Generalidad de Cataluña.

RESUMEN

Fundamento: El desarrollo de la vacuna neumocócica ha permitido disponer de un procedimiento preventivo efectivo contra las infecciones por el neumococo. En este estudio se ha evaluado el coste-efectividad de la vacunación neumocócica en la población catalana de 5 o más años.

Métodos: La razón coste-efectividad se ha estimado en términos de coste neto del programa por año de vida ganado (AVG) y coste neto por año de vida ganado ajustado por calidad (AVAC). Para calcular el coste neto del programa se ha asumido que el coste de la vacunación es de 1.200 pesetas por individuo y se ha calculado la reducción estimada del coste sanitario de la neumonía neumocócica en la atención hospitalaria y primaria.

Resultados: La vacunación neumocócica puede conseguir 3.360 AVGs y 6.463 AVACs en la población catalana. El coste neto del programa es por tanto de 2.800 millones. La razón coste-efectividad es de 10,1 millones por AVG y 4,3 millones por AVAC en el grupo de 5-24 años, 4,2 millones por AVG y 1,9 millones por AVAC en el de 25-44 años, 1,0 millones por AVG y 0,5 millones por AVAC en el de 45-64 años y es negativa (beneficios > costes) en el grupo de 65 o más años.

Conclusiones: La vacunación neumocócica es coste-efectiva en los individuos de 65 o más años y presenta un coste-efectividad muy favorable en los individuos de 45-64 años.

Palabras clave: Vacuna neumocócica. Coste-efectividad. Estudios evaluativos. Años de vida ganados (AVAG). Años de vida ganados ajustados por calidad (AVAC).

ABSTRACT

Cost-effectiveness of Neumococcal Vaccination in Catalonia

Background: Pneumococcal vaccine is an effective preventive measure against pneumococcal infections. Cost-effectiveness of pneumococcal vaccination of 5 or more years aged population of Catalonia has been evaluated in this study.

Methods: Cost-effectiveness has been estimated in terms of net cost per life-year gained (LYG) and net cost per quality adjusted life year gained (QALY). To calculate the net program cost, a cost of 1200 pesetas (\$ 10) per individual has been assumed and averted disease cost in hospital and primary health care have been calculated.

Results: Pneumococcal vaccination could obtain 3,360 LYGs and 6,463 QALYs in the population of Catalonia. The program cost has been estimated at 2,800 million pesetas. Cost-effectiveness in million pesetas is 10.1 per LYG and 4.3 QALY in the age group from 5 to 24; 4.2 per LYG and 1.9 per QALY in the age group from 25 to 44; 1.0 per LYG and 0.5 per QALY in the age group from 45 to 64, and it is negative (benefits > costs) in the age group of 65 years old and over.

Conclusions: Pneumococcal vaccination is cost-effective in individuals aged 65 or more, and has a favourable ratio in those aged from 45 to 64.

Key Words: Pneumococcal Vaccine. Preventive Programs. Cost-effectiveness. LYG. QALY.

INTRODUCCIÓN

En España, la neumonía neumocócica es responsable del 0,2-0,5% de las muertes registradas¹. El impacto de esta infección sobre la comunidad puede ser importante si se tiene en cuenta el coste de la asistencia sani-

taria, la morbilidad y la mortalidad. Por esta razón, el desarrollo de la vacuna neumocócica ha permitido disponer de un procedimiento efectivo para prevenir la infección que reduzca su efecto sobre la comunidad. La primera vacuna neumocócica se comercializó en el año 1977 en los Estados Unidos. Esta vacuna consistía en los polisacáridos capsulares de los 14 serotipos neumocócicos detectados con mayor frecuencia². La vacuna actualmente disponible en España consiste en los polisacáridos capsulares de 23 seroti-

Correspondencia:

Dr. Pedro Plans

Dirección General Salud Pública

Travessera de les Corts, 131-159

08028 Barcelona

pos neumocócicos. Se estima que esta vacuna puede prevenir el 85 a 90% de las infecciones neumocócicas².

Desde el punto de vista de la salud pública, es necesario investigar los costes y beneficios derivados de la vacunación neumocócica para poder evaluar con precisión la conveniencia del desarrollo de un programa poblacional de vacunación. En este estudio se ha investigado el coste-efectividad de la vacunación neumocócica en Cataluña.

MÉTODOS

En este estudio coste-efectividad se han comparado los costes y beneficios derivados de la vacunación neumocócica con la estrategia actual consistente en el tratamiento de los casos de neumonía. Para ello se ha utilizado la información disponible sobre los costes sanitarios, la eficacia y efectividad vacunal. La razón coste-efectividad se ha calculado, para cuatro grupos de edad ($i = 5-24, 25-44, 45-64, > 64$ años), en términos de coste neto por unidad de efectividad según la fórmula siguiente:

$$C/E_i = \frac{\text{Coste neto}_i}{EV_i} = \frac{CP_i + ES_i - CER_i}{EV_i}$$

En la fórmula, CP indica los costes del programa, CS el coste adicional del programa como consecuencia del tratamiento de los efectos secundarios de la vacunación, CER la reducción de los costes sanitarios de la enfermedad neumocócica que se puede conseguir con la vacunación y EV la efectividad. Los costes y beneficios se han descontado al 5%.

La razón coste-efectividad global se ha calculado dividiendo el coste neto total del programa vacunal por su efectividad total:

$$C/E = \frac{\sum \text{Coste neto}_i}{\sum EV_i}$$

La efectividad vacunal se ha estimado en términos de años de vida ganados (AVG) y años de vida ganados ajustados por calidad (AVAC). Los años de vida ganados miden el efecto de la vacunación sobre la mortalidad, mientras el ajuste para la calidad de vida permite medir el efecto conjunto sobre la morbilidad y mortalidad. Para calcular los años de vida ganados derivados de la vacunación de la población, se han utilizado los datos de la mortalidad por neumonía y la esperanza de vida en Cataluña en el año 1992³. El número de muertes por neumonía neumocócica se ha estimado asumiendo que el 15% de las muertes por neumonía registradas en Cataluña (media de 1990-91) están causadas por el neumococo². El programa vacunal puede prevenir estas muertes en una magnitud que depende de la eficacia vacunal, la población vacunada, la duración de la inmunidad y el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales. En este estudio se ha considerado que se vacuna toda la población catalana mayor de 5 años y que la eficacia vacunal es del 80%^{2,4,5}, la duración de la inmunidad es de 8 años^{2,6} y el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales es del 87%². Se ha asumido que la eficacia del 80% se consigue en todos los grupos de edad porque Willems et al.⁷ también lo consideraron en el estudio del coste-efectividad de la vacuna neumocócica de 1977. El análisis de sensibilidad permite, sin embargo, comprobar el efecto de la variación de la eficacia sobre el coste-efectividad. Para calcular los años de vida ganados, atribuidos a la vacunación, se ha estimado para cada grupo de edad el aumento en la esperanza de vida por muerte evitada.

Para calcular la efectividad en términos de AVACs, se han utilizado los datos obtenidos por Willems et al.⁷. Estos autores calcularon el aumento en la esperanza de vida

ajustada por calidad atribuible a la vacunación, a partir de los datos de mortalidad y morbilidad en los Estados Unidos. Para valorar los cambios en la morbilidad, utilizaron la información obtenida por el National Ambulatory Medical Care de los Estados Unidos (datos no publicados). Los cambios en la mortalidad y morbilidad, derivados de la vacunación, se ajustaron de acuerdo con un estándar de calidad de vida. Según estos autores, el aumento en la esperanza de vida ajustada por calidad (5% de descuento) es de 0,00019 AVACs por individuo vacunado en el grupo de 5-24 años, 0,00041 AVACs en el de 25-44 años, 0,00118 AVACs en el de 45-64 años y 0,00436 AVACs en el de 65 o más años.

Coste neto del programa

El coste del programa vacunal es el resultado de sumar el coste de la vacunación (CP) y el coste del tratamiento de los efectos secundarios (ES) que la vacunación puede producir. El coste neto se ha calculado restando al coste del programa la reducción estimada de los costes de la neumonía neumocócica, derivados de la prevención de la infección en la comunidad (CER).

El coste del programa vacunal se ha calculado asumiendo que el coste de vacunación es de 1.200 pts. por individuo. Este coste incluye el coste de la vacuna y el material para su administración. Para calcular el coste del tratamiento de los efectos secundarios de la vacunación, se ha considerado que uno de cada 100.000 individuos vacunados puede presentar efectos secundarios moderados que requieren dos visitas médicas^{8,9}.

Para calcular la reducción de los costes sanitarios de la neumonía derivados de la vacunación, se ha calculado el coste sanitario de la neumonía neumocócica en Cataluña y se ha estimado la reducción de este coste que se puede conseguir con la prevención de la infección. El coste sanitario anual de la neumonía neumocócica (CE) es igual a la suma

del coste en la atención hospitalaria (CH) y primaria (CA).

$$CE_i = \sum_{t=0}^n CH_t/1,05^t + \sum_{t=0}^n CA_t/1,05^t$$

El valor del índice t indica el año en el que se produce el coste, siendo t=0 para el año en que se inicia el programa y t=7 a los 8 años. Se ha utilizado una tasa de descuento del 5%.

El coste de la neumonía neumocócica en la atención hospitalaria (CH) se ha obtenido, como en otros estudios evaluativos, multiplicando el número total de estancias por esta enfermedad por el coste medio por estancia¹⁰. En este estudio se ha considerado que el coste por estancia es de 30.221 pts.¹¹. La estancia media se ha obtenido, a partir de los datos recogidos en la encuesta estatal de morbilidad hospitalaria¹², dividiendo el número total de estancias por el número de pacientes dados de alta por neumonía. Según estos cálculos, la estancia media es de 12,9 días. Este dato es muy similar al obtenido a partir de la encuesta catalana: 12 días en el grupo de 15-44 años y 13 días en el de 65 o más años¹³.

Para estimar el coste de la neumonía neumocócica en la atención primaria (CA), se ha utilizado la información sobre la actividad y los costes en la atención primaria¹⁴, asumiendo que el porcentaje de visitas médicas por neumonía, sobre el total de visitas médicas realizadas, es del 1,68%¹³. Este dato se ha obtenido a partir de las encuestas hospitalarias, ya que no disponemos de datos fiables de los porcentajes en la atención primaria. El número de visitas médicas por neumonía en la atención primaria se ha asignado a cada grupo de edad de forma proporcional al número de habitantes. Para estimar el coste por visita médica se ha utilizado el calculado de Gervas en el año 1983¹⁵. Este coste incluye los costes de tratamiento y control. El coste por visita actualizado para el año 1992 es de 4.837 pts.

La reducción del coste sanitario que se puede conseguir con la vacunación (CER) es, para cada grupo de edad, igual al coste total de la neumonía neumocócica (CE) por el porcentaje estimado de reducción (R):

$$CER_i = CE_i \times R$$

El factor R depende del porcentaje de población vacunada (P), la eficacia vacunal (E) y el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales (V):

$$R = P \times E \times V$$

En este estudio no se han calculado los costes y beneficios de la administración de dosis de recuerdo para mantener la inmunidad durante toda la vida, debido a que la revacunación produce con frecuencia efectos secundarios que la hacen recomendable sólo en los individuos con un riesgo elevado de infección².

Análisis de sensibilidad

Se ha realizado un análisis de sensibilidad de los resultados del estudio frente a la variación en las estimaciones realizadas: costes de vacunación, eficacia vacunal, porcentaje de neumonías causadas por el neumococo, porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales, estancia media hospitalaria, costes sanitarios de la neumonía, duración de la inmunidad, efectividad del programa, eficacia vacunal en los individuos de 65 o más años, costes de la neumonía y duración de la inmunidad vacunal.

RESULTADOS

Efectividad del programa vacunal

En este estudio se ha estimado que la vacunación neumocócica se asocia con un aumento global de 3.360 años de vida (tabla 1). En el grupo de 5-24 años se consigue

un aumento de 146 AVGs, 320 AVGs en el de 25-44 años, 755 AVGs en el de 45-64 años, y 2.139 AVGs en el de 65 o más años. Para obtener esta medida de la efectividad se ha estimado que el programa vacunal puede prevenir 702 muertes (1008 × 0,696) en un período de ocho años y que el aumento medio en la esperanza de vida por muerte evitada es de 24 años en el grupo de 5-24 años, 19 años en el de 25-44 años, 15 en el de 45-64 años, y 3 años en el de 65 o más años.

La efectividad se ha medido también en términos de años de vida ganados ajustados por calidad (AVAC) para incorporar el efecto conjunto de la vacunación sobre la mortalidad y morbilidad. En este estudio se ha estimado que el programa vacunal se puede asociar con un aumento global de 6.463 AVACs (tabla 2). El aumento varía con la edad, siendo de 341 AVACs en los individuos de 5-24 años, 712 AVACs en los de 45-64 años, 1.629 AVACs en los de 45-64 años y 3.781 AVACs en los de 65 o más años. Estos resultados muestran que en los individuos mayores de 45 años se concentra más del 80% de la efectividad vacunal.

Costes de la neumonía neumocócica

En este estudio se ha estimado que el coste sanitario anual de la neumonía neumocócica en Cataluña es de 876 millones de pesetas, de los cuales 607 millones corresponden a la asistencia hospitalaria y 269 millones a la asistencia primaria (tabla 3).

Se ha estimado que anualmente 1.557 pacientes son atendidos por neumonía neumocócica en los hospitales de Cataluña y que se realizan 55.529 visitas médicas en la atención primaria para atender a pacientes con esta enfermedad. El coste medio por caso de neumonía neumocócica atendido en los hospitales de Cataluña es de 389.831 pts. El coste estimado en un período de ocho años es de 5.942 millones, siendo de 4.119 millones en la asistencia hospitalaria y 1.823 millones en la asistencia primaria.

TABLA 1

Efectividad de la vacunación neumocócica en años de vida ganados

<i>Edad</i>	<i>Mortalidad por 100.000 hab.</i>	<i>Número de muertes en 8 años</i>	<i>Número de muertes evitadas</i>	<i>AVG por muerte evitada</i>	<i>AVGs</i>
5-24.....	0,01	8	6	24,4	146,4
25-44.....	0,17	24	17	18,8	319,6
45-64.....	0,65	72	50	15,1	755,0
≥ 65.....	13,02	904	629	3,4	2.138,6
Total.....	2,18	1.008	702		3.359,6

AVG: Años de vida ganados.

TABLA 2

Efectividad de la vacunación neumocócica en años de vida ganados ajustados por calidad

<i>Edad</i>	<i>Población vacunada</i>	<i>AVACs por individuo</i>	<i>AVACs</i>
5-24.....	1.795.501	0,00019	341,1
25-44.....	1.736.446	0,00041	711,9
45-64.....	1.380.159	0,00118	1.628,6
≥ 65.....	867.311	0,00436	3.781,5
Total.....	5.779.417		6.463,1

AVAC: Años de vida ganados ajustados para la calidad.

TABLA 3

Costes sanitarios de la neumonía neumocócica en Cataluña

<i>Edad</i>	<i>Asistencia hospitalaria (costes x1.000 pts.)</i>			<i>Asistencia primaria (costes x1.000 pts.)</i>			<i>Coste sanitario total</i>
	<i>Número de pacientes atendidos</i>	<i>Coste anual</i>	<i>Coste en 8 años</i>	<i>Visitas médicas realizadas</i>	<i>Coste anual</i>	<i>Coste en 8 años</i>	
5-24.....	149	58.085	394.187	17.270	83.535	566.900	961.087.000
25-44.....	193	75.250	510.675	16.659	80.580	546.846	1.057.521.000
45-64.....	331	129.044	875.741	13.271	64.192	435.631	1.311.372.000
≥ 65.....	884	344.610	2.338.652	8.329	40.287	273.403	2.612.055.000
Total.....	1.557	606.989	4.119.255	55.529	268.594	1.822.710	4.942.035.000

Costes en 8 años descontados al 5%.

Coste neto del programa vacunal

El coste total del programa vacunal es de 6.936 millones (tabla 4). El programa vacunal puede reducir el coste de la neumonía neumocócica en un 69,6% ($PEV = 1 \times 0,80 \times 0,87$), es decir, en 4.135 millones. Consecuentemente, el coste neto del programa vacunal es de 2.800 millones. El coste neto disminuye con la edad, siendo de 1.485 millones en los individuos de 5-24 años, 1.347 millones en los de 25-44 años, 743 millones en los de 45-64 años, y es negativo en los individuos de 65 o más años. En este grupo de edad la reducción estimada de los costes de la neumonía supera en 777 millones al coste del programa.

Coste-efectividad

La razón coste-efectividad global es de 433.000 pts. por AVAC y 833.491 pts por AVG (tabla 5). Esto es el resultado de dividir un coste neto de 2.800 millones por una efectividad de 3.359 AVGs y 6.463 AVACs, respectivamente. El coste-efectividad disminuye con la edad, siendo de 10,1 millones

por AVG y 4,3 millones por AVAC en el grupo de 5-24 años, 4,2 millones por AVG y 1,9 millones por AVAC en los de 25-44, 1,0 millones por AVG y 0,4 millones por AVAC en los de 45-64 años, y es negativo en los de 65 o más años. El coste-efectividad medido en términos de coste por AVAC es menor que el medido en términos de coste por AVG, aunque las diferencias se reducen al aumentar la edad.

El análisis de sensibilidad muestra que los resultados del estudio son sensibles a la variación en la mayor parte de variables analizadas. Las variables que se asocian con una mayor variación en el coste-efectividad son los costes del programa, la eficacia vacunal, el porcentaje de neumonías causadas por el neumococo, los costes de la neumonía y la duración de la inmunidad (tabla 4). Para el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales y la efectividad vacunal, el coste-efectividad varía en una magnitud similar a la variación en la estimación realizada. Los resultados no son sensibles a la variación en el porcentaje de población vacunada.

TABLA 4

Costes-efectividad de la vacunación neumocócica

Edad	Población vacunada	Coste neto del programa (costes $\times 1.000$ pts.)				Coste-efectividad	
		Vacunación	+ ES	- CER	= Coste neto	Coste por AVG	Coste por AVAC
5-24	1.795.501	2.154.601	174	668.916	1.485.859	10.149.378	4.356.080
25-44	1.736.446	2.083.735	165	736.035	1.347.865	4.217.350	1.893.335
45-64	1.380.159	1.656.184	135	912.715	743.604	948.906	456.591
≥ 65	867.311	1.040.773	87	1.817.990	-777.130	< 0	< 0
Total	5.779.417	6.935.293	561	4.135.656	2.800.198	833.491	433.259

AVG : Año de vida ganado.

AVAC : Año de vida ganado ajustado por calidad.

ES : Coste del tratamiento de los efectos secundarios de la vacunación.

CER : Reducción de los costes sanitarios de la enfermedad.

TABLA 5

Análisis de sensibilidad del coste-efectividad de la vacunación neumocócica

Variable		Coste del programa × 1.000	Reducción de costes sanitarios × 1.000	Coste neto del programa × 1.000	Efectividad (AVACs)	Variación en el C/E	
						C/E	%
Resultados del estudio.....		6.935.854	4.135.656	2.800.198	6.463,1	433.259	
Coste del programa	+ 20%	8.322.913	4.135.656	4.187.257	6.463,1	647.871	49
	+ 10%	7.629.383		3.493.727		540.565	25
	- 10%	6.242.325		2.106.669		325.953	-25
	- 20%	5.548.795		1.413.139		218.647	-49
Eficacia vacunal	60%	6.935.854	3.101.742	3.834.112	6.463,1	593.231	37
	70%		3.618.699	3.317.155		513.245	18
	90%		4.652.613	2.283.241		353.273	-18
Neumonías causadas por el neumococo	10%	6.935.854	2.757.102	4.178.752	6.463,1	646.555	49
	20%		5.514.208	1.421.646		219.963	-49
	25%		6.892.761	43.093		6.667	-98
Neumonías neumocócicas causadas por serotipos vac.	82%	6.935.854	3.897.975	3.037.879	6.463,1	470.034	8
	92%		4.373.338	2.562.516		396.484	-8
	97%		4.611.019	2.324.235		359.612	-17
Estancia media hospitalaria	10,9	6.935.854	3.691.222	3.244.632	6.463,1	502.024	16
	14,9		4.579.992	2.355.862		364.510	-16
Efectividad	+ 10%	6.935.854	4.135.656	2.800.198	7.109,4	393.873	-9
	- 10%				5.816,8	481.398	11
Población vacunada	80%	5.548.683	3.308.525	2.240.158	5.170,5	433.258	0
	90%	6.242.269	3.722.090	2.520.179	5.816,8	433.259	0
Eficacia vacunal en el grupo de ≥ 65..	50%	6.935.854	3.453.910	3.481.944	6.463,1	538.742	24
	60%		3.681.159	3.254.695		503.581	16
	70%		3.908.407	3.026.886		468.334	8
Costes de la neumonía	+ 10%	6.935.854	4.549.222	2.386.071	6.463,1	369.184	-15
	- 10%		3.722.091	3.213.202		497.161	15
Duración de la inmunidad	5 a.	6.935.854	2.770.328	4.165.526	6.463,1	644.509	49
	10 a.		4.940.955	1.994.899		308.660	-29

AVAC: Años de vida ganados ajustados por calidad.

C/E (coste-efectividad) = coste neto del programa/efectividad = coste por AVAC.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que el desarrollo de un programa poblacional de vacunación neumocócica, con el objetivo de reducir la mortalidad y morbilidad por esta enfermedad, se asocia con un coste-efectividad de 833.000 pts. por año de vida ganado y 433.000 pts. por año de vida ganado ajustado por calidad. En los

estudios evaluativos de programas preventivos se mide la efectividad tanto en términos de AVGs como de AVACs. La segunda medida es recomendable en el caso de programas cuyo objetivo fundamental es mejorar la calidad de vida y en aquellos en que la medida de la efectividad puede favorecer a un grupo poblacional con una gran mortalidad. En este caso, sin embargo, ambas medidas coinciden en mostrar que el programa es

coste-efectivo en los individuos de 65 o más años.

El análisis de sensibilidad ha permitido detectar que las variables que tienen un mayor efecto sobre el coste-efectividad son la eficacia vacunal, el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales, el porcentaje de neumonías causadas por el neumococo, los costes de la neumonía y los costes del programa. Las dos primeras variables tienen un efecto directo sobre el porcentaje del coste sanitario que se puede reducir con la vacuna, mientras las otras tres suponen un mayor coste directo de la neumonía o el programa. El análisis de sensibilidad permite también contrastar el efecto de estimaciones diferentes sobre el coste-efectividad. Así, si se considera que la duración de la inmunidad puede ser de 10 años en lugar de 8 y el porcentaje de neumonías neumocócicas causadas por los serotipos vacunales es del 92% en lugar del 87%, el coste-efectividad disminuye un 40%, mientras que si la eficacia es del 70% en lugar del 80% y la duración de la inmunidad es de 5 años, el coste-efectividad aumenta un 67%.

En este estudio no se ha calculado el coste-efectividad de la vacunación de los individuos con un riesgo elevado de infección, debido a la necesidad de realizar estimaciones complejas sobre los costes y la efectividad. Sin embargo, es posible estimar que si los costes son un 50 a 75% mayores y se mantiene la eficacia vacunal, el coste-efectividad puede ser un 75 a 100% menor. Si la eficacia desciende en este grupo, la reducción del coste-efectividad será menor. Patrick²⁰ obtuvo una razón beneficio-coste de 2,32 si se incluían en el estudio las pérdidas de productividad asociadas con la mortalidad y morbilidad.

Willems⁷ estimó que el coste-efectividad de la vacuna neumocócica consistente en 14 serotipos era de 4.800 \$ por AVAC en los Estados Unidos. Este coste-efectividad equivale a 683.000 pts. de 1990, siendo por

tanto un 50% mayor que el obtenido en este estudio. Esta diferencia se puede atribuir a dos hechos. En primer lugar, la vacuna neumocócica evaluada en el estudio americano protegía frente al 71% de las infecciones, mientras la vacuna evaluada en este estudio protege frente al 87% de las infecciones^{2,6}. El efecto de este aumento en la cobertura de protección se traduce en un efecto directo sobre los costes sanitarios de la neumonía que se pueden reducir resultando en una reducción del coste neto del programa vacunal del 23%. El otro 27% de diferencia se puede atribuir a diferencias en el coste del programa vacunal y los costes sanitarios de la neumonía entre ambos países.

Los comités de expertos recomiendan la vacunación de los individuos que presentan alguna enfermedad asociada con un riesgo elevado de infección²: enfermedades pulmonares y cardiovasculares crónicas, enfermedad de Hodgkin, mieloma múltiple, cirrosis, alcoholismo, insuficiencia renal y enfermedades con inmunodepresión. En estos casos, el coste-efectividad es menor que el obtenido para la población general si la eficacia no disminuye de forma importante. En España, el Ministerio de Sanidad recomienda vacunar a los enfermos de SIDA sólo en la fase inicial de la enfermedad^{17,18}.

En cuanto a la población general, el comité de expertos norteamericano² recomienda vacunar a los individuos mayores de 65 años, mientras el Ministerio de Sanidad sugiere que la vacunación puede ser recomendable en los individuos mayores de 65 años inmunocompetentes^{17,18}. Estas recomendaciones se fundamentan en el hecho de que la vacuna neumocócica es eficaz en los individuos mayores de 65 años^{5,19} y su coste-efectividad es muy favorable. Willems⁷ obtuvo una razón coste-efectividad de 1.700 \$ por AVAC en los Estados Unidos. Gable²¹ evaluó el coste-beneficio de la vacunación neumocócica obteniendo una razón beneficio-coste de 3,6. Estos datos son consistentes con los obtenidos en este estudio, sugieren que la vacunación neumocócica puede su-

marse a la recomendación actual de vacunar contra el tétanos, la difteria y la gripe ¹. En los individuos de 45 a 64 años, la vacunación se asocia con una razón coste-efectividad bastante favorable, por lo que se puede recomendar su vacunación si los recursos disponibles lo permiten.

BIBLIOGRAFÍA

1. Departamento de Sanidad. Pla de Salut. Barcelona: Departamento de Sanidad, 1991.
2. Advisory Committee on Immunization Practices. Update: pneumococcal polysaccharide vaccine usage. *MMWR* 1984; 33: 273-281.
3. Departamento de Sanidad. Anàlisi de la mortalitat a Catalunya, 1992. Barcelona: Departamento de Sanidad, 1993.
4. Office of Technology Assessment, US Congress: A review of selected vaccine and immunization policies. Washington: Government Printing Office, 1979.
5. Shapiro ED, Berg AT, Austrian R et al. The protective efficacy of polyvalent pneumococcal polysaccharide pneumonia. *N Engl J Med* 1980; 303: 553-559.
6. Muster DM, Groover JE, Rowland JM. Antibody to capsular polysaccharides of *Streptococcus pneumoniae*: prevalence, persistence, and response to revaccination. *Clin Infect Dis* 1993; 17: 66-73.
7. Willems, Sanders CR, Riddiough MA, Bell JR. Cost-effectiveness of vaccination against pneumococcal pneumonia. *N Engl J Med* 1991; 325: 1453-1460.
8. Schwartz JS. Pneumococcal vaccine: clinical efficacy and effectiveness. *Ann Intern Med* 1982; 96: 208-220.
9. Austrian R, Douglas RM, Schiffman G et al. Prevention of pneumococcal pneumonia by vaccination. *Trans Assoc Am Physicians* 1976; 89: 184-194.
10. Scitovsky AA. Estimating the direct cost of illness. *Milbank Mem Fund Q* 1982; 60: 463-491.
11. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de morbilidad hospitalaria, 1991. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, 1994.
12. Instituto Nacional de la Salud. Informe económico-financiero de la Seguridad Social, 1987-1992. Madrid: Ministerio de Sanidad, 1993.
13. Departamento de Sanidad. Atenció Hospitalària, CMBD 1992 i 1993. Barcelona: Departamento de Sanidad, 1993.
14. Instituto Catalán de la Salud. Indicadors d'activitat assistencial, 1992. Barcelona: Instituto Catalán de la Salud, 1994.
15. Gervas JJ, García L, Pérez MM, Abraira V, Gil-Sanz JL. El coste económico de la medicina ambulatoria. Estudio de una consulta de medicina general en la Seguridad Social. *Med Clíin (Barc)* 1983; 82: 97-101.
16. Instituto Nacional de Estadística. Anuario Estadístico, 1992. Madrid: Instituto Nacional de Estadística, 1993.
17. Ministerio de Sanidad y Consumo. Informe sobre la vacuna neumocócica. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1993.
18. Centro Nacional de Epidemiología. Recomendaciones para la vacunación neumocócica. *Boletín Epidemiológico y Microbiológico* 1993; 1: 129.
19. Sims RV, Steinmann WC, McConville JK, King LR, Zwick WC, Schwartz JS. The clinical effectiveness of pneumococcal vaccine in the elderly. *Ann Intern Med* 1988; 108: 653-657.
20. Patrick KM, Woolley FRA. Cost-benefit analysis of immunity for pneumococcal pneumonia. *JAMA* 1981; 248: 473-477.
21. Gable CB, Holzer SS, Engelhart L. Pneumococcal vaccine efficacy and associated cost savings. *JAMA* 1990; 264: 2910-2915.