

*Романенко В.В., Сомова А.В.*

## Оценка экономической эффективности вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции у детей до 5 лет в Свердловской области

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург

*Romanenko V.V., Somova A.V.*

### Evaluation of economic efficiency of pneumococcal vaccination in children under 5 in the Sverdlovsk Region

#### Резюме

Для оценки экономической эффективности вакцинации произведен расчет стоимости программ первичной и последующей вакцинации, ущерба на один случай пневмонии и отита, количества предотвращенных случаев пневмококковой инфекции, разницы и соотношения затрат на вакцинацию и предотвращенного ущерба. В ходе проведенного исследования было установлено, что массовая вакцинация детей до 5 лет является экономически выгодным мероприятием в борьбе с пневмококковой инфекцией в Свердловской области.

**Ключевые слова:** пневмококковая инфекция, вакцинация, фармакоэкономическая оценка

#### Summary

To estimate the economic efficiency of the vaccinating we performed calculations of the next: cost of the programs of primary vaccination and the further one, a disbenefit caused by one event of pneumonia and otitis, the number of prevented events of the pneumococcal infection, the difference and correlation between expenses caused by the vaccination and the losses averted. Based on the study results we have concluded that mass vaccination of children under 5 is the cost-effective measure to avert the pneumococcal infection in the Sverdlovsk Region.

**Keywords:** pneumococcal infection, vaccination, economic evaluation

#### Введение

Возбудителем пневмококковой инфекции является бактерия *Streptococcus pneumoniae*. Пневмококк является обычным представителем микрофлоры слизистой оболочки верхних дыхательных путей человека, и передается, как правило, воздушно-капельным путем. Резервуаром и источником возбудителя пневмококковой инфекции является инфицированный человек (больные любой клинической формой и, в первую очередь, здоровые носители). Спектр клинических форм заболевания очень широк: от относительно легких, но чаще встречающихся (острый средний отит, синусит) до серьезных и опасных для жизни состояний, включающих менингит, септициемию и пневмонию [1].

По данным ВОЗ пневмококковая инфекция – самая частая из бактериальных инфекций человека – ежегодно приводит к смерти 1,6 миллиона человек, в том числе от 0,7 до 1 млн. детей, что составляет 40% смертности детей первых 5 лет жизни [2, 3].

В настоящее время вакцинопрофилактика признана действенным и единственным эффективным методом борьбы с пневмококковой инфекцией, оказывая значи-

тельное влияние на бремя заболеваний, вызванных *S. pneumoniae* у детей и в более широкой популяции за счет популяционного иммунитета [3,4]

Существуют два вида пневмококковых вакцин – полисахаридная 23-валентная и конъюгированные 7-, 9-, 13-валентные. В России полисахаридная вакцина зарегистрирована и применяется с 1997 г., конъюгированная – 2009 г. Обе пневмококковые вакцины – инактивированные. Полисахаридная вакцина содержит длинные цепи полисахаридных молекул, формирующих капсулярную поверхность бактерии; индуцирует кратковременную стимуляцию Т-независимых иммунных реакций против 23 серотипов пневмококка, обеспечивая защиту от 90% серотипов этого микроорганизма, вызывающих инвазивные пневмококковые инфекции у человека [5]. Конъюгированные вакцины представляют собой очищенные капсулярные полисахариды, полученные из *S. pneumoniae*, конъюгированные с белком – носителем. Конъюгированная вакцина способствует активации Т-зависимых реакций иммунной системы, что обеспечивает формирование иммунного ответа у грудных детей, а также определяет эффективность применения вакцины у детей более старшего возраста [6].

Профилактика пневмококковой инфекции с помощью полисахаридной конъюгированной адсорбированной 13-валентной вакцины (ПКВ 13) – достаточно эффективный вариант вмешательства, направленный на снижение затрат на лечение заболеваний, вызываемых пневмококком, так и снижение смертности по этой причине [7].

**Цель исследования:** оценить экономическую эффективность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции у детей в возрасте до 5 лет.

## Материалы и методы

В качестве базы для исследований был взят крупный промышленный регион России – Свердловская область, с населением 4210370 человек. В исследовании воспроизвели когорту детей, родившихся в одном году (25000 человек), рассматривая ее в пятилетней перспективе. Для исследования были использованы официальные данные из формы государственной статистической отчетности №2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», данные оперативного анализа заболеваемости отитами в г. Екатеринбурге.

Для расчета экономической эффективности вакцинации применялись следующие составляющие алгоритма: расчет стоимости программы вакцинации, оценка ущерба на один случай заболеваемости пневмонией и острым средним отитом в различных возрастных группах, определение количества предотвращенных случаев пневмококковой инфекции в зависимости от выбранной схемы программы вакцинации, анализ предотвращенного ущерба в зависимости от выбранной схемы программы вакцинации, расчет разницы и соотношения затрат на вакцинацию и предотвращенного ущерба.

## Результаты и обсуждение

Ежегодно на территории Свердловской области регистрируется более 20000 случаев заболеваемости пневмонией. В 2011 году показатель заболеваемости внебольничной пневмонией составил  $493,4 \pm 3,4$  на 100 тыс. населения. В возрастной структуре заболеваемости группами риска были дети первых 2 лет жизни и лица пожилого возраста. Наибольший удельный вес (71%) в структуре заболевших составили взрослые, показатель заболеваемости в данной возрастной группе –  $433,4 \pm 3,5$  на 100 тыс. населения, удельный вес детей до 2 лет – 12,9%, показатель заболеваемости –  $178,5 \pm 3,4$  на 10 тыс. населения. Показатель смертности в 2011 году составил  $15,5 \pm 0,6$  на 100 тыс. населения. Для расчета абсолютных показателей заболеваемости острым средним отитом были использованы показатели заболеваемости в городе Екатеринбурге. Заболеваемость острым средним отитом среди детей до 5 лет составила 22681 случай.

Определение стоимости программ вакцинации исходило из количества не переболевших пневмококковой инфекцией детей в возрасте до 5 лет, оптовой стоимости вакцины ПКВ 13, охвата вакцинацией – 95% (табл.1).

При оценке суммарных затрат на лечение учитывались прямые и косвенные затраты на лечение пневмонии и острого среднего отита. Под прямыми медицинскими затратами подразумевались затраты, связанные с лечением и его пребыванием в лечебно-профилактической организации, к косвенным затратам отнесены экономические потери в связи с временной нетрудоспособностью лиц по уходу за ребенком (табл.2).

Таблица 1. Стоимость программ вакцинопрофилактики против пневмококковой инфекции детей до 5 лет

Модель программы вакцинации	Возрастная группа, в которой проводится вакцинация	Численность детей подлежащих вакцинации	Стоимость 1 дозы вакцины при закупке на уровне субъекта (руб.)	Общая стоимость программы (млн. руб.)
Базовая (первичная вакцинация)	2 - 6 мес.	25000	2200	209,000
Наверстаивающая вакцинация	7-11 мес.	26 200	2200	164,274
	12-23 мес.	51392	2200	214,818
	2-5 лет.	162889	2200	340,438

Таблица 2. Определение «стоимости» 1 случая пневмонии и отита

Возраст	«Стоимость» 1 случая пневмонии			«Стоимость» 1 случая отита		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		Прямые затраты на лечение	Выплаты по больничному листу		Прямые затраты на лечение	Выплаты по больничному листу
от 2 до 6 месяцев	41843,90	28350,00	13493,90	30950,90	17457,00	13493,90
от 7 до 11 месяцев	41843,90	28350,00	13493,90	30950,90	17457,00	13493,90
от 12 до 23 месяцев	41843,90	28350,00	13493,90	30950,90	17457,00	13493,90
от 2 до 5 лет	49940,24	28350,00	21590,24	39047,24	17457,00	21590,24

Количество предотвращенных случаев пневмококковой инфекции определяли с учетом данных о заболеваемости в исследуемой возрастной когорте, эффективности вакцины (99%) и выбранного уровня охвата вакцинацией (95%). При достижении 95%- охвата вакцинацией всех детей до 5 лет количество предотвращенных случаев пневмонии пневмококковой этиологии составит 2075 случаев, отита пневмококковой этиологии – 21332 случая.

Бремя пневмококковой инфекции у детей до 5 лет (по прямым и косвенным затратам) для Свердловской области составляет 1,790 млрд. рублей в год. Следует отметить, что в расчете экономического ущерба не учтены смертельные исходы и случаи инвалидизации от пневмококковой инфекции. В первый год реализации программы первичной вакцинации детей экономический ущерб не будет предотвращен, программа наверстывающей вакцинации за первый год позволит получить экономический эффект в размере 1,567 млн. рублей. Через 5 лет от начала программы вакцинации детей до 5 лет предотвращенный экономический ущерб превысит в 2,28 раза затраты на вакцинацию. Не исключен также эффект «популяционного иммунитета», который возможно приведет

к снижению заболеваемости и затрат на лечение пневмококковых инфекций в возрастных группах старше 5 лет.

## Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что массовая вакцинация ПКВ - 13 детей до 5 лет является не только эффективным методом профилактики, но и экономически малозатратным мероприятием в борьбе с пневмококковой инфекцией. При условии массовой вакцинации против пневмококковой инфекции детей до 5 лет с охватом 95% в течение пятилетнего периода, общий экономический эффект программы составит 2,252 млрд. рублей.■

*Романенко В.В., д.м.н., заместитель главного врача ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург; Сомова А.В., врач-эпидемиолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области», г. Екатеринбург; Автор, ответственный за ведение переписки – Романенко В.В., 620078, г. Екатеринбург, пер. Отдельный, 3, тел.: 8(343)374-13-79, e-mail: Romanenko\_VV@66.rosпотребнадзор.ru*

## Литература:

1. Доступно на: <http://www.who.int/wer>
2. Конъюгированная пневмококковая вакцина для иммунизации детей-рекомендации ВОЗ // Педиатрическая фармакология. 2007; 4 (5): 1-3.
3. Pneumococcal conjugate vaccine for childhood immunization-WHO position paper // Weekly Epidemiol. Rec. 2007; 82: 93-104.
4. Grijalva C.G., Nuorti J.P., Arbogast P. G. et al. Decline in pneumonia admission after routine childhood immunization with pneumococcal conjugate vaccine in the USA: a time-series analysis // Lancet. 2007; 369 (9568): 1179-1186.
5. Vaccine Information for the Public and Health Professionals URL: <http://www.vaccineinformation.org/pneumchild/qandavax.asp>
6. Whitney C.G., Farley M.M., Hadler J. et al. Decline in invasive pneumococcal disease after the introduction of protein-polysaccharide conjugate vaccine // N. Engl. J. Med. 2003; 348 (18): 1737-1746.
7. Rozenbaum M. Cost effectiveness of pneumococcal vaccination among Dutch infants: an economic analysis of the seven valent pneumococcal conjugated vaccine and forecast for the 10 valent and 13 valent vaccines // BMJ. 2010; 340: 2509-2518.