

# Dynamic models for health economic assessments of pertussis vaccines: what goes around comes around...

[Dynamic models for health economic assessments of pertussis vaccines: what goes around comes around...](#)

Rozenbaum MH, De Cao E; Westra TA and Postma MJ. Expert Rev. Vaccines 2012; (11): 1415-1428.

**Palabra clave:** Tos ferina

A pesar de los programas de vacunación infantil, la tos ferina continúa siendo endémica. Para reducir la carga de tos ferina, se han sugerido varias estrategias de vacunación contra la tos ferina. El objetivo de este artículo es evaluar los modelos dinámicos utilizados para evaluar el costo-efectividad de la vacunación. En total, se incluyeron 16 estudios mediante un modelo dinámico, de los cuales cuatro también estudiaron la relación coste-eficacia de las estrategias de vacunación contra la tos ferina. En general, la vacunación del adolescente se encontró rentable, pero no es muy eficaz en la protección de los niños que son demasiado pequeños para ser vacunados. Los modelos también predijeron que, debido a los cambios de edad, la enfermedad de la tos ferina reducida en adolescentes y adultos jóvenes aumenta en etapas posteriores de la vida. Esto sostiene el uso de modelos dinámicos de transmisión para las intervenciones dirigidas contra la tos ferina. En el futuro, los modelos dinámicos de transmisión de la tos ferina se deben utilizar ampliamente para mejorar aún más la comprensión de la epidemiología de la tos ferina.

En contraste con la mayoría de las intervenciones médicas que

se dirigen a mejorar la salud de individuos específicos, uno de los objetivos principales de los programas nacionales de vacunación es reducir la transmisión de una enfermedad infecciosa para prevenir la enfermedad en un país o incluso supranacional. La vacunación contra una enfermedad infecciosa específica no sólo reduce la probabilidad de que el individuo vacunado se infecte, sino que también puede reducir la exposición a la infección de otras personas. Especialmente, cuando una parte suficientemente grande de una población está vacunada, la probabilidad de que un individuo entre en contacto con un individuo infeccioso disminuirá. En la mayoría de los casos, la reducción de la transmisión de enfermedades infecciosas en la población traerá beneficios generales, aunque en algunos casos también puede haber efectos indirectos negativos para algunos grupos.

Un efecto positivo indirecto de la vacunación es que las personas con poca o ninguna protección pueden estar indirectamente protegidas si la oportunidad de entrar en contacto con un individuo infeccioso se reduce lo suficiente. Este efecto protector se denomina protección indirecta de rebaño y se puede lograr mediante la vacunación masiva contra enfermedades infecciosas que se transmiten de persona a persona (por ejemplo, tos ferina, sarampión) y para aquellos para los que los seres humanos son un importante reservorio (por ejemplo, la poliomielitis, el paludismo). Para inducir la protección de rebaño en un nivel de población, la proporción de la población que necesita ser vacunada excede un umbral específico, que difiere entre las enfermedades infecciosas. Este umbral depende del número básico de reproducción, que especifica el número promedio de infecciones secundarias generadas por un caso infeccioso en una población totalmente susceptible a lo largo de su periodo infeccioso. Cuanto mayor es el número básico de reproducción de un agente infeccioso la cobertura de la vacunación debe ser mayor para la erradicación de la enfermedad.

Teóricamente, la tos ferina puede ser eliminada con el uso de la vacuna actual en Holanda ya que la tos ferina es menos transmisible que otras infecciones infantiles como el sarampión y la rubéola. Por desgracia, la vacunación contra la Bordetella pertussis induce una inmunidad relativamente corta, con estimaciones que van de 4 a 12 años. Esta disminución de la inmunidad es un problema como lo demuestran los estudios incluidos en esta revisión.

Junto a los efectos indirectos positivos, la vacunación también puede tener efectos negativos indirectos. Por ejemplo, la introducción de un programa de vacunación contra la varicela infantil, para evitar infecciones leves por lo general, lo que potencialmente podría evitar la potenciación de la inmunidad natural contra el virus de la varicela zoster, podría producir un aumento en la incidencia del herpes zoster en personas mayores. Además, la vacunación puede producir un aumento de la edad media de padecimiento de la infección. Este efecto se ha observado en Grecia, como resultado de una cobertura de vacunación muy baja (50%), en la vacunación contra la rubéola. Algunos de los modelos incluidos en esta revisión también predijeron un aumento en la incidencia de infecciones sintomáticas tos ferina en los grupos de mayor edad después de la introducción de recuerdos contra la tos ferina en adolescentes. Debido a este aumento de infecciones sintomáticas secundarias en adultos y personas de edad avanzada, puede haber una pérdida total de la productividad y AVAC en adultos y ancianos.

Un motivo de preocupación es el aumento de los casos en mujeres en edad fértil. Esto podría dar lugar a más transmisión a los recién nacidos.

Para evitar que los padres transmitan la enfermedad a su bebé, el recuerdo del adolescente se podría combinar con otras estrategias como la vacunación materna o una estrategia cocooning. Sin embargo, la introducción de una vacuna de recuerdo se considera altamente rentable, en particular, en

comparación con otras intervenciones dirigidas a las enfermedades infecciosas en Holanda.

Otros efectos indirectos potencialmente negativos de la vacunación es un aumento en la prevalencia de ciertas cepas de bacterias como resultado de la vacunación contra otras cepas, tal como se ha observado después de la introducción de la vacunación rutinaria neumocócica infantil. Estos efectos indirectos se conocen como reemplazo de serotipos. Todos los efectos indirectos mencionados anteriormente son sólo evaluables con los modelos de transmisión llamados dinámicos. En este tipo de modelos (a menudo abreviados como "modelos dinámicos"), el riesgo de contraer una infección transmisible está relacionada con el número de individuos infecciosos en la población, lo que nos permite predecir los efectos de la reducción de la transmisión.

Por lo tanto, estos modelos de transmisión dinámicos son capaces de reproducir los efectos directos e indirectos que puedan derivarse de un programa de control de enfermedades transmisibles. Un concepto clave en un modelo dinámico es la fuerza de la infección, lo que denota la velocidad a la que los individuos susceptibles se infectan dentro de un período de tiempo dado. Sin embargo, los modelos dinámicos no son siempre necesarios. Si las infecciones (en general) no son transmisibles de persona a persona, o si los seres humanos no son un importante reservorio de infección (por ejemplo, el tétanos, la rabia, el virus del Nilo Occidental), un modelo dinámico no es necesario ya que la vacunación no supondrá ningún daño indirecto. Por otra parte, las intervenciones dirigidas a grupos pequeños, tales como programas de detección y tratamiento contra la clamidia en las mujeres embarazadas u ofreciendo una vacunación para los viajeros de hepatitis, los modelos de transmisión no son necesarios. Así, en general, un modelo dinámico no es necesario si el programa de vacunación no se espera que tenga ninguna influencia sobre la dinámica de transmisión de una enfermedad infecciosa.

Los modelos siempre son una simplificación de la realidad, y todos los modelos se basan en suposiciones. Los modelos dinámicos no son necesariamente mejores que los. A la luz de las limitaciones del modelo, la relación costo-efectividad puede ser estimada con mayor precisión mediante el uso de los datos de observación después de la introducción de programas de vacunación. Para que esto sea posible, será, sin embargo, preciso que los sistemas integrales de vigilancia se establezcan (incluso antes de la introducción del programa para evitar sesgos) y que vigilen de cerca la epidemiología de las enfermedades infecciosas específicas.