

Фармакоэкономические аспекты вакцинации против пневмококковой инфекции лиц из группы высокого риска

А. В. Рудакова^{*1,2}, С. М. Харит¹, Ю. В. Лобзин^{1,3}

¹Детский научно-клинический центр инфекционных болезней ФМБА

²Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет

³Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

Резюме

Актуальность. Вакцинация лиц с высоким риском развития пневмококковой инфекции 13-валентной конъюгированной вакциной (ПКВ13) позволяет существенно снизить соответствующую заболеваемость и летальность. **Цель работы** заключалась в оценке фармакоэкономических аспектов вакцинации 65-летних граждан с высоким уровнем риска развития пневмококковой инфекции. **Материал и методы.** Анализ осуществляли методом марковского моделирования с позиции системы здравоохранения. Временной горизонт – 5 и 15 лет. Предполагали, что вакцинация осуществляется 1 дозой ПКВ13 и 1 дозой полисахаридной пневмококковой вакцины (ППВ23) через 8 недель с ревакцинацией 1 дозой ППВ23 через 5 лет. Затраты на терапию пневмококковых инфекций рассчитывались на основе тарифов ОМС по Санкт-Петербургу на 2019 г. Затраты на вакцинацию определяли на основе цены аукционов по закупке ПКВ13 и ППВ23 за 2019 г.

Результаты. За 15 лет вакцинация 100 тыс. граждан из группы высокого риска позволит предотвратить 1,7 тыс. случаев заболевания внебольничной пневмонией, 1,4 тыс. случаев заболевания инвазивными пневмококковыми инфекциями и 397 случаев летальных исходов пневмококковых инфекций. Коэффициент эффективности затрат составляет при 15-летнем горизонте 161,4 тыс. руб. в расчете на дополнительный год жизни с учетом качества (quality-adjusted life year – QALY). Даже при снижении временного горизонта до 5 лет вакцинация может рассматриваться как экономически высоко эффективное вмешательство (коэффициент эффективности затрат – 571,9 тыс. руб./QALY). При этом за 5 лет в бюджет системы здравоохранения вернутся 37,6% затраченных на вакцинацию средств, а за 15 лет – 49,3%. **Заключение.** Вакцинация граждан РФ из группы высокого риска против пневмококковой инфекции может рассматриваться в качестве социально и экономически высоко эффективного вмешательства, обеспечивающего существенное снижение заболеваемости и обусловленной ею летальности.

Ключевые слова: пневмококковая инфекция, профилактика, взрослые, высокий риск, пневмококковая конъюгированная вакцина, эффективность затрат, влияние на бюджет

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Рудакова А. В., Харит С. М., Лобзин Ю. В. Фармакоэкономические аспекты вакцинации против пневмококковой инфекции лиц из группы высокого риска. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2019; 18 (6): 39–44. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-6-39-44>.

Vaccination against Pneumococcal Infections of High-Risk People : Pharmacoeconomic Aspects

AV Rudakova^{*1,2}, SM Kharit¹, YuV Lobzin^{1,3}

¹Federal State-Financed Institution Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases under the Federal Medical Biological Agency

²Saint Petersburg State Chemical Pharmaceutical University

³North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov

Abstract

Relevance. Vaccination of people at high risk against pneumococcal infection with a 13-valent conjugate vaccine (PCV13) can significantly reduce the corresponding incidence and mortality. **The aim** of the work was to assess the pharmacoeconomic aspects of vaccination of 65 year olds with a high risk of pneumococcal infection. **Material and methods.** The analysis was carried out

* Для переписки: Рудакова Алла Всеволодовна, д. фарм. н., профессор, с. н. с. отдела организации медицинской помощи Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, профессор кафедры управления и экономики фармации Санкт-Петербургского химико-фармацевтического университета, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9. +7 (921) 908-73-49, rudakova_a@mail.ru.

© Рудакова А. В. и др.

** For correspondence: Rudakova Alla V., Dr. Sci. (Pharm.), professor, senior researcher of Department of the organization of medical care in the Children's Research and Clinical Center for Infectious Diseases, professor of Department of Management and Economics of Pharmacy, St. Petersburg Chemical and Pharmaceutical University, str. Professora Popova, 9, St. Petersburg, Russia, 197022. +7 (921) 908-73-49, rudakova_a@mail.ru. © Rudakova AV et al.

by the method of Markov modeling from the position of the health care system. The time horizon is 5 and 15 years. It was assumed that vaccination is carried out with 1 dose of PCV13 and 1 dose of polysaccharide pneumococcal vaccine (PPV23) after 8 weeks with revaccination with 1 dose of PPV23 after 5 years. The costs of treatment of pneumococcal infections were calculated on the basis of the Compulsory medical insurance rates for St. Petersburg in 2019. The costs of vaccination were calculated on the basis of the price of auctions for the purchase of PCV13 and PPV23 for 2019. **Results.** For 15 years, vaccination of 100 ths people from the high risk group will prevent 1.7 ths cases of community-acquired pneumonia, 1.4 ths cases of invasive pneumococcal infections, and 397 cases of pneumococcal infections deaths. The cost-effectiveness ratio with a 15-year horizon is 161.4 ths rubles/quality-adjusted life year gained (QALY). Even if the time horizon is reduced to 5 years, vaccination can be considered as an economically highly effective intervention (cost-effectiveness ratio –571.9 ths rubles/QALY). At the same time, in 5 years, 37.6% of the money spent on vaccination will be returned to the budget of the health care system, and in 15 years – 49.3%. **Conclusion.** Vaccination of citizens of the Russian Federation from a high-risk group against pneumococcal infection can be considered as a socially and economically highly effective intervention that provides a significant reduction in the incidence and mortality caused by it.

Key words: pneumococcal infections, prevention; adults, high risk, pneumococcal conjugate vaccine, cost-effectiveness, budget impact
No conflict of interest to declare.

For citation: Rudakova AV, Kharit SM, Lobzin YuV. Vaccination against Pneumococcal Infections of High-Risk People: Pharmacoeconomic Aspects. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2019; 18 (6): 39–44 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-6-39-44>.

Введение

Пневмококковая инфекция входит в число ведущих причин инвалидизации и смертности людей разного возраста во всем мире. Факторами высокого риска развития тяжелых форм инфекции и летального исхода являются возраст, состояние здоровья и пребывание в относительно закрытых коллективах. Пневмококковая инфекция вакциноуправляема, благодаря чему есть возможность существенно снизить заболеваемость и летальность.

В настоящее время в нашей стране в рамках Национального календаря профилактических прививок предусмотрена плановая вакцинация детей первого–второго года жизни, Календаря по эпидемическим показателям – детей от 2 до 5 лет, призывников, лиц старше 60 лет с хроническими заболеваниями легких и лиц старше трудоспособного возраста, проживающих в организациях социального обслуживания. Однако необходимо расширение внедрения вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции, так как это позволит не только снизить заболеваемость и смертность, улучшить качество жизни, но и сократит потребность в антибиотиках, следовательно, станет фактором предупреждения роста антибиотикорезистентности – глобальной современной угрозы [1].

В соответствии с резолюцией Совета экспертов по поводу вакцинопрофилактики пневмококковых инфекций у взрослых, прошедшего в Москве 16.12.2017 г., к категории иммунокомпрометированных лиц, подвергающихся высокому риску развития инфекций, относятся лица: с врожденными и приобретёнными иммунодефицитами (включая ВИЧ-инфекцию и ятрогенные иммунодефициты); с нефротическим синдромом/хронической почечной недостаточностью, требующей диализа; с кохлеарными имплантами (или подлежащие кохлеарной имплантации); с подтеканием спинномозговой жидкости; с гемобластомами, получающие иммуносупрессивную терапию; с врождённой или приобретённой (анатомической или функциональной) асплинией; с гемоглобинопатиями

(включая серповидно-клеточную анемию); находящиеся в листе ожидания на трансплантацию органов или после ее проведения [2]. **Цель работы** – оценка фармакоэкономических аспектов вакцинации против пневмококковой инфекции 65-летних граждан с высоким риском ее развития.

Материалы и методы

В базовом варианте анализ проводили для режима вакцинации, предполагающего введение 1 дозы ПКВ13 и 1 дозы ППВ23 через 8 недель с ревакцинацией ППВ23 через 5 лет [3–5]. Заболеваемость пневмококковыми инфекциями рассчитывалась с учетом общего показателя заболеваемости в российской популяции граждан старше 18 лет [6] и численности различных возрастных групп, а также соотношения заболеваемости в различных возрастных группах, выявленного в зарубежных исследованиях [3]. При этом учитывали, что доля пневмококковой пневмонии у взрослых в РФ составляет 76% от общего количества случаев заболевания внебольничной пневмонией. При расчете исходили из допущения, что у 65-летних граждан доля лиц с высоким риском пневмококковых инфекций составляет 16,1% [3]. В целом расчетная заболеваемость пневмококковой пневмонией в данной группе – 3573 на 100 тыс. человек. Летальность при пневмококковых инфекциях в базовом варианте рассчитывалась на основе данных официальной статистики по РФ [6]. При этом учитывали различия летальности в разных возрастных группах у пациентов с разным уровнем риска, выявленные в зарубежных эпидемиологических исследованиях [3]. Расчетная летальность при внебольничной пневмонии пневмококковой этиологии, потребовавшей госпитализации, у 65-летних пациентов из группы высокого риска составила 12%. Предполагали, что в данной группе госпитализируются 50% пациентов с внебольничной пневмонией. При моделировании, в соответствии с показателями заболеваемости в США,

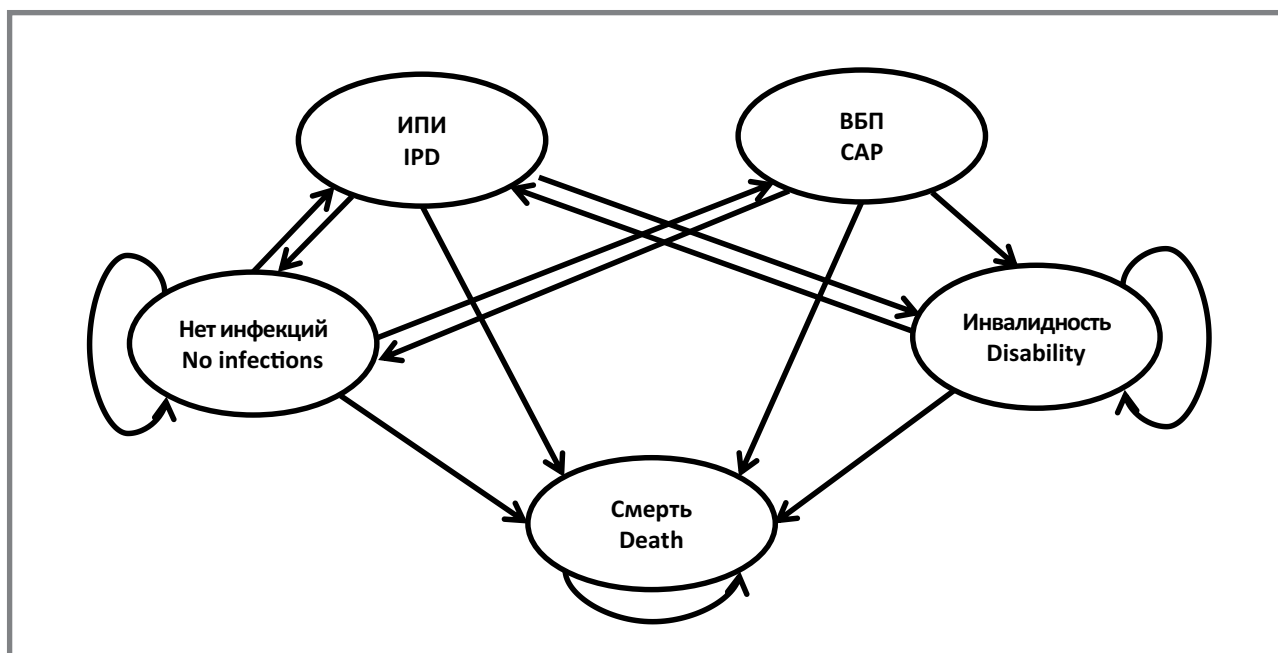
Таблица 1. Эффективность ПКВ13 у 65-летних граждан с высоким риском пневмококковой инфекции в отношении ИПИ и внебольничной пневмонии, обусловленных вакцинными серотипами пневмококка (первый год после вакцинации), % [3]

Table 1. The effectiveness of PCV13 in 65-year-old people with a high risk of pneumococcal infection in relation to IPD and community-acquired pneumonia due to vaccine serotypes of pneumococcus (the first year after vaccination), % [3]

Параметры Options	Высокий риск High risk
ИПИ IPD	48,0
Внебольничная пневмония Community-acquired pneumonia	6,2

Рисунок 1. Модель заболеваемости пневмококковыми инфекциями у взрослых

Figure 1. Adult pneumococcal infections incidence model



Примечание: ИПИ – инвазивные пневмококковые инфекции; ВБП – внебольничная пневмония.

Note: IPD – invasive pneumococcal disease; CAP – community acquired pneumonia.

было сделано допущение, что заболеваемость инвазивными пневмококковыми инфекциями (ИПИ) у взрослых в РФ – 10% от заболеваемости внебольничными пневмониями пневмококковой этиологии. Летальность при ИПИ составила при моделировании в группе высокого риска 20,9% [3].

Эффективность ПКВ13 у 65-летних граждан с высоким риском пневмококковых инфекций в отношении ИПИ и внебольничной пневмонии, обусловленных вакцинными серотипами пневмококка, представлена в таблице 1.

Эффективность ППВ23 у лиц из группы высокого риска в отношении ИПИ составила при расчете 16,1% [3]. При моделировании предполагали, что ППВ23 у лиц из группы высокого риска не увеличивает эффективность вакцинации в отношении заболеваемости внебольничной пневмонией [3]. В соответствии с данными российского эпидемиологического исследования, охват серотипов пневмококков ПКВ13 при внебольничной пневмонии у взрослых, потребовавшей госпитализации, составил 86,1% [7]. Увеличение охвата за счет вакцинации ППВ23 (серотип 10А)

в базовом варианте было принято равным 3,4% [7]. В связи с отсутствием соответствующих российских эпидемиологических данных, предполагали такой же охват серотипов при ИПИ и внебольничной пневмонии, не потребовавшей госпитализации.

Качество жизни при моделировании соответствовало результатам зарубежных исследований [3]. В базовом варианте предполагали, что длительность эффекта ПКВ13 – 15 лет, причем первые 5 лет эффективность не меняется, затем в течение 5 лет она снижается на 5% в год, после чего эффект снижается в течение 5 лет на 10% в год [8]. Длительность эффекта ППВ23 была принята равной при моделировании 10 годам, причем предполагалось линейное снижение эффекта на протяжении этого периода [3].

Анализ проводили с позиции системы здравоохранения, т.е. учитывали только прямые медицинские затраты. Временной горизонт исследования, т.е. время, в течение которого организаторы здравоохранения готовы ожидать возвращения инвестированных средств, – 5 и 15 лет.

Practical Aspects of Epidemiology and Vaccine Prevention

Таблица 2.
Table 2. The number of prevented cases of IPD/CAP, per 100 ths people vaccinated

Параметры Options	Горизонт – 5 лет Horizon – 5 years	Горизонт – 15 лет Horizon – 15 years
Количество летальных исходов пневмококковых инфекций на 100 тыс. чел. The number of deaths of pneumococcal infections per 100 ths people vaccinated	195	397
Количество ИПИ на 100 тыс. чел. Number of cases of IPD per 100 ths people vaccinated	684	1407
Количество случаев пневмонии на 100 тыс. чел. Number of cases of pneumonia per 100 ths people vaccinated	867	1717

Примечание: ИПИ – инвазивные пневмококковые инфекции; ВБП – внебольничная пневмония.
Note: IPD – invasive pneumococcal diseases; CAP – community-acquired pneumonia

Схематично модель представлена на рисунке 1.

Затраты на терапию пневмококковых инфекций рассчитывались на основе тарифов ОМС по Санкт-Петербургу на 2019 г. Затраты на вакцинацию определяли по цене аукциона МЗ РФ по закупке ПКВ13 (1199 руб./дозу) и средневзвешенной цене аукционов по закупке ППВ23 за 2019 г. (1639 руб./дозу). При проведении анализа предполагали осуществление вакцинации в ходе планового визита к врачу, вследствие чего затраты на осмотр и проведение вакцинации не учитывались. При проведении анализа эффективности затрат затраты и продолжительность жизни дисконтировали на 3,5% в год. Анализ влияния на бюджет проводили без дисконтирования.

Результаты и обсуждение

Количество предотвращенных случаев ИПИ, внебольничной пневмонии и летальных исходов

пневмококковых инфекций в расчете на 100 тыс. вакцинированных представлено в таблице 2.

Результаты оценки эффективности затрат на вакцинацию с горизонтом 15 и 5 лет представлены в таблицах 3 и 4 соответственно.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, медицинское вмешательство может рассматриваться как экономически приемлемое, если затраты на 1 дополнительный год качественной жизни (quality-adjusted life year – QALY) не превышают утроенной величины валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения, и как экономически высоко эффективное, если эти затраты не превышают величины ВВП на душу населения. В РФ, по данным Росстата за 2018 г., величина ВВП на душу населения составила около 708 тыс. рублей. Таким образом, по данным таблиц 3 и 4 видно, что и при временном горизонте исследования, равном 15 годам, и при его снижении до 5 лет вакцинация

Таблица 3.
Table 3. Cost-effectiveness of vaccination of 65 year old people with PKV13 (horizon – 15 years)

Параметры Options	Без вакцинации Without vaccination	Вакцинация Vaccination	Различие Difference
Продолжительность жизни, лет (дисконтирование – 0%) Life expectancy, years (discounting – 0%)	11,393	11,423	0,030
Продолжительность жизни, лет (дисконтирование – 3,5%/год) Life expectancy, years (discounting – 3.5%/year)	9,157	9,180	0,023
Продолжительность жизни с учетом качества, QALY (дисконтирование – 3,5% в год) Quality-adjusted life expectancy, QALY (discounting – 3.5%/year)	5,3599	5,3746	0,0147
Прямые медицинские затраты на терапию пневмококковых инфекций, руб. (дисконтирование – 3,5%/год) Direct medical costs for the treatment of pneumococcal infections, rub. (discounting – 3.5%/year)	8927	7033	-1894
Затраты на вакцинацию, руб. (дисконтирование – 3,5%) Vaccination costs, rub. (discounting – 3.5%/year)	0	4266	4266
Дополнительные затраты, руб. (дисконтирование – 3,5%/год) Incremental costs, rub. (discounting – 3.5%/year)			2372
Затраты/эффективность, тыс. руб./QALY Cost-effectiveness, ths rubles/QALY			161,4
Кол-во летальных исходов на 100 тыс. чел. The number of deaths per 100 ths people vaccinated	3229	2832	-397
Затраты на 1 предотвращенный летальный исход, тыс. руб. Cost per death averted, ths rubles			597,5

Таблица 4. Эффективность затрат на вакцинацию 65-летних граждан ПКВ13 (горизонт – 5 лет)

Table 4. Cost-effectiveness of vaccination of 65 year old people with PKV13 (horizon – 5 years)

Параметры Options	Без вакцинации Without vaccination	Вакцинация Vaccination	Различие Difference
Продолжительность жизни, лет (дисконтирование – 0%) Life expectancy, years (discounting – 0%)	4,625	4,630	0,005
Продолжительность жизни, лет (дисконтирование – 3,5%/год) Life expectancy, years (discounting – 3.5%/year)	4,260	4,265	0,005
Продолжительность жизни с учетом качества, QALY (дисконтирование – 3,5% в год) Quality-adjusted life expectancy, QALY (discounting – 3.5%/year)	2,4496	2,4528	0,0032
Прямые медицинские затраты на терапию пневмококковых инфекций, руб. (дисконтирование – 3,5%/год) Direct medical costs for the treatment of pneumococcal infections, rub. (discounting – 3.5%/year)	4087	3079	-1008
Затраты на вакцинацию, руб. (дисконтирование -3,5%) Vaccination costs, rub. (discounting -3.5%/year)	0	2838	2838
Дополнительные затраты, руб. (дисконтирование – 3,5%/год) Incremental costs, rub. (discounting – 3.5%/year)			1830
Затраты/эффективность, тыс. руб./QALY Cost-effectiveness, ths rubles / QALY			571,9
Кол-во летальных исходов на 100 тыс. чел. The number of deaths per 100 ths people vaccinated	1320	1125	-195
Затраты на 1 предотвращенный летальный исход, тыс. руб. Cost per death averted, ths rubles			938,5

против пневмококковой инфекции может рассматриваться в качестве экономически высоко эффективного вмешательства, поскольку затраты в расчете на 1 дополнительный год жизни с учетом качества составят 161,4 и 571,9 тыс. рублей соответственно.

Дополнительные затраты в расчете на предотвращенный летальный исход пневмококковой инфекции при горизонте 15 лет составят 597,5 тыс. рублей, а при горизонте 5 лет – 938,5 тыс. рублей. Результаты оценки влияния вакцинации против

пневмококковой инфекции на бюджет системы здравоохранения представлены в таблице 5.

По данным таблицы 5, видно, что затраты на вакцинацию когорты, включающей 10 тыс. граждан, составят 44,77 млн руб., при этом за 5 лет в бюджет системы здравоохранения вернутся 37,6% средств, за 15 лет – 49,3%.

В целом программа вакцинации против пневмококковой инфекции не только является экономически эффективной, но и имеет социальную

Таблица 5. Влияние на бюджет вакцинации 65-летних граждан из группы высокого риска (в расчете на 10 тыс. вакцинируемых)

Table 5. The impact on the budget of the health care system of vaccination of 65-year-old people from the high-risk group (per 10 ths vaccinated people)

Параметры Options	Горизонт Horizon	
	5 лет 5 years	15 лет 15 years
Кол-во вакцинируемых, тыс. чел. The number of vaccinated, ths	10	
Затраты на вакцину ПКВ13, млн руб. PCV13 vaccine costs, mln rub.	11,99	
Затраты на вакцину ППВ23, млн руб. PPV23 vaccine costs, mln rub.	16,39	32,78
Общие затраты на программу вакцинации, млн руб. Total costs of the vaccination program, mln rub.	28,38	44,77
Снижение затрат на лечение пневмококковых инфекций, млн руб. Reducing the cost of treating pneumococcal infections, mln rub.	10,68	22,05
Дополнительные затраты на вакцинацию, млн руб. Incremental costs for vaccination, mln rub.	17,70	22,72

Practical Aspects of Epidemiology and Vaccine Prevention

направленность, поскольку оказывает положительное влияние на качество и продолжительность жизни лиц из группы высокого риска.

Проведенное исследование характеризуется рядом ограничений, основным из которых является использование при моделировании ряда зарубежных эпидемиологических данных в связи с отсутствием соответствующих российских исследований. Использованы также зарубежные данные по эффективности пневмококковых вакцин у взрослых и длительности сохранения эффекта. При этом использованный подход достаточно консервативен, поскольку опубликованные данные по эффективности ПКВ13 в данной группе варьируют в достаточно широких пределах. Так, например, в одном из исследований, проведенных в США, эффективность ПКВ13 в отношении заболеваемости внебольничной пневмонией у пациентов с нарушениями иммунитета была принята равной 35% [9], тогда как в представленном выше исследовании она составила 6,2%. Это подчеркивает необходимость оценки клинической эффективности вакцинации ПКВ13 пациентов с нарушениями иммунитета в российской

популяции. Кроме того, российское эпидемиологическое исследование, касающееся оценки серотипового пейзажа у взрослых при внебольничной пневмонии [8], использованное при построении модели, отражает структуру распределения серотипов пневмококка у пациентов с внебольничной пневмонией, потребовавшей госпитализации, но при моделировании результаты данного исследования были экстраполированы на ИПИ и случаи внебольничной пневмонии, не потребовавшей госпитализации. При расчете затрат на терапию пневмококковых инфекций использовались тарифы ОМС по Санкт-Петербургу, в связи с чем фармакоэкономические показатели в других регионах могут несколько отличаться от представленных выше.

Заключение

Вакцинация граждан РФ из группы высокого риска против пневмококковой инфекции может рассматриваться в качестве социально и экономически высоко эффективного вмешательства, обеспечивающего существенное снижение заболеваемости и обусловленной ею летальности.

Литература

1. Ubukata K., Takata M., Morozumi M., et al. Effects of Pneumococcal Conjugate Vaccine on Genotypic Penicillin Resistance and Serotype Changes, Japan, 2010–2017. // *Emerging Infectious Diseases* 2018; 24 (11). www.cdc.gov/eid
2. Вакцинопрофилактика пневмококковых инфекций у взрослых. Резолюция совета экспертов (Москва, 16 декабря 2017 г.). // *KMAH*. - 2018. - Т. 20. - №1. - С. 5-8.
3. Chen, J. Cost-Effectiveness of Pneumococcal Vaccines for Adults in the United States [Text] / J. Chen, M. O'Brien, H. Yang, J. Grabenstein, E. Dasbach. // *Adv. Ther.* - 2014. - 31. - P. 392–409.
4. CDC. Pneumococcal Vaccine Recommendations [Электронный ресурс]. <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/pneumo/hcp/recommendations.html>
5. Esposito, S. Recommended immunization schedules for adults: Clinical practice guidelines by the Escmid Vaccine Study Group (EVASG), European Geriatric Medicine Society (EUGMS) and the World Association for Infectious Diseases and Immunological Disorders (WAIDID) [Text] / S. Esposito, P. Bonanni, S. Maggi, et al. // *Human vaccines & immunotherapeutics*. - 2016. - Vol. 12. - №7. - P. 1777–1794. <http://dx.doi.org/10.1080/21645515.2016.1150396>
6. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. - Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях. - Форма 2.
7. Лобзин, Ю.В. Серотипы *Streptococcus pneumoniae*, вызывающих ведущие нозологические формы пневмококковых инфекций [Текст] / Ю.В. Лобзин, С.А. Сидоренко, С.М. Харит и др. // *Журнал инфектологии*. - 2013. - Т.5. - №4. - С. 36–42.
8. Mangen, M.-J. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands [Text] / M.-J. Mangen, M. Rozenbaum, S. Huijts, et al. // *Eur. Respir. J.* - 2015. - 46. - P. 1407–1416.
9. Smith K., Cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination in immunocompromised adults [Text] / Smith K., Nowalk P., Raymond M., Zimmerman R. // *Vaccine*. - 2013. - 31(37). - P. 3950–3956. doi:10.1016/j.vaccine.2013.06.037.

References

1. Ubukata K., Takata M., Morozumi M., et al. Effects of Pneumococcal Conjugate Vaccine on Genotypic Penicillin Resistance and Serotype Changes, Japan, 2010–2017. *Emerg. Infectious Diseases* 2018; 24 (11). www.cdc.gov/eid
2. Вакцинопрофилактика пневмококковых инфекций у взрослых. Резолюция совета экспертов (Москва, 16 декабря 2017 г.). // *KMAH*. - 2018. - Т. 20. - №1. - С. 5-8.
3. Chen, J. Cost-Effectiveness of Pneumococcal Vaccines for Adults in the United States [Text] / J. Chen, M. O'Brien, H. Yang, J. Grabenstein, E. Dasbach. *Adv. Ther.* - 2014. - 31. - P. 392–409.
4. CDC. Pneumococcal Vaccine Recommendations [Elektronnyy resurs]. <https://www.cdc.gov/vaccines/vpd/pneumo/hcp/recommendations.html>
5. Esposito, S. Recommended immunization schedules for adults: Clinical practice guidelines by the Escmid Vaccine Study Group (EVASG), European Geriatric Medicine Society (EUGMS) and the World Association for Infectious Diseases and Immunological Disorders (WAIDID) [Text] / S. Esposito, P. Bonanni, S. Maggi, et al. *Human vaccines & immunotherapeutics*. - 2016. - Vol. 12. - №7. - P. 1777–1794. <http://dx.doi.org/10.1080/21645515.2016.1150396>
6. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. - Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях. - Форма 2.
7. Lobzin, YU.V. Serotypy *Streptococcus pneumoniae*, вызывающих ведущие нозологические формы пневмококковых инфекций [Текст] / YU.V. Lobzin, S.A. Sidorenko, S.M. Harit i dr. *Zhurnal infekologii*. - 2013. - Т.5. - №4. - С. 36–42.
8. Mangen, M.-J. Cost-effectiveness of adult pneumococcal conjugate vaccination in the Netherlands [Text] / M.-J. Mangen, M. Rozenbaum, S. Huijts, et al. *Eur. Respir. J.* - 2015. - 46. - P. 1407–1416.
9. Smith K., Cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination in immunocompromised adults [Text]. Smith K., Nowalk P., Raymond M., Zimmerman R. *Vaccine*. - 2013. - 31(37). - P. 3950–3956. doi:10.1016/j.vaccine.2013.06.037.

Об авторах

- Алла Всеволодовна Рудакова – д. фарм. н., профессор, с. н. с. отдела организации медицинской помощи Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, профессор кафедры управления и экономики фармации Санкт-Петербургского химико-фармацевтического университета, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9. +7 (921) 908-73-49, rudakova_a@mail.ru.
- Михайловна Харит Сусанна – д. м. н., профессор, руководитель отдела профилактики инфекционных заболеваний Детского научно-клинического центра инфекционных болезней. +7 812 234-57-59, khariit-s@mail.ru.
- Юрий Владимирович Лобзин – академик РАН, д. м. н., профессор, директор Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, заведующий кафедрой инфекционных болезней СЗГМУ имени И. И. Мечникова, Главный внештатный специалист по инфекционным болезням у детей Минздрава России. +7 812 234-60-04, niidi@niidi.ru.

Поступила: 23.07.2019. Принята к печати: 5.11. 2019.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- Alla V. Rudakova – Dr. Sci. (Pharm.), professor, senior researcher of Department of the organization of medical care in the Children's Research and Clinical Center for Infectious Diseases, professor of Department of Management and Economics of Pharmacy, St. Petersburg Chemical and Pharmaceutical University, str. Professora Popova, 9, St. Petersburg, Russia, 197022. +7 (921) 908-73-49, rudakova_a@mail.ru.
- Susanna M. Harit – Dr. Sci. (Med.), professor, head of the department for the prevention of infectious diseases of the Children's Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases. +7 812 234-57-59, khariit-s@mail.ru.
- Yuri V. Lobzin, Director of the Children's Scientific-Clinical Center for Infectious Diseases of the FMBA, Head of the Department of Infectious Diseases, North-Western Medical University named after I. I. Mechnikov, Chief Freelance Specialist in Infectious Diseases in Children of the Ministry of Health of the Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, MD, Ph.D. +7 812 234-60-04, e-mail: niidi@niidi.ru.

Received: 23.07.2019. Accepted: 5.11. 2019.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.