

## Evaluación económica de la vacunación rutinaria a niños de 15 meses de edad frente al virus de la varicela-zoster

### *Economic evaluation of routine vaccination of 15 month old children against chicken-pox-zoster*

T. Forcén<sup>1</sup>, R. Garuz<sup>2</sup>, J. Cabaesés<sup>3</sup>, M. Ruiz de Ocenda<sup>4</sup>, J.A. Martínez<sup>2</sup>, J. Izko<sup>1</sup>

#### RESUMEN

**Fundamento:** Se realiza una evaluación económica, coste-efectividad, comparando un programa hipotético de vacunación rutinaria y masiva frente al virus de la varicela-zoster en niños de 15 meses de edad de la Comunidad Foral de Navarra, frente a la actual estrategia de vacunación reducida a población de alto riesgo.

**Material y métodos:** Se utilizan árboles de decisiones para calcular los costes de los cuidados sanitarios de los casos de infección y de los efectos del programa de vacunación apoyado en los modelos de Markov. La eficacia de la vacuna es del 90-95% y el escenario para la vacunación produce una inmunogenicidad de al menos diez años, con coberturas del 90%. Se han tenido en cuenta, tanto los costes directos de los cuidados sanitarios como los costes indirectos en pesetas constantes de 1995, debidos a la pérdida productiva a cargo de algún familiar y el punto de vista adoptado para la valoración del estudio ha sido el social.

**Resultados:** El índice coste-efectividad refleja el coste o ahorro adicional por caso evitado de infección que supone vacunar rutinariamente a los niños respecto a vacunar sólo a aquellas personas pertenecientes a las poblaciones de alto riesgo. El coste por caso evitado se sitúa entre las 3.500 y las 4.000 ptas. Por cada peseta invertida en el programa de vacunación se produciría un reembolso de 0,45 ptas.

**Conclusiones:** El programa de vacunación rutinaria provoca un coste incremental. Sólo en el supuesto de reducir el precio de la vacuna en más de un 50%, podría el índice coste-efectividad ofrecer un beneficio social neto.

**Palabras clave:** Evaluación económica. Coste-efectividad. Varicela. Vacunación.

#### ABSTRACT

**Background:** An economic, cost-effectiveness evaluation was carried out that compared a hypothetical program of routine mass vaccination against the chicken-pox-zoster virus in children aged 15 months in the Foral Community of Navarra against the present strategy of vaccination that is restricted to the high risk population.

**Material and methods:** Decision trees based on Markov models were used to calculate the costs of the health care of cases of infection and the costs of the effects of the vaccination program. The efficacy of the vaccination is 90-95%, and the scenario produces an immunogenicity of at least ten years, with a coverage of 90%. Account was taken of both the direct costs of health care and the indirect costs, with 1995 Pesetas taken as a constant, due to the loss in productivity of a family member, and a social view point was adopted for evaluating the study.

**Results:** The index of cost-effectiveness reflects the additional cost or saving for each case of avoided infection brought about by vaccinating the children in comparison with vaccinating only those persons belonging to the high risk population sectors. The cost per avoided case is situated between 3,500 Ptas and 4,000 Ptas. For each Peseta invested in the vaccination program there would be a reimbursement of 0.45 Pesetas.

**Conclusions:** The routine vaccination program produces an incremental cost. Only in the case of a reduction in the price of the vaccine by more than 50% would the cost-effectiveness index offer a net social profit.

**Key words:** Economic evaluation. Cost-effectiveness. Chicken pox. Vaccination.

ANALES Sis San Navarra 2000; 23 (1): 115-124.

1. Centro de Salud de Tafalla. Servicio Navarro de Salud
2. Centro de Salud Actur-Sur. INSALUD. Zaragoza
3. Departamento de Economía. Universidad Pública de Navarra
4. Unidad Docente. Atención Primaria. Servicio Navarro de Salud

Aceptado para su publicación el 28 de septiembre de 1999.

#### Correspondencia

Tarsicio Forcén Alonso  
Centro de Salud de Tafalla  
San Martín de Unx, 11  
31300 Tafalla  
Tfno. 948 704034  
Fax 948 703920

## INTRODUCCIÓN

La varicela es una infección fundamentalmente infantil. La seroprevalencia frente al virus de la varicela se ha estudiado en edades comprendidas entre los 2 y 40 años.

Antes de la edad de 5 años, el 50% de la población ha padecido la varicela y el 90% de la población a los 15 años ya presenta anticuerpos. La tasa de incidencia anual o fuerza anual de la infección se estima a partir de los porcentajes de seropositivos por edad<sup>1</sup>.

Este virus causa en Navarra y España alrededor de 6.000 y 500.000 episodios anuales de infección respectivamente. Los casos que requieren hospitalización oscilan entre el 1,5 y el 1,9 por 1.000 casos de varicela, según datos de la Comunidad de Madrid<sup>1</sup>, del Ministerio de Sanidad y Consumo<sup>2</sup>, de diferentes provincias (Boutellier y col)<sup>3</sup> y datos recogidos de los servicios de urgencias e ingresos hospitalarios en Navarra entre 1989 y 1994. La enfermedad es raramente mortal. En nuestro país el número de muertes atribuible a varicela según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) es de 20 casos durante el periodo 1987-1991<sup>4</sup>.

Las decisiones sobre la aplicación y extensión de los programas de salud deberían basarse no sólo en criterios de efectividad, sino también de eficiencia. El objetivo principal de este estudio es realizar una evaluación económica de un programa hipotético de vacunación rutinaria y masiva frente al virus de la varicela-zoster en niños de 15 meses de edad de la Comunidad Foral de Navarra. El presente análisis tiene en cuenta: las evidencias actuales sobre la eficacia y potencial efectividad de la vacuna; los efectos de los cambios esperados en la distribución por edades de la enfermedad y datos empíricos sobre los costes por la utilización de los servicios sanitarios y pérdida de horas de trabajo a causa de la varicela.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utiliza la técnica del análisis coste-efectividad incremental<sup>5</sup>, donde se compara un programa de vacunación rutinaria dirigido a los niños de 15 meses con la actual estrategia de vacunación reducida

de los grupos de alto riesgo dentro de la población (pacientes con leucemia aguda, en tratamiento inmunosupresor, trasplante programado de órganos, contactos inmediatos sanos susceptibles de personas de alto riesgo como personal sanitario, familiares.....) y representada en la actual situación sero-epidemiológica de la varicela<sup>1</sup>.

## Cobertura y eficacia de la vacunación

Se valora la cobertura y eficacia de la vacunación rutinaria de los niños a los 15 meses de edad con una única dosis de vacuna. La eficacia adoptada proviene de distintos ensayos clínicos randomizados (90-95%)<sup>6,9</sup>. En resumen, se presenta un escenario para la vacunación donde la inmunogenicidad producida por la vacuna dura al menos diez años y se prolonga, en un supuesto más optimista, durante veinte años con coberturas de partida del 90%<sup>10</sup>.

## Costes directos e indirectos

Se han tenido en cuenta tanto los costes directos de los cuidados sanitarios como los costes indirectos debidos a la pérdida productiva a cargo de algún familiar, como consecuencia de acompañar a los niños durante las visitas de vacunación o para recibir atención sanitaria (Tabla 1). Estos costes indirectos fueron calculados en el equivalente a dos horas de producción perdida para las consultas ambulatorias y en cuatro horas para la atención recibida en urgencias de un hospital. La valoración de estos costes se realizó con el salario medio de la Comunidad Foral ajustado por la tasa de actividad.

El coste de la inmunización incluye una dosis de vacuna, el coste de personal y material necesario para administrarla al que se adiciona un 10% de vacunas desechadas por problemas en su gestión y un 2% de incremento sobre el coste de inmunización destinado a las campañas de información y publicidad<sup>11</sup>. Además, se incluyen los costes que, como consecuencia de las reacciones leves de la vacuna, obligan a estos pacientes a solicitar asistencia médica<sup>12,13</sup>.

Los costes de los cuidados sanitarios de los casos de infección aguda, complicacio-

**Tabla 1.** Tipo de atención recibida, frecuencia y costes contemplados en algunos casos de infección aguda provocada por el virus de la varicela.

Atención recibida	Actividades	Frecuencia (%)	Coste (Pts)	Referencias bibliográficas
Caso de varicela		100	3.784	
Atención familiar		50	0	
Atención ambulatoria	Farmacia	100	239	4
	pMEDICA	50 (37,5)	6.698	
	Atención médica	100	3.639	4, 19, 10,
	Farmacia	100	239	16, 17
	Pérdida de productividad	100	1.100	
Urgencias hospital		5	16.762	
	Consulta	100	15.000	4, 10, 15-17
	Farmacia	100	239	
	Pérdida de productividad	100	2.200	
Hospitalización sin secuelas	pHOSPITAL	0,14(0,19)	172.751	
	Coste medio de estancia en pediatría	100	21.000	3, 4, 10, 15-17
	Estancia media en días	6		
	Urgencias	100	15.000	
Hospitalización con complicaciones y secuelas	pCOMPLICACIONES	0,0392	248.845	
	Conste medio de estancia en pediatría	100	21.000	
	Estancia media en días	6		
	Urgencias	100	15.000	3-5, 10
	Pérdida de productividad por secuelas post-encefalitis		7.043.000 <sup>1a</sup>	15-17, 32
	pSECUELAS	0,000588		
	Tratamiento con aciclovir		12.000	
Vacunación	Cobertura	90	4.740	
	Eficacia	90		
	Dosis de vacuna	100	3.000	
	Administración	100	160	10-13
	Gestión de vacunas	10	300	16, 17, 24
	Publicidad e información	2	60	
	Reacciones adversas	2	120	
	Pérdida de productividad	100	1.100	

<sup>1a</sup> Coste total, actualizado por pérdida de productividad y ajustado por mortalidad según la edad, a causa de secuela grave por encefalitis. Salario medio mensual 197.373, tasa media de actividad 48%. I.N.E. Navarra 1994. Tasa de descuento anual del 6%.

nes y/o secuelas provocados por el virus de la varicela se han apoyado en un árbol de decisión, que representa el curso de la enfermedad en una cohorte de individuos afectados (Fig. 1). Las distintas ramas del árbol incorporan las probabilidades de las categorías clínicas de la enfermedad, con sus respectivos costes directos e indirectos,

y en el caso de las secuelas sobre el sistema nervioso central como consecuencia de una encefalitis, las horas de producción, futuras pérdidas por el afectado durante el periodo activo de la vida de un individuo. Las complicaciones incluyen neumonía y encefalitis como complicaciones mayores de la enfermedad.

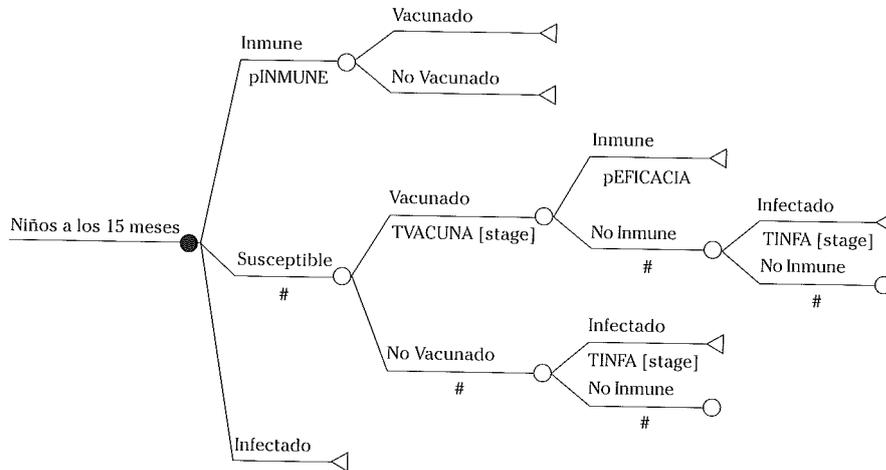


Figura 1. Árbol para el análisis coste-efectividad del programa de vacunación frente al virus varicela-zoster.

Este modelo nos permite calcular el coste medio esperado de una infección por varicela-zoster. Este valor está ponderado por la existencia de una importante proporción de infecciones que reciben atención familiar y que van a generar costes sanitarios pequeños.

Las fuentes para la obtención de todos estos costes provienen en su mayor parte de las tarifas publicadas por el Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea<sup>14</sup>. Las actuaciones sanitarias y las probabilidades de los sucesos se han obtenido de distintas fuentes como el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.)<sup>15,16</sup>, la revisión bibliográfica y la opinión de los expertos, así como, estudios "ad hoc" realizados en hospitales públicos de Navarra<sup>3,12,17</sup>. La influencia de la tarifa de la visita médica ofrecida por el Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea aconsejaba realizar un esfuerzo en su valoración que permitiera reflejar mejor los costes de producción. De este modo se sustituyó en el modelo la mencionada tari-

fa por el coste presentado en la Memoria del mismo Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea en 1995<sup>18</sup>, valor que ha sido refrendado por un estudio "ad-hoc" realizado en otra área sanitaria de distinta Comunidad Autónoma<sup>19</sup> y que se acerca más a otros valores reflejados en la literatura médica<sup>20</sup>.

Todos los costes fueron calculados en pesetas constantes de 1995 y el punto de vista adoptado para la valoración del estudio ha sido el social.

### Efectividad potencial y supuestos epidemiológicos adoptados en el modelo

Los efectos del programa de vacunación se han basado en los resultados de un árbol de decisiones apoyado en los modelos de Markov<sup>21</sup> (Fig. 2). Este modelo nos permite obtener el índice de protección de la vacuna, la proporción de infectados residuales para los diferentes supuestos de cobertura y horizonte tem-

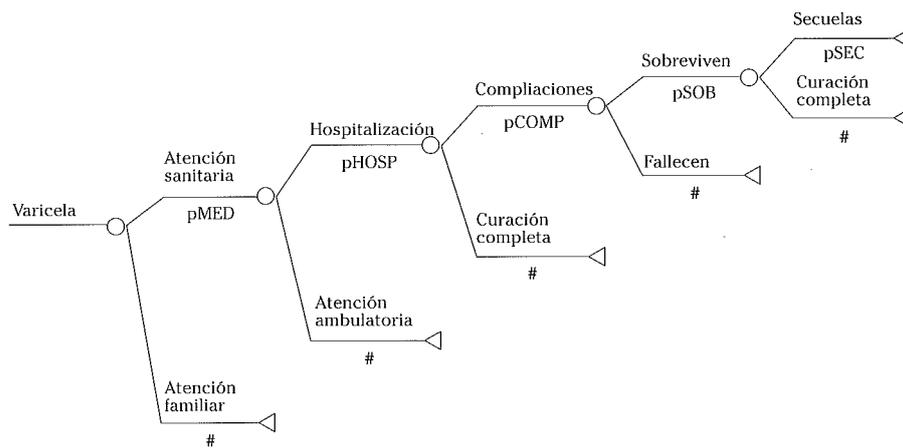


Figura 2. Árbol para el cálculo de costes de la infección por virus de varicela-zoster.

poral, así como el coste, tanto de la vacunación, como de la atención sanitaria de los casos de varicela. El horizonte temporal utilizado en el seguimiento de los costes, beneficios y efectos del programa de vacunación ha sido de 10 y 20 años respectivamente. Las cohortes de población utilizadas en la extrapolación de los resultados mencionados se corresponden con el censo de recién nacidos en Navarra durante 1994<sup>22</sup>.

El programa de vacunación está representado en el mencionado árbol de decisión, cuyas ramas conforman las distintas categorías o clases posibles en las que se puede encontrar la población de niños a los 15 meses: niños susceptibles, que no han tenido contacto con el virus, infectados que han desarrollado la infección e inmunes como consecuencia de la vacunación efectiva. El paso de una clase a otra viene determinado por las probabilidades de cobertura, eficacia de la vacuna y riesgo de la infección en una edad dada.

Hemos adoptado algunos supuestos, como que 1) las personas vacunadas que no quedan protegidas por la vacuna tienen las mismas probabilidades de sufrir la infección y sus secuelas que las no vacunadas, 2) la protección eficaz de la vacuna se establece para todo el periodo considerado en cada caso, 10 y 20 años respectivamente sin necesidad de administrar una dosis de recuerdo y 3) no se considera la posibilidad de que aquellos niños no vacunados se puedan incorporar al programa de vacunación en otro momento. Las categorías de infectado e inmune son finales, mientras que la clase de los niños susceptibles o se vacunan eficazmente al comienzo del programa o como la categoría de los no infectados se mantiene hasta que el sujeto se infecta, el horizonte temporal considerado se agota. La modelización se realizaba primero bajo el supuesto de la situación epidemiológica actual, reflejada en el riesgo anual derivado de los estudios de seroprevalencia, para a continuación,

Tabla 2. Resultados del estudio de seroprevalencia de varicela-zoster.

Grupos de Edad	Total	SeroPrevalencia (%)	Intervalo de confianza (95%)
2-5	282	50,0	43,6-68,4
6-10	297	82,0	78,0-85,9
11-15	290	88,7	85,0-92,4
16-20	318	93,8	90,8-96,7
21-30	416	96,6	94,0-98,1
31-40	332	99,8	89,2-100

realizarla con el supuesto de vacunación rutinaria.

La incidencia acumulada (IA) se obtiene de los datos del estudio de seroprevalencia (Tabla 2). Con esta información de partida se obtiene el riesgo anual de infección por medio de la fórmula  $IA=1-e^{-i}$ , donde (i) es el riesgo anual y (t) el tiempo.

### Análisis de sensibilidad

Para aquellas variables inciertas, que presentaban valores extraídos de una muestra o según la opinión de expertos así lo aconsejaba, se realizó el oportuno análisis de sensibilidad.

El índice de protección de la vacuna depende de la cobertura, la eficacia y del riesgo de infección para cada edad. La experiencia sobre las coberturas alcanzadas para las vacunas infantiles en nuestro país es amplia<sup>13,23</sup>, el rango del 70-90% puede cubrir prácticamente la mayoría de las posibilidades. La eficacia se basa en los resultados de ensayos clínicos randomizados y su rango de variabilidad es más pequeño, pero como en muchas ocasiones los resultados en términos de protección se realizan sobre niveles de anticuerpos y no sobre casos evitados de infección, donde la estimación de la protección frente a la enfermedad podría ser menor (67%). Como la administración de esta vacuna puede coincidir con la triple vírica, se ha realizado un análisis de sensibilidad donde no se incluyen los costes de administración y la pérdida de productividad ya que se duplicarían en el caso de realizarlas simultáneamente. También los costes sanitarios y la tasa de descuento se sometieron al análisis de sensibilidad.

### Coste/efectividad

El presente análisis tiene en cuenta las evidencias actuales sobre la eficacia de la vacuna y su cobertura potencial, así como los efectos esperados en la distribución por edades de la enfermedad. El índice coste-efectividad es el resultado de dividir el coste neto entre el número de casos evitados por la estrategia de vacunación rutinaria a los niños<sup>24,25</sup>. El coste neto se obtiene de la diferencia entre los costes de esta vacunación a los que se restan los beneficios procedentes del ahorro por los cuidados sanitarios y/o las horas de producción ganadas como consecuencia de los casos de infección evitados. Cuando las estimaciones o las suposiciones eran equívocas se eligieron aquellas que orientaran los resultados en contra de la vacunación.

El resultado final refleja el coste o ahorro adicional por caso evitado de infección que supone vacunar rutinariamente a los niños respecto de vacunar sólo a aquellas personas pertenecientes a las poblaciones de alto riesgo. Tanto los costes como los efectos (casos evitados de infección) se presentan descontados por la correspondiente tasa de descuento (6%)<sup>26</sup>.

### RESULTADOS

El programa de vacunación rutinaria provoca un coste incremental en ambos supuestos de horizonte temporal. El coste por caso evitado se sitúa entre las 3.500 y las 4.000 ptas. (Tabla 3).

La extrapolación del estudio a la cohorte de recién nacidos<sup>7</sup> de Navarra de 1994 hubiera provocado un gasto debido a la inmunización del orden de las casi 19.000.000 ptas. Los casos reales (no des-

**Tabla 3.** Resultados del análisis coste-efectividad de la vacunación universal frente al virus varicela-zoster.

Costes y casos de infección por varicela-zoster	10 años	20 años
Casos de infección por 100 niños (sin vacunación rutinaria)	69	75
Casos de infección por 100 niños (con vacunación rutinaria)	13	15
Coste de la varicela por 100 niños (sin vacunación rutinaria)	245.100 ptas	266.600 ptas
Coste de la varicela por 100 niños (con vacunación rutinaria)	52.700 ptas	56.700 ptas
Coste de la vacunación por 100 niños	420.200 ptas	420.200 ptas
Índice coste-efectividad (coste neto por caso evitado de infección)	4.000 ptas	3.500 ptas

contados por ninguna tasa) de infección evitados por el programa serían entre 2.810 y 3.227 casos y el coste neto se situaría entre las 11.240.000 y los 11.300.000 ptas (efectos a 10 ó 20 años respectivamente). Por cada peseta invertida en el programa de vacunación se produciría un reembolso de 0,45 ptas.

Variaciones del orden de un 25% en las probabilidades o el coste de las distintas categorías de la enfermedad (hospitalización, complicaciones, etc....) no tienen apenas efecto sobre el índice del coste-efectividad. Incluso, la probabilidad más influyente en el modelo de coste, representada por la frecuencia de atención médica, no consigue equilibrar el coste de la vacunación, aún en el caso, muy improbable, de que toda la población afectada acudiera a recibir atención sanitaria. El umbral, que determinaría un ahorro por caso evitado de infección en el índice coste-efectividad, se sitúa, para el coste total por caso de varicela en 8.000 ptas y en 12.000 ptas para el coste de la visita médica respectivamente (Tabla 4). El punto umbral para el coste de la inmunización es de 2.300 ptas. lo que equivale a una reducción del precio de la vacuna superior al 50%.

## DISCUSIÓN

El análisis efectuado presenta para el programa de vacunación rutinaria frente a varicela, en todos los escenarios presentados, un coste incremental ó adicional. Sin embargo, hay que considerar que algunos beneficios no fueron tenidos en cuenta en el estudio. El efecto indirecto de protección, provocado por la vacunación, no ha sido valorado con nuestro modelo. Para ello, hubiera sido necesario utilizar una modelización matemática que precisa de abundante información<sup>27,28</sup>, no siempre disponible. Pensamos, que para este caso concreto, un esfuerzo añadido de este tipo no estaría justificado. Las coberturas modelizadas han sido altas, como corresponde a los datos reales sobre vacunaciones en niños lactantes y preescolares, por lo tanto, podemos suponer que el efecto de protección añadido, libre de costes, será pequeño, al igual que los casos de infección adicionales evitados, al menos

en las cohortes de niños estudiadas. Tal vez, un modelo matemático, como el mencionado, sería más útil para establecer estrategias y coberturas de erradicación de la enfermedad<sup>29</sup>.

También habría que tener en cuenta las escasas muertes que probablemente se evitarán por la vacunación rutinaria, y el alto valor social dado a las secuelas del tipo de retraso mental o déficit sensorial provocadas por las complicaciones como la encefalitis<sup>30</sup>. Así mismo, no hemos incluido los costes de futuros casos de herpes-zoster, ni hemos realizado ninguna consideración acerca de los efectos de la vacuna en el síndrome de varicela congénita, ni de los intangibles como la ansiedad, el sufrimiento y el dolor evitados.

Los costes de carácter sanitario se han calculado sobre la base de las tarifas publicadas por el Boletín Oficial de Navarra para 1994. Si comparamos los costes de atención ambulatoria y de urgencias con otros costes publicados se puede observar que estas tarifas están sobrevaloradas, en general. Por ello, resaltamos aquí los resultados del análisis de sensibilidad realizado, donde se puede observar que el índice coste-efectividad apenas se modifica para la mayoría de estos costes. El coste más sensible, por su frecuencia, la visita médica, procede de una fuente en cuyo cálculo se ha utilizado la contabilidad analítica y está refrendado por otros estudios<sup>18,19</sup>.

El incremento que pudiera provocar un tratamiento futuro de todos los ingresos hospitalarios con aciclovir apenas modificaría el coste-efectividad. El tratamiento con aciclovir, se asumió que se prescribe a todos los pacientes ingresados por complicaciones mayores<sup>31</sup>.

El precio de la vacuna se estableció en 3.000 pts por dosis, dato aportado por uno de los productores. La generalización de la vacuna podría llevar, como consecuencia de las economías de escala, a una reducción de ese coste. Los costes de las vacunas aplicadas a los grupos de riesgo deberían haberse detraído del coste de vacunación, pero su cuantía es despreciable y por dicho motivo no se hizo.

El análisis de sensibilidad de las posibles variaciones que pueden afectar a los

valores del riesgo de enfermar influyen escasamente en el resultado final. El cambio de los valores de riesgo utilizados en el modelo base afecta al momento en el que se producirán o evitarán los casos de infección. Esto quiere decir que los valores de coste y efecto se ven afectados por el valor de la tasa de descuento elegida y su potencial influencia en el modelo (Tabla 4).

El índice de coste-efectividad presentado, coste por caso evitado, no permite comparar estos resultados con otras actividades de prevención. En otros programas de vacunación, dirigidos a enfermedades con mayor mortalidad, los resultados se pueden presentar en coste o ahorro por año de vida ganado. Pero el objetivo de un programa de vacunación rutinaria dirigido a controlar la varicela es prevenir el sufrimiento y/o las complicaciones mayores a que da lugar, más que salvar vidas. Ya que la varicela causa muy pocas muertes a

pesar de su gran incidencia <sup>2</sup>, una medida de los resultados basados en la mortalidad podría subestimar el coste-efectividad del programa.

En nuestra modelización no se ha considerado la pérdida de inmunidad en la población vacunada, ni se ha tenido en cuenta el efecto que tendría retrasar la edad media de la infección como consecuencia de la vacunación rutinaria, provocando, tal vez con ello, un mayor número de complicaciones y muerte a causa de la infección por el virus de la varicela en personas adultas. La inmunidad que se adquiere con el programa de vacunación no es la inmunidad natural y se desconoce si la vacuna protegerá durante todo el tiempo. Todo ello puede provocar, como en el caso del sarampión, brotes epidémicos que afecten a adultos jóvenes con mayor probabilidad de desarrollar complicaciones graves. Algunos estudios, basados en modelizaciones,

**Tabla 4.** Análisis de sensibilidad.

VARIABLES	Valor de la variable en el supuesto base	Valor de la variable en el análisis de sensibilidad	Nivel umbral <sup>1a</sup>	Índice coste-efectividad con el nuevo valor de la variable
Probabilidad de atención sanitaria	0,5	0,375	> 1	4.500
Coste del caso de varicela	3.784	5.000	8.000	2.500
Coste de la vacunación	4.740	3.500	2.300	1.800
Coste de la visita médica	3.639	9.000	12.000	1.200
Cobertura del programa de vacunación	0,9	0,7-0,5	-	3.700-3.700
Eficacia de la vacuna	0,9	0,8	-	4.600
Tasa de descuento	6%	3%-10%	-	2.800-4.200

<sup>1a</sup> Nivel que determina el punto que iguala ambas estrategias de vacunación (rutinaria a niños sanos de 15 meses y poblaciones de riesgo)

parecen minimizar este problema<sup>32</sup>. Tampoco hemos realizado ningún escenario con revacunaciones. No disponemos de información, en la actualidad, de la necesidad ni de la efectividad de tales medidas<sup>33</sup>, por lo que estos posibles costes no han sido valorados.

Otros estudios de coste-efectividad<sup>34</sup> han analizado alternativas de vacunación frente al virus de la varicela distintas de las presentadas en este estudio. Estas, se dirigen a niños sanos en edad escolar, cribando previamente a los susceptibles median-

te el interrogatorio sobre la varicela padecida, y/o se combinan con estrategias dirigidas a adolescentes, testados previamente para determinar su susceptibilidad a la vacunación.

Entre las conclusiones del análisis cabría destacar que la puesta en marcha de un programa de estas características evitaría muchos episodios de morbilidad, aunque éstos serían casos leves en su gran mayoría. El potencial impacto sobre la mortalidad y la reducción de complicaciones mayores sería mucho menor debido a

las bajas tasas de estos eventos. Además, la incertidumbre rodea el impacto de la vacunación rutinaria sobre estas situaciones, ya que al retrasar la edad media de la infección se pueda provocar, tal vez paradójicamente, un incremento de estos problemas.

Por lo que respecta al propio coste-efectividad, parece bastante improbable, con los supuestos adoptados, que la vacunación rutinaria frente a la varicela ofrezca un beneficio social neto, aún a pesar de no haber valorado y contabilizado todos los potenciales beneficios. A esto habría que añadir la incertidumbre sobre la necesidad de revacunar para mantener la inmunidad. Estos resultados contrastan con otros aparecidos en la literatura médica<sup>30,35</sup> que ofrecen beneficios sociales netos. Al analizar estos estudios se puede observar como el beneficio depende de la incorporación de los costes indirectos. Si sólo se contabilizan los costes directos encontramos que el resultado se salda con un coste neto para las estrategias de vacunación evaluadas. La medición y valoración de los costes-beneficios indirectos están sujetos a una importante variación de un país a otro y depende de múltiples factores. Por lo tanto hay que tener una prudente cautela al juzgar y comparar estos análisis.

Finalmente señalar, que en nuestro estudio, sólo en el supuesto de reducir el precio de la vacuna en más de un 50%, podría el índice coste-efectividad ofrecer un beneficio social neto.

#### Agradecimientos:

A Ana Beltrán (Directora de Gestión de la Gerencia de Atención Primaria. Área 3. Zaragoza) por su desinteresada colaboración.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Comunidad Autónoma de Madrid. Enfermedades transmisibles. Informe: II. Encuesta de serovigilancia. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid 1995; 1: 10-20.
2. Ministerio de Sanidad y Consumo. Enfermedades de Declaración Obligatoria: varicela. Centro Nacional de Epidemiología. Madrid 1994.
3. BOUTHELIER M, DE JUAN F, SANZ MJ. Varicela en la infancia: hospitalización y complicaciones. Bol Soc Ped Ara Rioj Sor 1993; 23: 62-68.
4. Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas del Movimiento Natural de la Población: defunciones según las causas de muerte, tomo I. Madrid 1990-1994.
5. DRUMMOND MF, STODDART GL, TORRANGE GW. Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud. Eds. Díaz de Santos S.A. Madrid 1991.
6. TAKAHASHI M. Clinical overview of varicella vaccine: development and early studies. Pediatrics 1986; 78 (Suppl): 736S-741S.
7. ANDRE FE. Worldwide experience with the Oka-strain live varicella vaccine. Postgrad Med J 1985; 61 (Suppl 4): 113S-120S.
8. WHITE CJ, KUTER BJ, HILDEBRAND CS, IGNANTIS KL, MATTEWS H, MILLER WJ et al. Varicella vaccine (VARIVAX) in healthy children and adolescents: results from clinical trials, 1987 to 1989. Pediatrics 1991; 87: 604-610.
9. WIEBEL RE, NEEF BJ, KUTER BJ, GUESS HA, ROTHENBERGER CA, FITZGERALD AJ et al. Live attenuated varicella virus vaccine: efficacy trial in healthy children. N Eng J Med 1984; 310: 1409-1415.
10. Dirección General de Salud Pública. Coberturas vacunales. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid 1994.
11. GUILLEN F, ESPIN M I. Análisis coste-efectividad de las distintas alternativas de vacunación universal frente a la hepatitis B en la región de Murcia. Med Clin (Barc) 1995; 104: 130-136.
12. WHITE CJ, KUTER BJ, NGAI A HILDEBRAND CS, ISGANITIS KL, PATTERSON CM et al. Modified cases of chickenpox after varicella vaccination: correlation of protection with antibody response. Pediatr Infect Dis J 1992; 11: 19-23.
13. ARBETER AM, STARR SE, PLOTKIN SA. Varicella vaccine studies in healthy children and adults. Pediatrics 1986; 78: 748-756.
14. Comunidad Foral de Navarra. Orden Foral de 11 de Marzo de 1994, del Consejero de Salud, por la que se aprueban las tarifas por prestación de servicios en los Centros Asistenciales del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Boletín Oficial de Navarra de 8 de Abril de 1994; Nº 42.
15. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Población Activa: Comunidad Foral de Navarra. Madrid 1994-1995.

16. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Salarios: Comunidad Foral de Navarra. Madrid 1994-1995.
17. PLOTKIN SA. Clinical and pathogenetic aspects of varicella-zoster. *Postgrad Med J* 1985; 61 (Suppl 4): 7S-14S.
18. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea. Atención Primaria: gasto por consulta. Memoria 1995.
19. BELTRÁN A. Atención Primaria: gasto por consulta. Gerencia de Atención Primaria - Area 3. Zaragoza 1998.
20. BADÍA X, SEGU JL, OLLE A, BROSÀ M, MONES J, GARCÍA L. Cost-effectiveness analysis of different strategies for treating duodenal ulcer. *Helicobacter pylori* eradication versus antisecretory treatment. *Pharmacoeconomics* 1997; 11: 367-376.
21. DOUBILET P. Probabilistic sensitivity analysis using Montecarlo simulation. *Med Decis Making* 1985; 5: 157-177.
22. Registro de censo de recién nacidos. Servicio de Epidemiología. Instituto de Salud Pública de Navarra 1994.
23. VILLALBI J. La cobertura vacunal en la infancia. En: Alvarez-Dardet C, Porta M, editores. *Revisiones en Salud Pública 2*. Barcelona: Masson SA 1991; 89-105.
24. ROUCE C. Cost-Benefit analysis a decision-making aid applied to immunization. Direction Generale de la Santé. Sous-Direction de la Prévention Generale 1990. Paris. WHO, Regional Office for Europe.
25. GOLD MR, SIEGEL JE, RUSSELL LB, WEINSTEIN C. *Cost-effectiveness in Health and Medicine*. New York Oxford University Press 1996.
26. ANTOÑANZAS F, JUAREZ C. The discount rate for health care projects: epidemiology and prevention of theoretical approach and empirical solution for Spain. En: Levy E, Mizrahi A, editors. *La regulation des systèmes de Santé: colloque européen, actes de l'atelier 2*. Paris: CREDES-Université de Paris Dauphine 1992; 327-333.
27. ANDERSON RM, NOKES DJ. The use of mathematical models in the epidemiological study of infectious diseases and in the design of mass immunization programmes. *Epidem Inf* 1988; 101: 1-20.
28. TORREA JL, GARUZ R. Effectivity of universal vaccination versus hepatitis B virus. Simulation with a mathematical model. *Gac Sanit* 1994; 8: 294-303.
29. ANDERSON RM, MAY RM. Vaccination against rubella and measles: quantitative investigations of different policies. *J Hyg Camb* 1983; 259-325.
30. LIEU TA, COCHI SL, BLACK SB, HALLORAN ME, SHINEFIELD HR, HOLMES SJ et al. Cost-effectiveness of a routine varicella vaccination program for US children. *JAMA* 1994; 271: 375-381.
31. Committee on infectious diseases. Empleo de aciclovir oral en niños por lo demás sanos afectados de varicela. *Pediatrics* 1993 (Ed. esp.) 3: 175-178.
32. HALLORAN ME. Epidemiologic effects of varicella vaccination. *Infect Dis Clin North Am* 1996; 10: 631-655.
33. GROSE CH. Pathogenesis of infection with varicella vaccine. *Infect Dis Clin North Am* 1996; 10: 489-505.
34. LIEU TA, FINKLER LJ, SOREL ME, BLACK SB, SHINEFIELD HR. Cost-effectiveness of varicella sero-testing versus presumptive vaccination of school-age children adolescents. *Pediatrics* 1995; 95: 632-638.
35. HUSE DM, MEISSNER HC, LACEY MJ, OSTER G. Childhood vaccination against chickenpox: An analysis of benefits and costs. *J Pediatrics* 1994; 124: 869-874.