

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОТИВОКОРЕВОВОГО ИММУНИТЕТА У СТУДЕНТОВ ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Д.О. Иванов, В.Н. Тимченко, Е.Б. Павлова, Е.В. Баракина, Т.М. Чернова, Н.В. Павлова, О.В. Булина, А.Н. Назарова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

Characteristics of measles immunity in students of the pediatric faculty of a medical university

D.O. Ivanov, V.N. Timchenko, E.B. Pavlova, E.V. Barakina, T.M. Chernova, N.V. Pavlova, O.V. Bulina, A.N. Nazarova
Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

Цель: оценить напряженность противокорьевого иммунитета у студентов I–VI курсов педиатрического факультета Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета.

Материалы и методы: определены титры антител к вирусу кори у 986 студентов I–VI курсов в мае – июне 2019 г. Уровень противокоревых антител определяли методом иммуноферментного анализа.

Результаты: положительные (защитные) титры противокоревых антител выявлены у 555 чел. (56,4%), отсутствие противокорьевого иммунитета установлено у 431 чел. (43,6%), в том числе у 57 чел. (5,8%) специфические антитела не обнаружены. Выявлена взаимосвязь уровня коллективного иммунитета и длительности периода после последней прививки против кори.

Заключение: у большинства обследованных студентов (96,2%) защитные титры противокоревых антител сохранялись в течение 10 лет после проведения последней прививки. В дальнейшем отмечалось значительное снижение уровня противокоревых антител. Всем студентам, не имеющим защитного титра IgG, показана вакцинация против кори живой коревой вакциной в соответствии с инструкцией по применению.

Ключевые слова: корь, специфический иммунитет, студенты.

Введение

Корь в современных условиях остается глобальной проблемой здравоохранения [1, 2, 3]. Стратегия ВОЗ по проведению массовой активной вакцинации и дополнительной иммунизации восприимчивого населения в рамках программы «Здоровье для всех в XXI веке» привела к значительному снижению заболеваемости и смертности от данной инфекции [4, 5].

В 2002 г. Американский регион сертифицирован ВОЗ как свободный от эндемичной кори [6]. Однако, несмотря на проводимые мероприятия, в период после 2008–2010 гг. вспышки заболева-

Abstract

Objective: to evaluate the intensity of measles immunity in students of I–VI courses of the pediatric faculty of St. Petersburg State Medical University.

Materials and methods: titers of antibodies to measles virus were determined in 986 students of I–VI courses in May–June 2019. The level of measles antibodies was determined by enzyme-linked immunosorbent assay.

Results: positive (protective) titres of measles antibodies were detected in 555 people. (56.4%), the absence of measles immunity was found in 431 people. (43.6%), including 57 people. (5.8%) specific antibodies were not detected. The relationship between the level of collective immunity and the duration of the period after the last vaccination against measles was revealed.

Conclusions: in the majority of examined students (96.2%), protective titers of measles antibodies remained for 10 years after the last vaccination. Subsequently, a significant decrease in the level of measles antibodies was noted. All students who do not have a protective IgG titer are shown measles vaccination with live measles vaccine in accordance with the instructions for use.

Key words: measles, specific immunity, students.

ний корью регистрируются на всех континентах. В 2017–2019 гг. в мире наблюдается рост заболеваемости корью, крайне неблагоприятная эпидемиологическая ситуация сложилась в Украине, Грузии, Албании, Черногории, Греции, Румынии, Франции и др. В 2018 г. Албания, Чехия, Греция и Великобритания потеряли статус стран, победивших корь [7–10].

В Российской Федерации в 2007–2011 гг. наблюдались самые низкие показатели заболеваемости корью. Был достигнут критерий ВОЗ по заболеваемости для периода элиминации данной инфекции – менее одного случая на 1 млн на-

селения. В 2018 г. показатель заболеваемости корью увеличился более чем в 3 раза по сравнению с 2017 г. (1,73 и 0,5 на 100 тыс. населения соответственно) и продолжил рост в 2019 г.: по итогам 6 мес. он составил 2,21 на 100 тыс. населения, что в 1,9 раза выше по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года [11].

В г. Санкт-Петербурге эпидемиологическая ситуация по кори ухудшилась в 2018 г., когда показатель заболеваемости превысил средний уровень 2013–2017 гг. в 4,3 раза и составил 1,02 на 100 тыс. населения. Всего за год зарегистрировано 54 случая кори, из них 22 — у детей до 17 лет, 32 — у взрослых. В 2019 г. количество заболевших корью увеличилось до 100 чел., в том числе 34 чел. в возрасте до 17 лет. Показатель заболеваемости составил 1,87 на 100 тыс. населения [12].

Наблюдаемый в мире рост заболеваемости корью свидетельствует о снижении популяционного иммунитета против данной инфекции вследствие низкого охвата населения прививками, неадекватного иммунного ответа на введение живой коревой вакцины, что встречается, например, у часто болеющих, ВИЧ-инфицированных детей [13–16]. Уровень титра специфических антител зависит также от качества используемых вакцин, соблюдения правил «холодовой цепи» [17].

Напряженность коллективного иммунитета населения против кори объективно можно оценить только по результатам серологического обследования. В соответствии с методическими указаниями по организации серологического мониторинга в РФ проводится многоцелевое обследование так называемых индикаторных групп населения. Результаты серологического обследования детей в возрасте 3–4 лет и 9–10 лет позволяют оценить уровень противокорьевого иммунитета после вакцинации и ревакцинации; 16–17 лет — результативность ревакцинации в отдаленные сроки, а также уровень иммунной прослойки во вновь формирующихся коллективах средних и высших учебных заведений. Данные, полученные при обследовании взрослых в возрасте от 25 до 35 лет, привитых против кори, характеризуют состояние специфического иммунитета среди молодого взрослого населения; в возрасте 40 лет и старше — фактическую защищенность взрослого населения от кори [17].

В условиях роста заболеваемости корью целесообразно широкое серологическое обследование населения всех возрастных групп, в первую очередь студентов высших образовательных учреждений как самую активную, контактную и мобильную часть популяции.

Цель исследования — оценить напряженность противокорьевого иммунитета у студентов

I–VI курсов педиатрического факультета Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета (СПбГПМУ).

Задачи исследования

1. Провести анализ прививочного анамнеза у студентов I–VI курсов педиатрического факультета СПбГПМУ.

2. Выявить долю студентов, имеющих защитные титры специфических антител к вирусу кори.

3. Оценить взаимосвязь между длительностью периода после последней прививки и уровнем защиты от кори у студентов I–VI курсов.

Материалы и методы

Определение титра специфических антител к вирусу кори проводилось в соответствии с Постановлением главного санитарного врача по городу Санкт-Петербургу [18] у 986 студентов I–VI курсов педиатрического факультета СПбГПМУ в мае – июне 2019 г. Прививочный анамнез оценивали на основании сведений Сертификатов о профилактических прививках 986 студентов (форма №156/у) [19].

Исследование проводили на базе вирусологической лаборатории СПбГПМУ (заведующая лабораторией Л.Н. Марапулец). Забор крови из вены осуществляли утром натощак в количестве 5,0 мл. Уровень специфических противокоревых антител класса IgG определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-системы «ВектоКорь IgG» (ЗАО «Вектор-Бест», РФ). В соответствии с инструкцией по применению тест-системы при обнаружении титра антител менее 0,12 МЕ/мл результат считался отрицательным; 0,12–0,18 МЕ/мл — неопределенным, в обоих случаях рекомендуется вакцинация. Титр антител IgG против вируса кори 0,18 МЕ/мл и более свидетельствует о положительном результате (защитный титр) [20].

Статистическая обработка данных проводилась на ПК с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2013. Рассчитывались средняя арифметическая, ошибка средней арифметической, t-критерий Стьюдента, χ^2 (Хи-квадрат Пирсона) [21].

Результаты и обсуждение

В 2018/2019 учебном году на педиатрическом факультете СПбГПМУ обучалось 2797 студентов в возрасте от 17 до 29 лет (средний возраст — 22,10 ± 1,19 лет), 986 чел. (35,3%) обследовано на наличие специфических антител против кори (табл. 1).

Оценка прививочного анамнеза студентов I–VI курсов показала (табл. 2), что 893 чел. (90,6%) привиты согласно Национальному календарю профилактических прививок РФ — вакцинация в 12 мес., ревакцинация в 6 лет (1 схема) [22]. По

Таблица 1

Количество студентов I–VI курсов педиатрического факультета, обследованных на наличие коревых антител

Курс	Количество обучающихся		Средний возраст, лет	Количество обследованных на антитела к вирусу кори	
	Абс.	%		Абс.	%
I	569	20,2	19,46±0,94	276	48,5
II	501	17,9	20,80±1,35	117	23,4
III	418	14,9	21,78±1,28	270	64,5
IV	451	16,2	22,64±1,16	152	33,7
V	432	15,4	23,56±1,06	78	18,0
VI	426	15,3	24,38±1,35	93	21,8
Всего	2797	100	22,10±1,19	986	35,3

Таблица 2

Схемы вакцинации против кори у обследованных студентов I–VI курсов педиатрического факультета

Курс	Привитые против кори по 1 схеме		Привитые против кори по 2 схеме		Привитые против кори по 3 схеме	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
I	273	98,9	3	1,1	0	0
II	102	87,2	11	9,4	4	3,4
III	245	90,7	16	6,0	9	3,3
IV	134	88,2	13	8,6	5	3,2
V	64	82,1	10	12,8	4	5,1
VI	75	80,6	12	12,9	6	6,5
Всего	893	90,6	65	6,6	28	2,8

индивидуальному графику в возрасте от 12 мес. до 18 лет (2 схема) вакцинированы 65 чел. (6,6%), 28 студентам (2,8%) прививка против кори сделана в возрасте старше 18 лет (ранее не болели, не привиты, привиты однократно или не имели сведений о прививках) (3 схема).

Как видно из таблицы 2, доля студентов, привитых по 1 схеме, оказалась наибольшей на I и III курсах (98,9% и 90,7% соответственно), по 2 схеме – на V и VI курсах (12,8% и 12,9% соответственно). Вакцинация по индивидуальному графику, как правило, связана с частыми респираторными заболеваниями, наличием хронической патологии и, следовательно, частыми медицинскими отводами от профилактических прививок. Привитых по 3 схеме среди студентов I курса не выявлено, на II–VI курсах их доля колебалась от 3,2% до 6,5%. Наиболее частой причиной вакцинации студентов по 3 схеме является отсутствие документального подтверждения о прививках против кори.

Сроки после проведения последней прививки против кори возрастали от 12,63±2,32 лет у первокурсников до 17,28±3,32 лет у выпускников ($p \geq 0,05$) (табл. 3). Полученные данные соответствуют прививочному анамнезу (большинство студен-

тов вакцинированы против кори в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок РФ) и возрасту обучающихся (увеличивался от 19,46±0,94 лет у студентов I курса до 24,38±1,35 – у студентов VI курса).

Таблица 3

Сроки после последней прививки против кори и уровни титров противокоревых антител у обследованных студентов I–VI курсов педиатрического факультета

Курс	Длительность периода после последней прививки против кори, в среднем лет	Уровень титра антител, в среднем (M±m), МЕ/мл
I	12,63±2,32 *	0,39±0,02 *
II	13,79±3,15 *	0,48±0,01 *
III	14,59±2,93 *	0,54±0,01 *
IV	15,23±2,62 *	0,44±0,02 *
V	16,41±3,26 *	0,43±0,01 *
VI	17,28±3,32 *	0,41±0,01 *

* – различия в показателях у студентов I–VI курсов статистически не значимы.

Уровень титра противокоревых антител у студентов разных курсов статистически не отличался и составлял в среднем от $0,39 \pm 0,02$ до $0,54 \pm 0,01$ (см. табл. 3).

Как видно из таблицы 4, у 555 чел. (56,4%) установлены защитные титры антител против кори. Наибольшее количество защищенных от кори лиц выявлено на VI курсе (63 чел. – 67,7%), наименьшее – на II курсе (59 чел. – 50,4%). В то же время почти половина обследованных (431 чел. – 43,6%) не имели защитного титра антител.

Анализ данных студентов, не имеющих защиты против кори, показал, что неопределенные титры выявлены у 176 чел. (17,8%), наибольший удельный вес отмечен у студентов III и IV курсов (21,5% и 33,6% соответственно). Низкие титры антител против кори обнаружены у 198 чел. (20,0%) с колебаниями от 7,2% на IV курсе до 31,7% на II курсе. Нулевые титры (отсутствие специфических антител) констатированы у 57 чел. (5,8%), несмотря на имеющиеся доку-

ментально подтвержденные сведения о вакцинации против кори (табл. 5). Таким образом, не выявлено различий в частоте защищенных и незащищенных студентов в зависимости от курса, т.е. от возраста.

Анализ анамнестических данных показал, что все студенты I, V и VI курсов, не имеющие защитных титров противокоревых антител, были привиты в детстве в сроки, соответствующие Национальному календарю профилактических прививок РФ. Также вакцинированы против кори большинство студентов II, III и IV курсов, не имеющих защитных титров, однако на этих курсах среди незащищенных были привитые по индивидуальному графику (2 схема) в возрасте от 12 мес. до 18 лет (10,4%, 8,1% и 17,8% соответственно). При этом среди студентов всех курсов, получивших прививку в возрасте старше 18 лет (3 схема), т.е. менее 5 лет до момента обследования, не было ни одного с незащитными титрами антителами, все были защищены (рис. 1).

Таблица 4

Результаты серологического обследования студентов I–VI курсов педиатрического факультета на наличие коревых антител

Курс	Количество обследованных студентов					
	Имеющие положительные (защитные титры), (0,18 МЕ/мл и более)		Не имеющие защитных титров (менее 0,18 МЕ/мл)		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
I	143	51,8	133	48,2	276	100
II	59	50,4	58	49,6	117	100
III	171	63,3	99	36,7	270	100
IV	79	52,0	73	48,0	152	100
V	40	51,3	38	48,7	78	100
VI	63	67,7	30	32,3	93	100
Всего	555	56,4	431	43,6	986	100

Таблица 5

Распределение студентов с неопределенными и незащитными титрами противокоревых антител на I–VI курсах

Курс	Количество студентов									
	Неопределенные титры (0,12–0,18 МЕ/мл)		Низкие титры (менее 0,12 МЕ/мл)		Нулевые титры (отсутствие антител)		Всего не имеющих защитного титра		Всего обследованных	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
I	37	13,4	80	28,9	16	5,9	133	48,2	276	100
II	10	8,5	37	31,7	11	9,4	58	49,6	117	100
III	58	21,5	35	13,0	6	2,2	99	36,7	270	100
IV	51	33,6	11	7,2	11	7,2	73	48,0	152	100
V	12	15,4	19	24,4	7	8,9	38	48,7	78	100
VI	8	8,6	16	17,2	6	6,5	30	32,3	93	100
Всего	176	17,8	198	20,0	57	5,8	431	43,6	986	100

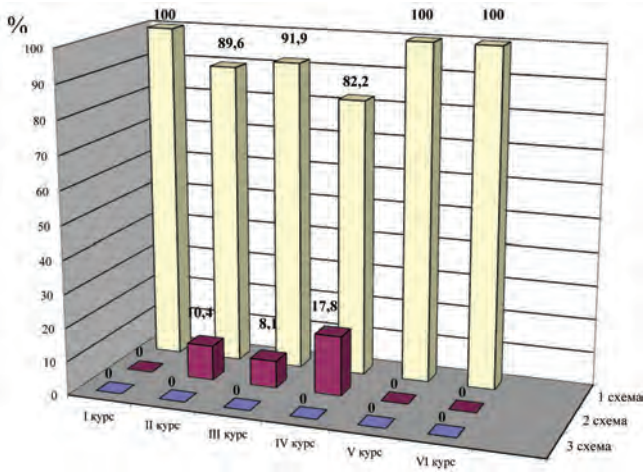


Рис. 1. Схемы вакцинации против кори студентов I–VI курсов, не имеющих защитного титра противокоревых антител

Распределив привитых в группы по времени, прошедшему после последней прививки, получили данные, подтверждающие влияние времени на сохранность защитных титров антител (рис. 2). Так, если вторая прививка против кори сделана в течение последних 5 лет, все обследованные защищены. Студенты, вакцинированные 6–10 лет назад, защищены от кори в 96,2%, а получившие последнюю прививку 11–15 лет назад, – в 56,9%, как и привитые 16–20 лет назад (в 56,3%). Следовательно, после двукратной иммунизации против кори, проведенной в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок, подавляющее большинство привитых сохраняют защитные титры антител в течение 10 лет. В дальнейшем отмечается снижение уровня противокоревых антител более чем у 40% привитых. Эти данные могут объяснять заболеваемость корью двукратно привитых, что отмечено в мире в последние годы на фоне роста этой инфекции, а также требуют дальнейших популяционных исследований для решения вопроса о целесообразности изменения календаря прививок



Рис. 2. Уровень коллективного иммунитета против кори в разные сроки после последней прививки

против кори, например, изменения сроков проведения второй прививки или введения третьей вакцинации у молодых взрослых.

Все студенты (431 чел.) с незащитными титрами антител (неопределенные, низкие, нулевые) были привиты живой коревой вакциной в соответствии с инструкцией по применению [23] и ответили выработкой защитного уровня противокоревых антител через 1 мес. после иммунизации.

Выводы

1. Большинство студентов I–VI курсов педиатрического факультета СПбГПМУ (90,6%) привиты согласно Национальному календарю профилактических прививок РФ (вакцинация – 12 мес., ревакцинация – 6 лет).

2. Защитные титры противокоревых антител выявлены в среднем у 56,4% (555 чел.). Наличие защитных титров определяется временем, прошедшим после второй прививки (ревакцинации), через 10 лет защитный титр антител имели 96,2% студентов, при удлинении интервала число незащищенных снижается до 56,3%.

3. В условиях реализации программы ликвидации кори необходимо проведение популяционных исследований для решения вопроса о коррекции календаря прививок против этой инфекции и внедрении третьей иммунизации через 10 или более лет после второй прививки.

Литература

1. Инфекционные болезни у детей : учеб. для пед. фак. мед. вузов / И.Д. Анненкова [и др.] ; под ред. проф. В.Н. Тимченко. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 607 с.
2. Болезни цивилизации (корь, ВЭБ-моноклеоз) в практике педиатра : руководство для врачей. – СПб.: СпецЛит, 2017. – 529 с.
3. Диагностика и лечение детских инфекций: справочник / В.Н. Тимченко [и др.]. – СПб.: СпецЛит, 2020. – С. 476.
4. VandenEnt M., Brown D.W., Hoekstra E.J., Christie A., Cochi S.L. Measles mortality reduction contributes significantly to mortality among children less than five years of age, 1990–2008. *J. Infect. Dis.*, 2011, vol. 203, pp. S18–S23. doi: 0.1093/infdis/jir081.
5. World Health Organization Regional Office for Europe (WHO/Europe). Fifth Meeting of the European Regional Verification Commission for Measles and Rubella Elimination (RVC) 24–26 October 2016. Copenhagen, Denmark. Copenhagen: WHO/Europe [Accessed 31 Aug 2017]. URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/330917/5th-RVC-meeting-report.pdf?ua=1.
6. Batzing-Feigenbaum J., Pruckner U., Beyer A., Sinn G., Dinter A., Mankertz A., Siedler A., Schubert A., Suckau M. Spotlight on measles 2010: preliminary report to fanongoing measles outbreak in a sub population with low vaccination cover age in Berlin, Germany, January-March 2010. *Euro Surveill.*, 2010, vol. 15, iss. 13: 19527.
7. Eaton L. Measles cases in England and Wales rise sharply in 2008. *BMJ*, 2009, vol. 338, p. b533. doi: 10.1136/bmj.b533.

8. Kasper S., Holzmann H., Aberle S.W., Wassermann-Neuhold M., Gshiel H., Finstra O., Allerberger F., Schmid D. Measles outbreak in Styria, Austria, March-May 2009. *Euro Surveill.*, 2009, vol. 14, iss. 40: 19347.

9. Kutty P., Rota J., Bellini W., Redd S.B., Barskey A., Wallace G. CDC. Manual for the surveillance of vaccine-preventable diseases. May 20, 2011. URL: <https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/surv-manual/chpt07-measles.html> (20.02.2017).

10. Sugerman D.E., Barskey A.E., Delea M.G., Ortega-Sanchez I.R., Bi D., Ralston K.G., Rota P.A., Waters-Montijo K., Le Baron C.W. Measles outbreak in a highly vaccinated population, San Diego, 2008: role internationally undervaccinated. *Pediatrics*, 2010, vol. 125, pp. 747–755. doi: 10.1542/peds.2009-1653; <https://www.who.int/immunization/newsroom/measles-data-2019/ru/>.

11. Юнасова, Т.Н. Анализ заболеваемости корью в России и проблемы профилактики кори на этапе элиминации / Т.Н. Юнасова [и др.] // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. — 2019. — № 19(3). — С. 154-160. — <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2019-19-3-154-160>.

12. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2018 году». — http://78.rosпотребнадзор.ru/703/-/asset_publisher/8ipR/content/.

13. Царева, Н.М. Иммунный статус у часто болеющих детей, проживающих в условиях промышленного города : дисс. ... канд. мед. наук / Н.М. Царева. — Саратов, 2000. — С. 127.

14. Анпилогова, Л.В. Состояние коревого поствакцинального иммунитета у детей, проживающих в условиях Крайнего Севера : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Л.В. Анпилогова. — М., 1986. — 20 с.

15. Заргарьянц, А.И. Длительность и напряженность поствакцинального гуморального иммунитета к вирусам кори, паротита и краснухи / А.И. Заргарьянц [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. — 2005. — № 5 (24). — С. 15–18.

16. Рулева, А.А. Профилактика кори, эпидемического паротита, краснухи и ветряной оспы у ВИЧ-инфицированных детей : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / А.А. Рулева. — СПб., 2015. — 22 с.

17. МУ 3.1.2943-11 Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В).

18. Постановление главного государственного санитарного врача по городу Санкт-Петербургу № 5 от 19 июля 2018 года «Об усилении мер профилактики кори в Санкт-Петербурге». http://78.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=07f77702-a6c2-45c9-8773-70d136177d4e&groupId=935484

19. Приказ Минздрава РФ от 17.09.1993 № 220 «О мерах по развитию и совершенствованию инфекционной службы в Российской Федерации».

20. Набор реагентов для иммуноферментного количественного и качественного определения иммуноглобулинов класса G к вирусу кори в сыворотке (плазме) крови ВектоКорь-IgG. Инструкция по применению. Утверждена приказом Росздравнадзора № 4983-Пр/13 от 17.09.2013 г.

21. Медик В.А. Математическая статистика в медицине / В.А. Медик, М.С. Токмачев. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 798 с.

22. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 марта 2014 г. № 125-н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям» (с изменениями и дополнениями от 24 апреля 2019 года).

23. Инструкция по применению вакцины коревой культуральной живой сухой, лиофилизат для приготовления раствора для подкожного введения (Вакцина коревая).

References

1. Annenkova I.D., Babachenko I.V., Bannova S.L. i dr. Infectious diseases in children: SpecLit. St. Petersburg; 2008 (In Russian).

2. Timchenko V.N., Hmylevskaja S.A. Diseases of civilization (measles, EBV-mononucleosis) in the practice of a pediatrician: manual for doctors: SpecLit. St. Petersburg; 2017 (In Russian).

3. Timchenko V.N., Pavlova E.B., Mihajlov I.B., Hmylevskaja S.A. Diagnosis and treatment of childhood infections: directory: SpecLit. St. Petersburg; 2020 (In Russian).

4. VandenEnt M., Brown D.W., Hoekstra E.J., Christie A., Cochi S.L. Measles mortality reduction contributes significantly to mortality among children less than five years of age, 1990–2008. *J. Infect. Dis.*, 2011, vol. 203, pp. S18–S23. doi: 0.1093/infdis/jir081.

5. World Health Organization Regional Office for Europe (WHO/Europe). Fifth Meeting of the European Regional Verification Commission for Measles and Rubella Elimination (RVC) 24–26 October 2016. Copenhagen, Denmark. Copenhagen: WHO/Europe [Accessed 31 Aug 2017]. URL: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/330917/5th-RVC-meeting-report.pdf?ua=1.

6. Batzing-Feigenbaum J., Pruckner U., Beyer A., Sinn G., Dinter A., Mankertz A., Siedler A., Schubert A., Suckau M. Spotlight on measles 2010: preliminary report on ongoing measles outbreak in a sub population with low vaccination cover age in Berlin, Germany, January-March 2010. *Euro Surveill.*, 2010, vol. 15, iss. 13: 19527.

7. Eaton L. Measles cases in England and Wales rise sharply in 2008. *BMJ*, 2009, vol. 338, p. b533. doi: 10.1136/bmj.b533.

8. Kasper S., Holzmann H., Aberle S.W., Wassermann-Neuhold M., Gshiel H., Finstra O., Allerberger F., Schmid D. Measles outbreak in Styria, Austria, March-May 2009. *Euro Surveill.*, 2009, vol. 14, iss. 40: 19347.

9. Kutty P., Rota J., Bellini W., Redd S.B., Barskey A., Wallace G. CDC. Manual for the surveillance of vaccine-preventable diseases. May 20, 2011. URL: <https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/surv-manual/chpt07-measles.html> (20.02.2017).

10. Sugerman D.E., Barskey A.E., Delea M.G., Ortega-Sanchez I.R., Bi D., Ralston K.G., Rota P.A., Waters-Montijo K., Le Baron C.W. Measles outbreak in a highly vaccinated population, San Diego, 2008: role internationally undervaccinated. *Pediatrics*, 2010, vol. 125, pp. 747–755.

11. Junasova T.N., Gorenkov D.V., Rukavishnikov A.V., Movsesjanc A.A., Merkulov V.A. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2019; 19 (3): 154-60 (In Russian).

12. Gosudarstvennyy doklad «On the state of the sanitary-epidemiological wellbeing of the population in St. Petersburg in 2018». http://78.rosпотребнадзор.ru/703/-/asset_publisher/8ipR/content/ (In Russian).

13. Careva N.M. Immunny status u chasto boleyushchikh detey, prozhivayushchikh v usloviyakh promyshlennogo goroda [The immune status of often ill children living in an industrial city] Diss. k.m.n. S., 2000: 127 (In Russian).

14. Anpilogova L.V. Sostojanie korevogo postvakcinal'nogo immuniteta u detej, prozhivajushchih v usloviyah Krajnego Severa. [The state of measles post-vaccination immunity in children living in the Far North] Avtoref. diss. k.b.n. M., 1986: 20 (In Russian).

15. Zargar'janc A.I., Jakovleva I.V., Selezneva T.S., Sviridov V.V., Belevskaja A.A. Jepidemiologija i vakcinoprofilaktika. 2005; 5 (24): 15-8 (In Russian).

16. Ruleva A.A. Profilaktika kori, jepidemicheskogo parotita, krasnuhi i vetrjanoj ospy u VICH-inficirovannyh detej [Prevention of measles, mumps, rubella and chickenpox in HIV-infected children] Avtor. Diss. k.m.n. SPb., 2015: 22 (In Russian).

17. MU 3.1.2943-11 Organizacija i provedenie serologicheskogo monitoringa sostojanija kollektivnogo immuniteta k infekcijam, upravljaemym sredstvami specificheskoy profilaktiki (difterija, stolbnjak, kokljush, kor', krasnuha, jepidemicheskij parotit, poliomielit, gepatit V) (In Russian).

18. Postanovlenie glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha po gorodu Sankt-Peterburgu №5 ot 19 ijulja 2018 goda «Ob usilenii mer profilaktiki kori v Sankt-Peterburge» http://78.rospotrebнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=07f7702-a6c2-45c9-8773-70d136177d4e&groupId=935484 (In Russian).

19. Prikaz Minzdrava RF ot 17.09.1993 № 220 «O merah po razvitiyu i sovershenstvovaniju infekcionnoj sluzhby v Rossijskoj Federacii» (In Russian).

20. Nabor reagentov dlja immunofermentnogo kolichestvennogo i kachestvennogo opredelenija immunoglobulinov klassa G k virusu kori v syvorotke (plazme) krovi VektoKor'-IgG. Instrukcija po primeneniju. Utverzhdena prikazom Roszdravnadzora № 4983-Pr/13 ot 17.09.2013 g (In Russian).

21. Medik V.A., Tokmachev M.S. Mathematical statistics in medicine: Finance and Statistics. Moscow; 2007 (In Russian).

22. Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya RF ot 21 marta 2014 g. № 125-n «Ob utverzhdenii nacional'nogo kalendarja profilakticheskikh privivok i kalendarja profilakticheskikh privivok po jepidemicheskim pokazanijam» (s izmenenijami i dopolnenijami ot 24 aprelja 2019 goda) (In Russian).

23. Instrukcija po primeneniju vakciny korevoj kul'tural'noj zhivoj suhoj, liofilizat dlja prigotovleniya rastvora dlja podkozhnogo vvedeniya (Vakcina korevaja) (In Russian).

Авторский коллектив:

Иванов Дмитрий Олегович — ректор Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: detinfection@mail.ru

Тимченко Владимир Николаевич — заведующий кафедрой инфекционных заболеваний у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: timchenko220853@yandex.ru

Павлова Елена Борисовна — доцент кафедры фармакологии, с курсом клинической фармакологии и фармакоэкономики Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, к.м.н., тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: infarm@bk.ru

Баракина Елена Владимировна — ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: elenabarakina@mail.ru

Чернова Татьяна Маратовна — доцент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: t-chernova@mail.ru

Павлова Наталья Валерьевна — заведующая инфекционным отделением №1, ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: pnv2403@yandex.ru

Булина Оксана Владимировна — доцент кафедры реабилитологии ФП и ДПО Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, к.м.н.; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: detinfection@mail.ru

Назарова Анна Николаевна — ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета; тел.: 8(812)295-26-55, e-mail: detinfection@mail.ru