

ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ГРИППА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КВАДРИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ

А.В. Рудакова^{1,2}, Д.М. Даниленко³, Д.А. Лиюзнов^{3,4}, Л.С. Карпова³, С.М. Харит¹, Е.В. Микитенко⁴, А.Н. Усков¹, А.С. Колбин⁴, Л.Н. Коновалова¹, Ю.В. Лобзин^{1,5}

¹Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, Санкт-Петербург, Россия

³Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева, Санкт-Петербург, Россия

⁴Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

⁵Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Influenza vaccination of children of preschool age in the Russian Federation: cost-effectiveness of quadrivalent vaccine

A.V. Rudakova^{1,2}, D.M. Danilenko³, D.A. Lioznov^{3,4}, L.S. Karpova³, S.M. Kharit¹, E.V. Mikitenko⁴, A.N. Uskov¹, A.S. Kolbin⁴, L.N. Konovalova¹, Yu.V. Lobzin^{1,5}

¹Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia

²Saint-Petersburg State Chemical Pharmaceutical University, Saint-Petersburg, Russia

³Research Institute of Influenza named after A.A. Smorodintsev, Saint-Petersburg, Russia

⁴First Saint-Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint-Petersburg, Russia

⁵North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

В соответствии с требованиями ВОЗ трехвалентные вакцины против гриппа должны содержать антигены трех подтипов вирусов гриппа (А/Н1N1, А/Н3N2 и В). При этом вирус гриппа В может быть представлен антигенами вируса линий Ямагата или Виктория. В сезоне 2017/2018 гг. отмечалось несоответствие вакцинного и циркулирующего штаммов гриппа В, что повлекло за собой снижение эффективности вакцинации, особенно в детском возрасте, когда частота выявления гриппа В выше, чем в других возрастных группах. В настоящее время в РФ зарегистрирована, помимо 3-валентных, 4-валентная вакцина российского производства, включающая антигены вирусов гриппа В двух линий.

Цель: оценка эффективности затрат на вакцинацию 4-валентной противогриппозной вакциной у детей дошкольного возраста на основе эпидемиологических данных по РФ за сезон 2017/2018 гг.

Материал и методы. Анализ осуществляли методом моделирования с позиции системы здравоохранения и общества в целом с учетом эпидемиологических данных по РФ и европейских данных по эффективности 3-валентной вакцины у граждан различного возраста. Учитывали только снижение заболеваемости в вакцинированной популяции. Стоимость 3- и 4-валентной вакцин (Гриппол плюс и Гриппол квадριвалент соответственно) соответствовала зарегистрированной цене с учетом НДС.

Результаты. Анализ показал, что применение вместо 3-валентной 4-валентной вакцины у детей дошколь-

Abstract

According to requirements of WHO, the trivalent influenza vaccines (TIV) have to contain antigens of two influenza A strains (A/H1N1, A/H3N2) and one influenza B strain which can be presented by antigens of a virus of lineages Yamagata or Victoria. In a season of 2017/2018 the discrepancy of the vaccinal and circulating influenza B strains was noted that caused decrease in effectiveness of vaccination, especially at children's age when the frequency of detection of influenza B is higher, than in other age groups. Now in the Russian Federation it is registered, in addition to TIV, quadrivalent vaccine (QIV) manufactured in the Russian Federation and including antigens of influenza B viruses of the two lineages.

The purpose of work was assessment of the cost-effectiveness of QIV in comparison with TIV at children of preschool age on the basis of epidemiological data on the Russian Federation for a season of 2017/2018.

Material and methods. The analysis was carried out by a modeling method from a health care system and societal perspective taking into account epidemiological data on the Russian Federation and the European data on effectiveness of TIV at citizens of various age. Indirect effect of vaccination was not considered. The cost of the TIV and QIV (Grippol plus and Grippol quadrivalent, respectively) corresponded to the registered price including VAT.

Results. The analysis showed that use QIV instead of TIV for children of preschool age in an epidemiological season of 2017/2018 would allow to increase quantity of the prevented influenza cases by 17.1%. The prevented indirect costs ex-

ного возраста позволило бы в эпидсезоне 2017/2018 гг. увеличить количество предотвращенных случаев гриппа на 17,1%. Предотвращенные не прямые затраты при вакцинации против гриппа (т.е. недополученный доход вследствие временной нетрудоспособности родителей вследствие заболевания ребенка гриппом) превышают предотвращенные прямые медицинские затраты (т.е. затраты на терапию гриппа и его осложнений). Инкрементные затраты на 1 дополнительный год жизни с учетом качества (QALY) составляют при этом 1042,65–1093,7 тыс. руб. при анализе с позиции системы здравоохранения и 124,50–267,91 тыс. руб. при анализе с позиции общества в целом.

Выводы. Вакцинация против гриппа детей дошкольного возраста в РФ в сезоне 2017/2018 гг. 4-валентной вакциной позволила бы существенно увеличить количество предотвращенных случаев заболевания и могла бы рассматриваться в качестве экономически высокоэффективного вмешательства. Снижение цены вакцины менее чем на 5% по сравнению с зарегистрированной ценой позволило бы полностью избежать при этом дополнительной нагрузки на бюджет.

Ключевые слова: грипп, вакцинация, 4-валентная вакцина, эффективность затрат.

Введение

В соответствии с требованиями ВОЗ к трехвалентным препаратам вакцины против гриппа должны содержать антигены 3 подтипов вирусов гриппа (А/Н1N1, А/Н3N2 и В). Подтип вируса гриппа В при этом может быть представлен антигенами вируса линии Ямагата или Виктория. В Европе в последние годы нередко доминировал вирус В, отличный от вакцинного штамма [1]. По данным американского центра по контролю и профилактике заболеваний (CDC), частота диагностированных случаев гриппа, вызванных альтернативным штаммом В (не включенным в вакцину) за период с 2001/2002 по 2010/2011 (исключая пандемию сезона 2009/2010) составляла до 60% в образцах, собранных партнерскими лабораториями ВОЗ в разных регионах мира [2]. Таким образом, эффективность вакцинации, проводимой в эти сезоны, снижалась в отношении штамма В.

При этом частота случаев гриппа, вызванных вирусами гриппа штаммов В, выше среди детей и подростков и чаще сопровождается такими серьезными осложнениями, как миалгия, миозит и лейкопения. Так, за период 2004/2005–2010/2011 (исключая пандемию 2009/2010) количество летальных случаев у детей гриппа, вызванного штаммами В, достигало 44% от общего количества случаев смерти в данной группе пациентов.

В РФ зарегистрирована, помимо 3-валентных, 4-валентная вакцина российского производства, включающая антигены вирусов гриппа В обеих линий (Гриппол Квадривалент). Вакцина разрешена к применению с 18 лет, но в настоящее время прово-

ceed the prevented direct medical costs. The incremental cost-effectiveness ratio (ICER) is 1042.65-1093.7 thousand rubles/QALY in the analysis from the health care system perspective and 124.50-267.91 thousand rubles/QALY in the analysis from the societal perspective.

Conclusions. Vaccination against influenza of children of preschool age in the Russian Federation in a season of 2017/2018 with quadrivalent vaccine would allow to increase significantly the number of the prevented cases of disease and could be considered as economically highly effective intervention. Reduction of vaccine price less, than for 5% in comparison with the registered price would allow to avoid completely additional budget burden.

Key words: influenza; vaccination; quadrivalent vaccine; cost-effectiveness.

дятся клинические исследования эффективности и безопасности ее применения в детском возрасте. В США и в Европе квадριвалентные инактивированные вакцины широко применяются для иммунизации детей, начиная с 6-месячного возраста [12, 13].

Цель исследования — оценка эффективности затрат на вакцинацию 4-валентной противогриппозной вакциной по сравнению с 3-валентной вакциной детей дошкольного возраста на основе эпидемиологических данных по РФ за сезон 2017/2018 гг. в связи с более высокой частотой случаев гриппа В в детском возрасте

Материалы и методы

За период эпидемии, определенный для страны в целом в 12 недель (с 6-й по 17-ю неделю 2018 г.), гриппом и ОРВИ переболело 10,4% всего населения, в том числе 51,1% детей в возрасте до 3 лет и 56,2% детей в возрасте 3–6 лет.

Что касается структуры возбудителей, на долю гриппа А в Европе в сезоне 2017/2018 гг. пришлось 52%, из них 59% — А(Н1N1)pdm09, 41% — А(Н3N2). Доля вируса гриппа В — 48%. При этом 97% вирусов гриппа В относились к линии Ямагата, тогда как антигены вируса гриппа В линии Виктория, вошедшие в состав 3-валентной вакцины, составили только 3% [3].

В РФ на долю гриппа А(Н1N1)pdm09 пришлось 39,3%, на долю гриппа А(Н3N2) — 29,6%, а на долю гриппа В — 31,1%. Вирусы гриппа В Ямагатской разновидности составили 98,5%, на Викторианскую линию пришлось около 1,5%.

При этом в период эпидемического сезона доля гриппа составила 20,7% от всех случаев ОРВИ и гриппа.

Эффективность 3-валентной вакцины у детей рассчитывалась на основе опубликованных европейских данных [4] с учетом структуры возбудителей в РФ. Расчетная эффективность 3-валентной вакцины у детей дошкольного возраста составила при этом 54,4%. С учетом допущения, что протективный эффект вакцины в отношении гриппа В, не совпадающего с вакцинным штаммом, снижается на 30% [5, 6], расчетная эффективность 4-валентной вакцины — 63,7%.

Частота госпитализации пациентов с диагнозом «ОРВИ и грипп» составила в популяции в целом 2,6%, в том числе у детей в возрасте 0–2 лет — 5,4%, в возрасте 3–6 лет — 2,1%.

В соответствии с российскими эпидемиологическими данными предполагали, что у 54,6% госпитализированных пациентов развиваются осложнения, наиболее частым из которых (88,9%) является пневмония [7].

Что касается летальности, всего за отчетный период поступили сообщения о 2 летальных исходах от ПЦР-подтвержденного гриппа у детей дошкольного возраста.

Охват детей вакцинацией в анализируемом сезоне составил 58,18% [8].

Анализ проводили с позиции общества в целом и с позиции системы здравоохранения. Горизонт исследования — 1 год. При анализе оценивали дополнительные затраты при вакцинации 3- и 4-валентной вакциной на 1 предотвращенный случай заболевания гриппом и на 1 дополнительный год жизни с учетом качества (quality-adjusted life year — QALY).

Снижение продолжительности жизни с учетом качества в случае заболевания гриппом составило при расчете 0,0078 QALY, при заболевании пневмонией — 0,01041 QALY [9].

Заболеемость гриппом без вакцинации рассчитывали по формуле [10]:

$$\text{ЧЗГБВ} = \text{ЧЗГЗВВ} / (1 - (\text{ОВ} * \text{ЭВЗВВ})), \text{ где}$$

ЧЗГБВ — частота заболевания гриппом без вакцинации,

ЧЗГЗВВ — частота заболевания гриппом при вакцинации 3-валентной вакциной,

ОВ — охват вакцинацией,

ЭВЗВВ — эффективность 3-валентной вакцины.

Заболеемость гриппом при вакцинации 4-валентной вакциной рассчитывали по формуле [10]:

$$\text{ЧЗГ4ВВ} = \text{ЧЗГБВ} * (1 - (\text{ОВ} * \text{ЭВ4ВВ})), \text{ где}$$

ЧЗГ4ВВ — частота заболевания гриппом при вакцинации 4-валентной вакциной,

ЧЗГБВ — частота заболевания гриппом без вакцинации,

ОВ — охват вакцинацией,

ЭВ4ВВ — эффективность 4-валентной вакцины.

При расчете учитывали только снижение заболеваемости в вакцинированной популяции.

Затраты на терапию госпитализированных пациентов рассчитывались на основе тарифов ОМС по г. Санкт-Петербургу на 2018 г. (грипп — 32 372,2 руб., госпитализация на 7 дней; пневмония — 94 519,8 руб. и 97 582,8 руб. у детей в возрасте 3 лет и старше и детей до 3 лет соответственно, госпитализация на 18 и 28 дней соответственно) [11].

Затраты на терапию гриппа при оказании амбулаторно-поликлинической помощи рассчитывались с учетом спектра применяемых противовирусных препаратов, выявленных в фармакоэпидемиологическом российском исследовании [7].

Затраты на препараты, входящие в перечень ЖНВЛП, соответствовали зарегистрированной цене с учетом НДС и 10% торговой надбавки, а для остальных препаратов — средневзвешенной оптовой цене по г. Санкт-Петербургу на сентябрь 2018 г.

Непрямые затраты рассчитывались с учетом средней заработной платы по РФ за август 2018 г. — 41 364 руб./мес. и средней занятости в трудоспособном возрасте, равной 65,8% (www.gks.ru).

Средний объем затрат, обусловленных случаем заболевания гриппом с учетом осложнений, составил при расчете у детей до 3 лет 14,564 тыс. руб. (прямые медицинские затраты — 7,181 тыс. руб., непрямые затраты — 7,383 тыс. руб.), у детей от 3 до 7 лет — 11,884 тыс. руб. (прямые медицинские затраты 5,418 тыс. руб., непрямые затраты — 6,466 тыс. руб.),

Стоимость 3-валентной вакцины соответствовала при расчете зарегистрированной цене Гриппол Плюс с учетом НДС (188,56 руб.), 4-валентной вакцины — зарегистрированной цене Гриппол Квадривалент с учетом НДС (409,89 руб.).

Результаты и обсуждение

Анализ показал, что применение вместо 3-валентной 4-валентной вакцины у детей дошкольного возраста позволило бы в эпидсезоне 2017/2018 гг. увеличить количество предотвращенных случаев гриппа на 17,1% (табл. 1).

Результаты оценки эффективности инкрементных (дополнительных) затрат на 4-валентную вакцину по сравнению с 3-валентной представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что предотвращенные непрямые затраты при вакцинации против гриппа (т.е. недополученный доход вследствие временной нетрудоспособности родителей вследствие за-

Таблица 1

Количество предотвращенных случаев заболевания гриппом при вакцинации 3- и 4-валентной вакциной (в расчете на 100 тыс. населения каждой возрастной категории с учетом охвата вакцинацией)

Возраст	Количество случаев заболевания гриппом без вакцинации	Количество предотвращенных случаев заболевания гриппом		
		3-валентная вакцина	4-валентная вакцина	Различие
Дети от 6 мес. до 3 лет	15476	4898	5735	837
Дети от 3 до 7 лет	17020	5387	6308	921

Таблица 2

Эффективность затрат на вакцинопрофилактику гриппа с применением 4-валентной вакцины у детей дошкольного возраста (по итогам эпидсезона 2017/2018 гг. с учетом достигнутого охвата вакцинацией)

Возраст	Дополнительные затраты на вакцинацию 4-валентной вакциной, млн руб./100 тыс. чел.	Предотвращенные при вакцинации 4-валентной вакциной по сравнению с 3-валентной, млн руб./100 тыс. чел.			Дополнительные затраты при замене 3-валентной вакцины 4-валентной, млн руб./100 тыс. чел.			Затраты/эффективность, тыс. руб./дополнительно предотвращенный случай заболевания гриппом		Дополнительное количество лет жизни с учетом качества при замене 3-валентной вакцины 4-валентной, QALY/100 тыс. чел.	Затраты/эффективность, тыс. руб./QALY	
		Прямые медицинские	Непрямые	Общие	Прямые медицинские	Непрямые	Общие	С позиции системы здравоохранения	С позиции общества в целом		С позиции системы здравоохранения	С позиции общества в целом
Дети от 6 мес. до 3 лет	12,877	6,010	6,180	12,190	6,867	-6,180	0,687	8,20	0,82	6,5861	1042,65	124,50
Дети от 3 до 7 лет	12,877	4,990	5,955	10,945	7,887	-5,955	1,932	8,56	2,10	7,2113	1093,7	267,91

заболевания ребенка гриппом) превышают предотвращенные прямые медицинские затраты (т.е. затраты на терапию гриппа и его осложнений). При этом 85,0–94,7% дополнительных затрат, обусловленных заменой 3-валентной вакцины 4-валентной, вернутся в бюджет вследствие снижения заболеваемости гриппом.

Инкрементные затраты в расчете на предотвращенный случай заболевания гриппом варьируют при анализе с учетом социальной перспективы (т.е. при учете как прямых, так и непрямых затрат) в пределах 0,82–2,10 тыс. руб.

Инкрементные затраты на 1 дополнительный QALY составляют при этом 1042,65–1093,7 тыс. руб. при анализе с позиции системы здравоохранения и 124,50–267,91 тыс. руб. при анализе с позиции общества в целом. При интерпретации полученных результатов необходимо учитывать, что 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 высокоэффективное, если эти затраты не превышают величины ВВП на душу населения.

В РФ, по данным Росстата за 2017 г., величина ВВП на душу населения составила около 627 тыс. руб. Таким образом, если бы дети дошкольного возраста в РФ были вакцинированы 4-валентной, а не 3-валентной вакциной, замена вакцины в данной возрастной категории могла бы рассматриваться как экономически высокоэффективное вмешательство.

Более того, если бы цена вакцины была снижена на 4,4%, т.е. составила бы 391,90 руб. за дозу с учетом НДС, вакцинация детей дошкольного возраста вообще не повлекла бы за собой увеличения нагрузки на бюджет.

Проведенное исследование характеризуется рядом ограничений, одним из которых является то, что при расчете учитывалось только снижение заболеваемости в вакцинированной популяции и

не учитывался популяционный эффект, т.е. снижение заболеваемости в невакцинированной популяции. Кроме того, эффективность вакцинации в отношении гриппа А(Н1N1)pdm09, А(Н3N2) и В рассчитывалась на основе европейских данных за эпидсезон 2017/2018 гг. Еще одним ограничением является то, что использованные при расчете данные по влиянию заболевания гриппом и пневмонией на качество жизни были получены во взрослой популяции европейских пациентов.

Заключение

Вакцинация против гриппа детей дошкольного возраста в РФ в сезоне 2017/2018 гг. 4-валентной вакциной позволила бы увеличить количество предотвращенных случаев заболевания и могла бы рассматриваться в качестве экономически высокоэффективного вмешательства. Снижение цены вакцины менее чем на 5% по сравнению с зарегистрированной ценой позволило бы полностью избежать при этом дополнительной нагрузки на бюджет.

Литература

1. Christopher S. et al. Rationale for quadrivalent influenza vaccine // *Human vaccines and immunotherapeutics* 2012; 8:1, 81 – 88.
2. Belshe R.B. The need for quadrivalent vaccine against seasonal influenza // *Vaccine* 2010; 28S; D45-D53.
3. Adlhoch C., Snacken R., Melidou A., et al., the European Influenza Surveillance Network. Dominant influenza A(H3N2) and B/Yamagata virus circulation in EU/EEA, 2016/17 and 2017/18 seasons, respectively // *Euro Surveill.* 2018; 23(13): pii = 18-00146. <https://doi.org/10.2807/1560-7917>.
4. Rondy M., Kissling E., Emborg H.-D., Gherasim A., et al., I-MOVE/I-MOVE+ group. Interim 2017/18 influenza seasonal vaccine effectiveness: combined results from five European studies // *Euro Surveill.* 2018; 23(9): pii = 18-00086. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.9.18-00086>
5. Centers for Disease Control and Prevention: Updated adjusted estimates of 2012–2013 seasonal influenza vaccine effectiveness in the United States. Assessed on 30 April 2014. [<http://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/min-archive/min-jun13.pdf>]
6. DiazGranados CA, Denis M, Plotkin S. Seasonal influenza vaccine efficacy and its determinants in children and non-elderly adults: a systematic review with meta-analyses of controlled trials // *Vaccine* 2012; 31: 49 – 57.
7. Кинев, М.Ю. Фармакоэпидемиологический анализ лечения гриппа и его осложнений в условиях стационара / М.Ю. Кинев, А.Ю. Петров, О.А. Мельникова // *Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация.* – 2013. – № 18 (161). – Выпуск 23. – С. 169 – 175.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. – 268 с.
9. Capri S., Barbieri M., de Waure Ch., Boccalini S., Panatto D. Cost-effectiveness analysis of different seasonal influenza vaccines in the elderly Italian population // *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2018, vol. 14, №6, 1331 – 1341. <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1438792>
10. You, J.H., Ming, W. & Chan, P.K. Cost-effectiveness analysis of quadrivalent influenza vaccine versus trivalent influenza vaccine for elderly in Hong Kong // *BMC Infect Dis* 2014; 14: 618. doi:10.1186/s12879-014-0618-9.
11. Приложения к Генеральному тарифному соглашению по тарифам на медицинскую помощь (медицинские услуги) и условиям оплаты медицинской помощи, оказываемой в рамках действующей Территориальной программы обязательного медицинского страхования граждан Российской Федерации в Санкт-Петербурге на 2018 г. (www.spboms.ru)
12. <https://www.cdc.gov/flu/protect/vaccine/quadrivalent.htm>
13. <https://www.medicines.org.uk/emc/product/666/smpc>

References

1. Christopher S. et al. Rationale for quadrivalent influenza vaccine // *Human vaccines and immunotherapeutics* 2012; 8:1, 81 – 88.
2. Belshe R.B. The need for quadrivalent vaccine against seasonal influenza // *Vaccine* 2010; 28S; D45-D53.
3. Adlhoch S., Snacken R., Melidou A., et al., the European Influenza Surveillance Network. Dominant influenza A(H3N2) and B/Yamagata virus circulation in EU/EEA, 2016/17 and 2017/18 seasons, respectively // *Euro Surveill.* 2018; 23(13): pii = 18-00146. <https://doi.org/10.2807/1560-7917>.
4. Rondy M., Kissling E., Emborg H.-D., Gherasim A., et al., I-MOVE/I-MOVE+ group. Interim 2017/18 influenza seasonal vaccine effectiveness: combined results from five European studies // *Euro Surveill.* 2018; 23(9): pii = 18-00086. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.9.18-00086>
5. Centers for Disease Control and Prevention: Updated adjusted estimates of 2012–2013 seasonal influenza vaccine effectiveness in the United States. Assessed on 30 April 2014. [<http://www.cdc.gov/vaccines/acip/meetings/downloads/min-archive/min-jun13.pdf>]
6. DiazGranados CA, Denis M, Plotkin S. Seasonal influenza vaccine efficacy and its determinants in children and non-elderly adults: a systematic review with meta-analyses of controlled trials // *Vaccine* 2012; 31: 49 – 57.
7. Кинев М.Ю., Петров А.Ю., Мельникова О.А. Фармакоэпидемиологический анализ лечения гриппа и его осложнений в условиях стационара // *Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация.* 2013. № 18 (161). Выпуск 23. С. 169-175.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. – 268 с.
9. Capri S., Barbieri M., de Waure Ch., Boccalini S., Panatto D. Cost-effectiveness analysis of different seasonal influenza vaccines in the elderly Italian population // *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2018, vol. 14, №6, 1331 – 1341. <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1438792>
10. You, J.H., Ming, W. & Chan, P.K. Cost-effectiveness analysis of quadrivalent influenza vaccine versus trivalent influenza vaccine for elderly in Hong Kong // *BMC Infect Dis* 2014; 14: 618. doi:10.1186/s12879-014-0618-9.
11. Prilozheniya k General'nomu tarifnomu soglasheniyu po tarifam na medicinskuyu pomoshch' (medicinskije uslugi) i usloviyam oplaty medicinskoj pomoshchi, okazyvamoj v ramkah dejstvuyushchej Territorijal'noj programmy obyazatel'nogo medicinskogo strahovaniya grazhdan Rossijskoj Federacii v Sankt-Peterburge na 2018 g. (www.spboms.ru)
12. <https://www.cdc.gov/flu/protect/vaccine/quadrivalent.htm>
13. <https://www.medicines.org.uk/emc/product/666/smpc>

Авторский коллектив:

Рудакова Алла Всеволодовна – старший научный сотрудник отдела организации медицинской помощи Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, профессор кафедры управления и экономики фармации Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета, д.фарм.н.; тел.: + 7-921-908-73-49, e-mail: rudakova_a@mail.ru

Даниленко Дарья Михайловна – заместитель директора по научной работе Научно-исследовательского института гриппа имени А.А. Смородинцева, к.б.н.; тел.: 8(812)499-15-25, e-mail: daria.danilenko@influenza.spb.ru

Лиознов Дмитрий Анатольевич – заместитель директора по научной работе Научно-исследовательского института гриппа имени А.А. Смородинцева, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова, д.м.н.; тел.: 8(812)499-15-38, e-mail: dmitry.lioznov@influenza.spb.ru

Карпова Людмила Серафимовна – заведующая лабораторией эпидемиологии гриппа и ОРЗ Научно-исследовательского института гриппа им. А.А. Смородинцева, д.м.н.; тел.: 8 (812)499-15- 33, e-mail: epidlab@influenza.spb.ru

Харит Сусанна Михайловна – руководитель отдела профилактики инфекционных заболеваний Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, д.м.н., профессор; тел.: + 7-905-213-53-23, e-mail kharit-s@mail.ru

Микитенко Елизавета Васильевна – ординатор кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова; тел.: 8(812)338-70-58, e-mail mikitenko.el@mail.ru

Усков Александр Николаевич – заместитель директора Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, д.м.н.; тел.: + 7-921-953-16-39, e-mail: aouskov@gmail.com

Колбин Алексей Сергеевич – заведующий кафедрой клинической фармакологии и доказательной медицины Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова, д.м.н.; тел.: 8(812)338-66-85, e-mail: alex.kolbin@mail.ru

Коновалова Любовь Николаевна – старший научный сотрудник научно-организационного отдела Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, к.м.н.; тел.: + 7-911-761-52-27, e-mail: stepanova-work@mail.ru

Лобзин Юрий Владимирович – директор Детского научно-клинического центра инфекционных болезней ФМБА, заведующий кафедрой инфекционных болезней Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, д.м.н., профессор, академик РАН; тел.: 8(812)234-60-04, e-mail: niidi@niidi.ru