

Coste-efectividad de la vacunación contra la varicela en adolescentes en España

Isabel Peña-Rey^a / Napoleón Pérez-Farinós^a / Marta Cortés-García^{a,b} / Carmen Amela-Heras^a

^aCentro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Madrid.

^bHospital Ramón y Cajal. Madrid. España.

Correspondencia: Isabel Peña-Rey Lorenzo. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Sinesio Delgado, 6. Pabellón 12. 28029 Madrid. España.
Correo electrónico: sabela@isciii.es

Recibido: 5 de diciembre de 2003.

Aceptado: 15 de marzo de 2004.

(Cost-effectiveness of varicella vaccination in Spanish adolescents)

Resumen

Introducción: La varicela es una enfermedad muy contagiosa. En España, en 1996, el 91% de la población de 13 años la había padecido. Las complicaciones son más frecuentes en adultos. El herpes zoster puede reactivarse tras la primoinfección en un 15% de los casos. Se ha autorizado en España una vacuna en mayores de 13 años con serología negativa.

Objetivo: Conocer la relación coste-efectividad de vacunar a los individuos susceptibles de la cohorte de 13 años en el año 2001 y realizar una análisis de la sensibilidad de parámetros que lo condicionan.

Material y método: Árbol de decisión: programa Decision Analysis by Tree-Age. Las probabilidades y costes se calcularon con Microsoft Excel. Para determinar la población se aplicó el porcentaje de susceptibilidad del estudio seroepidemiológico en España al Censo del Instituto Nacional de Estadística de 2001. Las probabilidades se calcularon con el teorema de Bayes aplicando la tasa de incidencia por edad de un país del hemisferio norte. Los datos hospitalarios se obtuvieron del conjunto mínimo de datos básicos (CMBD). Se ha utilizado la efectividad de la vacuna de Estados Unidos, con una efectividad total del 71% y parcial del 24%, representada por una varicela más leve en individuos vacunados (*breakthrough*). Para determinar los costes, se ha efectuado una consulta directa con diferentes fuentes. Sólo se tiene en cuenta los costes directos. Se les aplica un factor de descuento del 3%.

Resultados: La vacunación contra la varicela podría evitar 27.278 casos, y evitar un caso costaría 131 euros al Sistema Nacional de Salud (SNS).

Discusión: Ésta es una aproximación del coste de introducir la vacuna de la varicela en el calendario español, desde la perspectiva del pagador; sin embargo, para tomar la decisión se debería tener en cuenta factores hasta el momento desconocidos, como el efecto de la vacuna en la incidencia del herpes zoster. Con los datos disponibles hasta el momento actual, la introducción de la vacuna en la adolescencia parece la estrategia más adecuada, pero se necesita de más estudios sobre el tema.

Palabras clave: Varicela. Vacunación. Coste-efectividad. Adolescencia.

Abstract

Introduction: Varicella is a highly contagious disease. In Spain, in 1996, 91% of the population aged 13 years old had been infected. The complications of varicella are more frequent in adults. Herpes zoster infection can be reactivated after the initial infection in 15%. A vaccine against varicella has recently been authorized in Spain for use in individuals aged more than 13 years old with negative serology.

Objective: To determine the cost-effectiveness of vaccination of the cohort aged 13 years old in 2001 and to perform a sensitivity analysis of the parameters that are affected.

Material and method: Tree decision: Decision Analysis by Tree-Age program. Probabilities and costs were calculated using Microsoft Excel. Population size was obtained from the 2001 Census of the National Institute of Statistics to which we applied the percentage of susceptibility from the seroepidemiological study in Spain. Probabilities were calculated by the Bayes Theorem, using the incidence rates by age of a country in the northern hemisphere. Hospital-related data were obtained from the minimum data set. We used the effectiveness of the vaccine licensed in the USA, with a total effectiveness of 71% and a partial effectiveness of 24%, represented by milder varicella in vaccinated individuals (*breakthrough varicella*). Only direct costs were considered. Costs were obtained by direct consultation of different sources. A discount rate of 3% was used.

Results: Varicella vaccination could prevent 27,278 cases of the disease. Prevention of one case would cost the public health system 131 euros.

Discussion: This study constitutes an approach to the cost of introducing varicella vaccination in the Spanish vaccination schedule, from the payer's perspective. However, to take a decision, some unknown factors, such as the effect of vaccination on the incidence of herpes zoster, should be assessed. With currently available data, the introduction of vaccination in adolescence would seem to be the best strategy, but further studies are needed.

Key words: Varicella. Vaccination. Cost effectiveness. Adolescence.

Introducción

El virus de la varicela zoster (VVZ) puede causar 2 enfermedades diferentes: varicela y herpes zoster (HZ). La varicela es una enfermedad benigna, muy contagiosa, y la casi totalidad de una cohorte de nacidos vivos la padecerá en algún momento de su vida¹. En adultos puede ser grave y requerir hospitalización. En España, en 1999, según el conjunto mínimo básico de datos (CMBD), el 20,3% de la población susceptible mayor de 14 años es ingresada en un hospital, frente al 2,8% de los menores de 14 años (datos de elaboración propia). Tras la infección, el virus se queda acantonado en los ganglios de las raíces dorsales y se reactiva una o más veces en forma de HZ en un 15% de los individuos que hayan padecido la varicela, con mayor frecuencia en mayores de 65 años e inmunodeprimidos²⁻⁴.

Hay diferentes vacunas contra la varicela procedentes de la cepa OKA, obtenida por Takahashi en los años setenta⁵.

En Estados Unidos se introdujo en el calendario vacunal en el año 1995, y los estudios poscomercialización indican que su efectividad es del 85% en general y del 97% contra la enfermedad moderada o grave⁶. En el estudio de un brote se observó una efectividad total del 71%, y un 24% de los vacunados desarrolló una varicela más leve de lo habitual (*breakthrough*)⁷, con menos de 50 lesiones, sin pródromos, pero con capacidad para transmitir la infección a los contactos; otros estudios lo interpretan como fallo vacunal y los sitúan entre un 10 y un 15%⁸.

Hay evidencias de que la reexposición al VVZ por contacto con los niños con varicela (efecto *booster*) protege contra el HZ a los individuos con el virus latente^{9,10}. Por ello, la vacunación con altas coberturas en los primeros años de vida reduciría la circulación del virus salvaje y disminuiría la probabilidad de la población de entrar en contacto con él. Según predicciones realizadas con modelos matemáticos, la incidencia del HZ podría incrementarse, en los 50 años posteriores a la vacunación, en las personas no vacunadas¹¹.

En diciembre de 2002 se ha ampliado la autorización de la vacuna en España para personas seronegativas para el VVZ a partir de los 13 años¹².

Se han realizado estudios previos de evaluación económica en España en la población menor de 2 años¹³⁻¹⁶.

Los estudios de la relación coste-efectividad son balances comparativos de 2 o más estrategias que relacionan sus costes y sus efectos. Hay diversos enfoques según el posicionamiento del investigador y, también a su conveniencia, permiten la evaluación de estrategias futuras empleando un horizonte temporal más o menos lejano. Los costes pueden ser directos, como los derivados del gasto farmacéutico, de la asistencia sanitaria, etc., o indirectos, como los relacionados con las pérdidas económicas por ausencias laborales¹⁷.

Objetivo

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el coste de vacunar a los individuos susceptibles de una cohorte de niños de 13 años de edad y la relación coste-efectividad de la estrategia de vacunar frente a la de no vacunar a dicha cohorte y realizar un análisis de sensibilidad para valorar el impacto de distintos parámetros sobre la relación coste-efectividad de la estrategia de vacunación.

Material y método

Se plantea un modelo fármaco-económico, apoyado en los árboles de decisión, con 2 ramas iniciales que representan cada una de las estrategias: vacunar o no vacunar.

Se ha utilizado en la representación gráfica el paquete informático Data TreeAge Analysis versión 2.2.6 Student, para describir la historia natural de la enfermedad. Para los cálculos de las probabilidades y costes se ha utilizado Microsoft Excel 2000.

Las ramas del árbol incorporan las diferentes probabilidades de las categorías clínicas, y el resultado será el producto de las probabilidades de cada una de ellas.

Se estudia a una cohorte de 426.863 niños que en el año 2001 tenían 13 años, obtenida del censo de población del año 2001 del Instituto Nacional de Estadística (INE).

El estudio se plantea desde la perspectiva del proveedor de servicios sanitarios, el Sistema Nacional de Salud, y el horizonte temporal elegido ha sido de 30 años. Sólo se tiene en cuenta los costes directos (costes por consulta, hospitalización, pruebas de laboratorio y vacunación).

Se eligió el año 1999 por la disponibilidad del registro de altas hospitalarias Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de ámbito nacional.

Los costes de la consulta de atención primaria y de un día de ingreso hospitalario se obtuvieron mediante la consulta directa a diferentes fuentes: gerencias de atención primaria de la Comunidad de Madrid, unidades de contabilidad analítica de hospitales de la Comunidad de Madrid y búsqueda en la bibliografía científica española.

Los costes referidos a 1999 se han adaptado a euros de 2002 a través de un factor de corrección (1,068) correspondiente al incremento de los precios entre ambos años.

El coste aplicado a la vacuna es el hospitalario, 34 euros, pero a los 13 años se administran 2 dosis; el coste de la administración de 1 dosis es de 5 euros, así que el total es de 78 euros por persona.

Estrategias planteadas en el modelo

1. Estrategia de no vacunación. Los datos sobre la población inmune se obtuvieron de la encuesta seroepidemiológica del año 1996, en la que a los 13 años, el 91% de la población ya había tenido contacto con el virus y el 9% restante lo tendría en algún momento de su vida¹⁸.

Se asume que las tasas de incidencia de la varicela por edad en los países del hemisferio norte son similares; de ahí que se haya utilizado las tasas nacionales por edades del Reino Unido obtenidas de un estudio a 2 años¹⁹. La enfermedad se presenta de forma benigna en un 99,4% de los casos y en España se estima que en 1999 necesitó hospitalización por complicaciones un 0,5%, con una mortalidad del 0,00026%, con el 50% en menores de 14 años (datos de elaboración propia). Estos datos son similares a los de países de nuestro entorno²⁰.

En diversas encuestas seroepidemiológicas se recogía información sobre el antecedente de haber padecido la enfermedad y se analizaba junto con el título de anticuerpos protectores frente a la varicela, observando que el valor predictivo positivo (VPP) de esta respuesta era cercano al 95%^{18,21}. Este VPP permite considerar la respuesta de haber padecido la enfermedad como un parámetro fiable para estimar la susceptibilidad. En este estudio se asume que la población susceptible así estimada representa el porcentaje de la población a la que habrá que realizar la determinación de anticuerpos. Considerando que hay un porcentaje sin respuesta, se puede estimar que un máximo de un 30% de la población no lo sabe o no ha padecido la enfermedad a la edad de 13 años.

2. Estrategia de vacunación. Se presenta un escenario hipotético de lo que ocurriría si la vacuna que se utilizara en España tuviera la misma efectividad que la empleada en Estados Unidos.

Comienza con una determinación de anticuerpos a un 30% de la población, en la que se encontrará a un 30% de susceptibles (9% del total) a los que se vacunará. La efectividad de la vacuna será del 95%, pero en un 24% será parcial y aparecerá una varicela leve; en el 5% restante no será eficaz y la enfermedad se comportará igual que en la población no vacunada.

Los únicos gastos en la población inmune de forma natural son los referentes al HZ.

Cálculo de las probabilidades incluidas en el modelo

Para el cálculo de las probabilidades de tener varicela o HZ se utilizó el teorema de Bayes²², que permite conocer la probabilidad condicionada de contraer varicela a una determinada edad, dado que no ha ocurrido hasta ese momento.

Se ha estratificado la edad en 4 grupos: 13-14 años, 15-24 años, 25-34 años y 35-44 años.

La densidad de incidencia del HZ se obtuvo de un trabajo realizado en Estados Unidos en menores de 19 años y otro realizado en los Países Bajos, y se aplicó a las poblaciones del INE^{3,4}.

Las tasas de complicaciones se obtuvieron a partir del número de casos de varicela que habría en España, aplicando las tasas de Reino Unido a las poblaciones del INE y el número de casos hospitalizados por varicela en el año 1999 obtenidos del CMBD.

Los días de ingreso por varicela complicada y HZ se obtuvieron del CMBD.

Cuantificación de los costes de las diferentes ramas del árbol

Dado que el estudio se hace a 30 años, se aplica un factor de descuento a los costes finales de cada persona en función de la edad a la que va a enfermar, basado en la existencia de una preferencia temporal positiva, es decir, la prioridad del presente sobre el futuro. La fórmula para el cálculo del factor de descuento es:

$$1/(1 + r)^t$$

que muestra el factor de descuento para cada uno de los «t» años del período de estudio y donde «r» es la tasa de descuento. En este trabajo se utiliza un factor de descuento del 3%¹⁷.

En los estudios sobre la relación coste-efectividad se calcula la razón incremental (RI) que representa el coste adicional de evitar un nuevo caso de varicela con la estrategia de vacunación frente a la de no vacunación. Esto significa establecer la discrepancia de los costes entre ambas estrategias y la diferencia de los casos evitados en cada una de ellas. El denominador está constituido por la diferencia entre los casos de varicela, tanto normal como complicada, que se evitan al introducir la vacuna y los casos que se evitan en la situación actual, es decir, ninguno¹⁷.

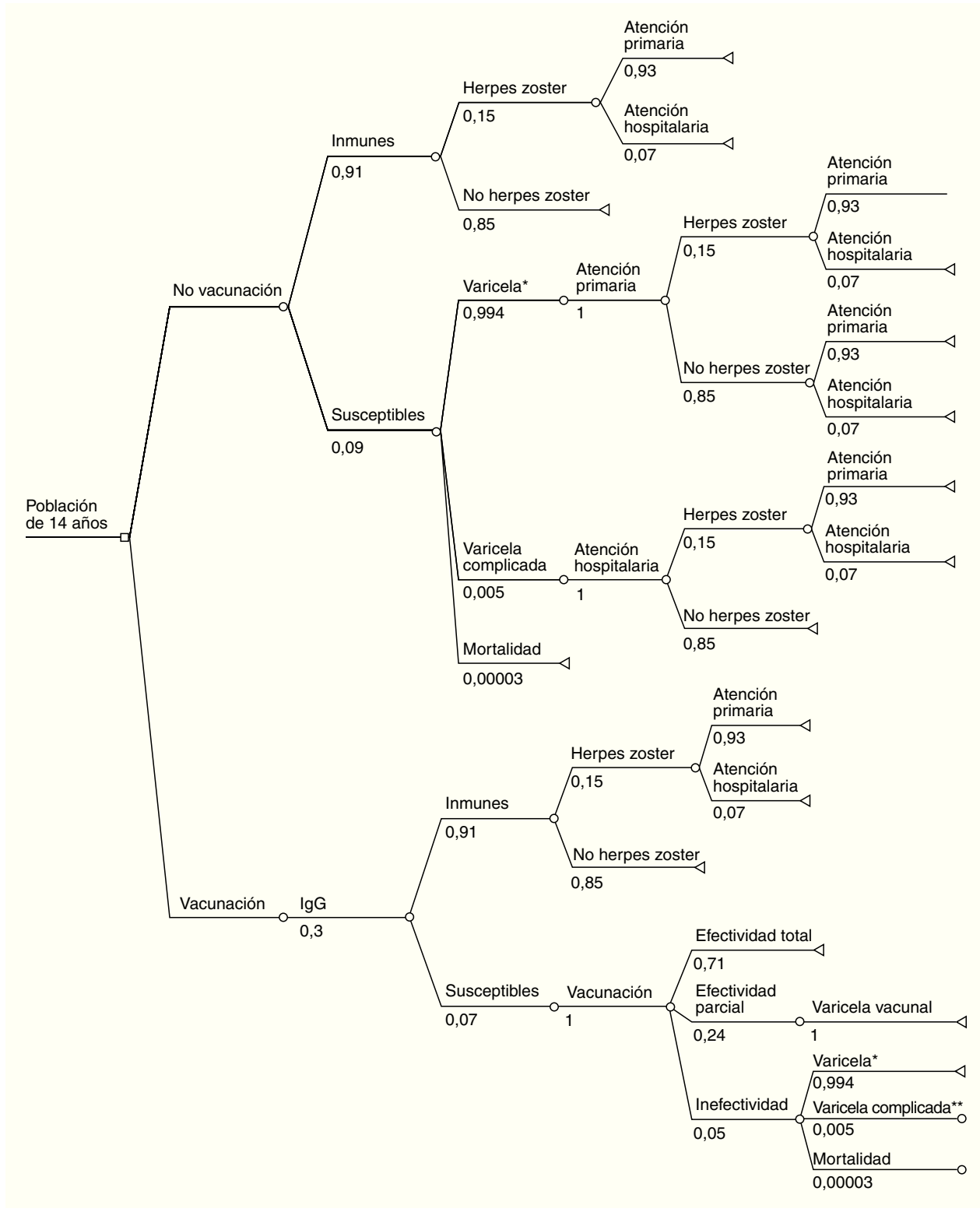
Resultados

El árbol de decisión, con sus ramas y las probabilidades asociadas a ellas, se representa en la figura 1. En la estrategia de vacunación en la rama de ausencia de efectividad de la vacuna, la enfermedad se comportará igual que en la estrategia de no vacunación, representada por los asteriscos.

Las probabilidades de cada rama del árbol asociadas a cada categoría clínica se observan en la tabla 1.

Las actividades y los costes utilizados en ambas estrategias se exponen en la tabla 2.

Figura 1. Árbol de decisión para las estrategias de vacunación y *no vacunación.



*Los asteriscos de la fig. 1 se explican en el primer párrafo del apartado *Resultados*.

Tabla 1. Cálculo de las probabilidades para cada rama del árbol de decisión mediante el teorema de Bayes

Grupos de edad (años)	Casos	Población	Tasa de incidencia	Porcentaje de población P (edad)	Incidencia acumulada P (varicela/edad)	Incidencia acumulada por porcentaje de población P (edad) × P (varicela/edad)	Probabilidad P (edad/varicela)
<i>a) Varicela</i>							
13-14	7.017	77.964	0,09	0,165	0,015	0,03	0,03
15-24	25.423	282.476	0,09	0,340	0,593	0,202	0,39
25-34	27.500	343.754	0,08	0,414	0,551	0,228	0,44
35-44	10.112	126.399	0,08	0,152	0,513	0,078	0,15
Total	70.052	830.593				0,523	
<i>b) Complicaciones-hospitalización</i>							
13-14	19	7.017	0,003	0,1002	0,0054	0,001	0,01
15-24	76	25.423	0,003	0,3629	0,0295	0,011	0,15
25-34	297	27.500	0,011	0,3926	0,1024	0,040	0,57
35-44	141	10.112	0,014	0,1443	0,1302	0,019	0,27
Total	533	70.052				0,070	
<i>c) Mortalidad</i>							
13-14	0	7.017	0,0000	0,100	0,0000	0,0000	0,00
15-24	1	25.423	0,0000	0,363	0,0004	0,0001	0,50
25-34	1	27.500	0,0000	0,393	0,0004	0,0001	0,50
35-44	0	10.112	0,0000	0,144	0,0000	0,0000	0,00
Total	2	70.052				0,0003	
<i>d) Herpes zoster</i>							
13-14	1.104	788.301	0,0014	0,042	0,0028	0,000	0,01
15-24	7.435	5.310.546	0,0014	0,282	0,0139	0,004	0,22
25-34	13.716	6.531.321	0,0021	0,347	0,0208	0,007	0,40
35-44	13.006	6.193.567	0,0021	0,329	0,0208	0,007	0,38
Total	35.261	18.823.735				0,018	

$$P(\text{edad/varicela}) = \frac{P(\text{edad}) \times P(\text{varicela/edad})}{\sum P(\text{edad}) \times P(\text{varicela/edad})}$$

El análisis del CMBD ofrece un ingreso promedio de 7 días para la varicela y de 9 días para el HZ (datos de elaboración propia).

Los costes globales y los casos de varicela que ocurren en cada estrategia se exponen en la tabla 3. En la estrategia de vacunación se asume una cobertura del 100%, la determinación de la IgG al 30% de la población y una tasa de descuento del 3% aplicada a los costes. Los casos evitados de varicela con la estrategia de vacunación serán 27.278. Evitar un nuevo caso de varicela costaría al Sistema Nacional de Salud (SNS) 131 euros.

Los costes de cada una de las estrategias se dividen en gastos ocasionados por la varicela y ocasionados por el HZ. Cuando no se contabiliza el coste de la vacunación ni de la determinación de anticuerpos, se puede observar el coste neto de cada enfermedad y el coste por persona que genera en cada una de las estrategias (tabla 4), debidos por tanto al coste de la consulta sanitaria, ya sea atención primaria u hospitalaria, en este caso con el coste de cada día de ingreso.

Según el Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC), la cobertura en adolescentes para la vacuna de la hepatitis B en los últimos 5 años ha sido del 82%.

Análisis de sensibilidad

El factor de descuento iguala los euros de un período futuro a los euros actuales. El uso de dicho factor no sólo en los costes, sino también en los efectos, suscita controversias¹⁷. En la tabla 5 se observa la importancia del factor de descuento en cuanto a los costes y los efectos.

Se plantea el estudio con una cobertura del 80%, que sería realista para la edad de 13 años. Se presenta un análisis de la sensibilidad en la cobertura vacunal, observando que si la cobertura desciende desde el 100 al 80%, el coste de toda la estrategia aumenta.

Discusión

A la vista de los datos, con la estrategia de vacunación a los individuos susceptibles mayores de 13 años, evitar un caso nuevo de varicela supondría un coste de 131 euros al SNS. Este coste se debería tener en cuenta a la hora de decidir la introducción de la vacuna en calendario, pero nunca aisladamente. Hay que consi-

Tabla 2. Costes asociados a la varicela y a la vacunación contra ella

Costes asociados a la enfermedad (euros)		Costes asociados a la vacunación (euros)	
Consulta de atención primaria	17	Determinación de anticuerpos IgG	11
Día de hospitalización en medicina interna	243	Coste estimado de la vacunación	78

Fuente de datos: Gerencias de atención primaria de la Comunidad de Madrid, unidades de contabilidad analítica de hospitales de la Comunidad de Madrid, búsqueda en la bibliografía científica española.

Tabla 3. Coste de las estrategias de vacunación y no vacunación. Razón incremental (RI)

Estrategia de vacunación		Estrategia de no vacunación	
Número de casos	Coste total (euros)	Número de casos	Coste total (euros)
11.139	11.17.416	38.417	7.548.495

$$RI = \frac{(11.117.416 - 7.548.495)}{(38.417 - 11.139)} = 131 \text{ euros}$$

derar otros parámetros empleados en el estudio, como la efectividad de la vacuna o el efecto sobre el HZ, todavía incierto.

Los resultados de este estudio adoptan varias asunciones:

1. Las tasas de incidencia de la enfermedad en la población susceptible son similares en la población vacunada y no vacunada, dado que esta estrategia no afecta a la circulación del virus en la población.

2. A los 13 años, el 9% de la población española es susceptible, dato obtenido de una encuesta seroepidemiológica representativa de la población española.

3. Una efectividad vacunal referente a una vacuna no comercializada en nuestro país hasta la actualidad. En la ficha técnica de la vacuna autorizada se presentan unas eficacias compatibles.

Se ha planteado un modelo dinámico en el que se observa la evolución de la enfermedad en una cohorte real de niños que tenía 13 años en el año 2001 y es estudiada durante 30 años. Los modelos dinámicos representan mejor la realidad que los estáticos al basar el estudio en una población real; sin embargo, son pocos

los estudios que usan modelos dinámicos, aunque la tendencia actual se dirige hacia ello²³.

Recientemente se han presentado evidencias del papel del efecto *booster* (refuerzo de la memoria inmunitaria por el contacto directo con el virus circulante) sobre la incidencia del HZ, de manera que si la circulación viral disminuyera, la inmunidad no se reforzaría y la incidencia del HZ podría aumentar de manera considerable en los años posteriores a la vacunación^{9,10}. Si esto fuera cierto, la estrategia de vacunar a los 13 años presenta la ventaja de no modificar la circulación del virus en la población.

En España, en los últimos 10 años, el porcentaje de mortalidad debida a varicela en mayores de 14 años ha sido del 73% del total de la mortalidad obtenida de datos del INE para esos años. Esta estrategia disminuiría también los casos en adultos, en los que la tasa de complicaciones, hospitalización y mortalidad es mayor (datos de elaboración propia).

Los datos nacionales de incidencia se recogen de la base de datos del Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (RENAVE) notificable desde 1904; sin embargo, las incidencias por edades no están disponibles en la actualidad. En algunas comunida-

Tabla 4. Costes de la varicela y el herpes zoster en las estrategias de vacunación y no vacunación

	Número de casos	Coste total (euros)	Coste por persona (euros)
Estrategias de vacunación			
Varicela	11.139	152.255	14
Herpes zoster	58.553	6.622.863	113
Estrategia de no vacunación			
Varicela	38.417	717.143	19
Herpes zoster	64.029	6.831.352	107

Tabla 5. Análisis de sensibilidad

Estrategia de vacunación	Estrategia de vacunación		Estrategia de no vacunación		Razón incremental
	Número de casos	Coste total (euros)	Número de casos	Coste total (euros)	
Sin aplicar factor de descuento	11.139	12.852.691	38.417	11.873.719	36
Aplicando un factor de descuento del 10% sólo en los costes	11.139	6.875.266	38.417	3.308.740	130
Aplicando un factor de descuento del 3% en los costes y en efectos	7.942	7.766.169	27.377	5.054.131	140
Aplicando un factor de descuento del 10% en los costes y en efectos	4.308	4.705.780	14.843	1.435.945	310
Cobertura al 100% de la población	11.139	11.117.416			
Cobertura al 80% de la población	16.593	11.121.583			
Serología al 100% de la población	11.139	114.432.913			
Serología al 30% de la población	11.139	11.117.416			

des autónomas se dispone de datos recogidos a través de la Red de Médicos Centinela (RMC), pero se ha considerado más consistente la información de un estudio a 2 años de las tasas de incidencia de un país en el cual la enfermedad se comporta de una manera similar que en el nuestro¹⁹. Ésta es una de las limitaciones importantes del estudio, pues se podría estar alterando la enfermedad. Un estudio que compara la incidencia de varicela recogida a través de la RMC en Inglaterra y Gales, Castilla y León y el País Vasco, detecta una incidencia similar en los 2 primeros y del doble en el País Vasco, tras haber ajustado por edad²⁴.

Algunos estudios realizados en Europa que incluyen una variable referente al recuerdo de los pacientes o familiares de haber padecido la enfermedad encuentran un bajo valor predictivo²⁵. En España se dispone de encuestas seroepidemiológicas en las que se analiza la variable referente a dicho test anamnéstico y la variable antecedente de enfermedad con pruebas serológicas, y se observa un valor predictivo de entre el 91 y el 100%^{18,21}.

La realización del test serológico al 30% de la población representa el 16% del coste total del programa de vacunación; si no se dispusiera de esta aproximación al VPP del test anamnéstico y hubiera que realizárselo al total de la cohorte, el coste del test sería el 38%.

El coste de la vacuna es el de farmacia hospitalaria, dado que actualmente sólo está comercializada con disponibilidad hospitalaria. Sin embargo, el coste actual en farmacia pública asciende a 52 euros, lo que aumentaría la RI.

El factor de descuento iguala los euros de un período futuro a los euros actuales. El uso de dicho factor en los efectos suscita controversia. Los que apoyan esta teoría se basan en la utilidad del dinero en

el presente y consideran que es mejor emplearlo en este momento que en un futuro; de ahí que el valor de la enfermedad futura se ajuste a ese descuento para adaptarla al presente. Esto hace que el coste global disminuya. Habitualmente, los estudios con un horizonte temporal amplio suelen utilizar dichos factores de descuento para poder ofrecer datos más reales¹⁷.

Es difícil encontrar estudios sobre la relación coste-efectividad de la vacuna de la varicela que introduzcan en el análisis el coste producido por el HZ. Es probable que esto se deba a que el HZ aparece con más frecuencia en la población mayor y a que han pasado pocos años desde la introducción de la vacuna en los países en los que está recomendada. En este estudio se ha interpretado que la vacuna eliminaría el HZ en los vacunados y que al administrarla a esa edad no eliminaría la circulación del virus salvaje.

En un estudio en el que se comparan diversas estrategias y modelos en diferentes países se concluye que la vacunación en la adolescencia es la estrategia con una mejor relación coste-efectividad desde el punto de vista del pagador. Ésta es la estrategia empleada en este estudio, al considerar que si se introduce una vacuna en el calendario, el SNS asume el coste total²³. Los costes que se contemplan son exclusivamente los directos, los derivados del gasto sanitario. Diversos estudios contabilizan también los costes indirectos, es decir, el coste por la ausencia laboral de familiares o de enfermos. Sin embargo, como señalan otros autores, en España, el apoyo indirecto a través de los cuidadores informales ocupa gran parte de la cobertura necesaria, pues son las personas mayores o las mujeres que están fuera del mercado laboral quienes se ocupan de este trabajo¹³.

Estos resultados constituyen una aproximación para incluir la vacuna en el calendario español, pero

sería interesante seguir realizando estudios, tanto de incidencia de la enfermedad como de la relación coste-efectividad, con diferentes estrategias que incorporen los cambios asociados a la dinámica, tanto de la varicela como del HZ.

Agradecimientos

A Joaquín Pereira Candel, Roberto Pastor Barriuso, Javier Damián Moreno y Santiago Rubio Cebrián, por su colaboración. A Joaquín Pereira, *In memoriam*.

Bibliografía

1. Chin J. Chickenpox/herpes. En: Control communicable diseases manual. 17th ed. Washington: American Public Health Association, 2000; p. 92-7.
2. Gershon AA, Takahashi M, White CJ. Varicella vaccine. En: Plotkin SA, Oresteina WA, editors. Vaccines. 3rd ed. Londres: Saunders, 1999; p. 475-507.
3. Goldman GS. Incidence of herpes zoster among children and adolescents in a community with moderate varicella vaccination coverage. *Vaccine* 2003;21:4243-9.
4. Opstelten W, Mauritz JW, De Wit NJ, Van Wijck AJM, Stalman WAB, Van Essen GA. Herpes zoster and postherpetic neuralgia: incidence and risk indicators using a general practice research database. *Family Practice* 2002;19:471-5.
5. Takahashi M, Otsuka T, Ikuno Y, Asano Y, Yazaki T. Live vaccine to prevent the spread of varicella in children in hospital. *Lancet* 1974;2:1288-90.
6. Vázquez M, LaRussa P, Gershon A, Steinberg S, Freudigman K, Shapiro E. The effectiveness of the varicella vaccine in clinical practice. *N Engl J Med* 2001;344:955-60.
7. Galil K, Brent L, Strine T, Carraher C, Baughman A, Eaton M, et al. Outbreak of varicella at a day-care center despite vaccination. *N Engl J Med* 2002;347:1909-15.
8. Varicella vaccine: are two doses better than one? [editorial]. *N Engl J Med* 2002;347:1962-3.
9. Thomas S, Wheeler J, Hall A. Contacts with varicella or with children and protection against herpes zoster in adults: a case-control study. *Lancet* 2000;360:678-82.
10. Brisson M, Gay N, Edmunds WJ, Andrews NJ. Exposure to varicella boots. Immunity to herpes-zoster: implications for mass vaccination against chickenpox. *Vaccine* 2002;20:2500-7.
11. Brisson M, Edmunds WJ, Gay NJ, De Serres G. Modelling the impact of immunization of the epidemiology of varicella zoster virus. *Epidemiol Infect* 2000;125:651-9.
12. Varilrix. Ficha técnica. Agencia Española del Medicamento, 2003. Disponible en: <http://sinaem.agemed.es:83/presentación/principal.asp>
13. Díez-Domingo J, De Arístegui J, Calbo F, González J, Moraga J, Peña J, et al. Epidemiología y coste de la varicela en niños atendidos en centros de salud en España. *Vacunas* 2001;2:16-9.
14. Forcén T, Graus R, Cabasés J, Ruiz de Ocenda M, Martínez JA, Izko J. Evaluación económica de la vacunación rutinaria a niños de 15 meses de edad frente al virus de la varicela-zoster. *An Sist Sanit Navar* 2000;23:115-24.
15. Alonso J, Lozano de la Torre MJ, Madrugal V. Vacuna anti-varicela: ¿llegó el momento de su inclusión en el calendario vacunal español? *Bol Pediatr* 1999;39:229-35.
16. Díez-Domingo J, Ridao M, Latour J, Ballester A, Morant A. A cost benefit analysis of routine varicella vaccination in Spain. *Vaccine* 1999;(17):1306-11.
17. Drumond M, Torrance G, Stoddard G. Métodos para la evaluación económica de los programas de atención a la salud. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 1991.
18. Centro Nacional de Epidemiología. Estudio seroepidemiológico: situación de las enfermedades vacunables en España. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, 2000.
19. Brisson M, Edmunds WJ, Law B, Gay NJ, De Serres G. Epidemiology of varicella and zoster in Canada and the United Kingdom. *Epidemiol Infect* 2001;127:305-14.
20. Brisson M, Edmunds WJ. The cost-effectiveness of varicella vaccination in Canada. *Vaccine* 2002;20:1113-25.
21. II Encuesta de serovigilancia de la Comunidad de Madrid. Madrid: Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales, 1995.
22. Rosner B. Fundamentals of biostatistics. 4th ed. Belmont: Duxbury Press, 1995.
23. Thiry N, Beutels P, Van Damme P, Van Doorslaer. Economic evaluation of varicella vaccination programmes. A review of the literature. *Pharmacoeconomics* 2003;21:13-38.
24. Fleming DM, Schellevis FG, Falcao I, Alonso TV, Padilla ML. The incidence of chickenpox in the community. *Eur J Epidemiol* 2001;17:1023-7.
25. Gray AM, Fenn P, Weinberg J, Miller E, McGuire A. An economic analysis of varicella vaccination for health care workers. *Epidemiol Infect* 1997;119:209-20.