

Серопревалентность сотрудников первичного звена здравоохранения Санкт-Петербурга в период эпидемического неблагополучия по кори

Т. М. Чернова¹, В. Н. Тимченко¹, Е. В. Баракина¹, Е. Б. Павлова¹, А. Н. Назарова¹,
А. Л. Балашов², И. А. Егорова³, Е. Л. Кострица⁴, А. А. Жеребцова⁵

¹Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

²СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №56», Санкт-Петербург, Россия

³СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №24», Санкт-Петербург, Россия

⁴СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №68», Санкт-Петербург, Россия

⁵СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №27», Санкт-Петербург, Россия

Ситуация по кори до настоящего времени остается нестабильной — отмечаются завозные случаи, формирование внутрибольничных очагов с вовлечением медицинского персонала, пациентов и посетителей лечебных учреждений.

Цель исследования: оценить уровень серопревалентности сотрудников первичного звена здравоохранения Санкт-Петербурга в период эпидемического неблагополучия по кори.

Материалы и методы: Проведено открытое ретроспективное рандомизированное неконтролируемое исследование напряженности специфического иммунитета к кори у 980 сотрудников в возрасте от 18 до 78 лет, обследованных в июле-сентябре 2018 г. Уровень противокоревых антител класса IgG определялся методом иммуноферментного анализа (810 чел.) и реакции пассивной гемагглютинации (170 чел.). Результаты представлены с указанием долей (%) и расчетом 95% доверительного интервала по Клопперу-Пирсону. Различия между группами оценивали с помощью критерия χ^2 Пирсона. Различия в группах считались статистически значимыми при уровне критерия $p < 0,05$.

Результаты: Установлено, что 8,2% персонала не защищены против коревой инфекции. При этом количество серонегативных лиц среди врачей (8,1%), среднего медицинского персонала (7,7%) и немедицинских работников (9,6%) статистически не различалось. Выявлены возрастные различия в иммунной прослойке — наибольшая восприимчивость отмечена у лиц моложе 30 лет (18,3%). Противокоревые антитела у переболевших сохранялись длительно и на высоком уровне. В то же время напряженность поствакцинального иммунитета с течением времени снижалась и через 20 лет после иммунизации значительно возросло количество серонегативных лиц. Две прививки имели только 64,1% обследованных, более трети оказались иммунизированы однократно. Тем не менее доля незащищенных от кори лиц превышала критерий эпидемического благополучия с одинаковой частотой в обеих группах (9,2% и 10,4% соответственно).

Результаты серологического исследования показали, что наличие в сертификате записи о двух прививках в 9,2% случаях не гарантирует защиту при контакте с больным корью. Только серологическое обследование является доказательством наличия специфического иммунитета к коревой инфекции.

Ключевые слова: корь, иммунитет, противокоревые антитела, медицинские учреждения

Seroprevalence of primary health care workers in Saint-Petersburg during a measles epidemic

T. M. Chernova¹, V. N. Timchenko¹, E. V. Barakina¹, E. B. Pavlova¹, A. N. Nazarova¹,
A. L. Balashov², I. A. Egorova³, E. L. Kostritsa⁴, A. A. Zhrebtsova⁵

¹Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

²City Polyclinic No.56, Saint Petersburg, Russia

³City polyclinic No.24, Saint Petersburg, Russia

⁴City polyclinic No.68, Saint Petersburg, Russia

⁵City polyclinic No.27, Saint Petersburg, Russia

The measles situation is still unstable — there are imported cases, the formation of nosocomial foci with the involvement of medical personnel, patients and visitors of medical institutions.

Objective of the study: to assess the level of seroprevalence of primary health care workers in St. Petersburg during the period of epidemic trouble with measles.

Materials and methods: An open retrospective randomized uncontrolled study of the intensity of specific immunity to measles in 980 employees aged 18 to 78 years, examined in July-September 2018, was carried out. The level of anti-measles IgG antibodies was determined by the method of enzyme-linked immunosorbent assay (810 people) and passive hemagglutination reactions (170 people). The results are presented with the indication of the shares (%) and the calculation of the 95% confidence interval according to Clopper — Pearson. Differences between groups were assessed using Pearson's chi-square test (χ^2). Differences in the groups were considered statistically significant when the criterion level was $p < 0.05$.

Results: It was found that 8.2% of personnel are not protected against measles infection. At the same time, the number of seronegative persons among doctors (8.1%), nurses (7.7%) and non-medical workers (9.6%) differed statistically. Age-related differences in the immune layer were revealed — the greatest susceptibility was observed in persons under 30 years of age (18.3%). Anti-measles antibodies in those who had been ill persisted for a long time and at a high level. At the same time, the intensity of post-vaccination immunity decreased over time, and 20 years after immunization, the number of seronegative individuals increased significantly. Only 64.1% of those surveyed had two vaccinations, more than a third were immunized once. Nevertheless, the proportion of people unprotected from measles exceeded the criterion of epidemic well-being with the same frequency in both groups (9.2% and 10.4%, respectively).

The results of a serological study showed that the presence of a record of two vaccinations in the certificate in 9.2% of cases does not guarantee protection in case of contact with a patient with measles. Only a serological examination is evidence of specific immunity to measles infection.

Keywords: measles, immunity, measles antibodies, medical institutions

Для цитирования: Т. М. Чернова, В. Н. Тимченко, Е. В. Баракина, Е. Б. Павлова, А. Н. Назарова, А. Л. Балашов, И. А. Егорова, Е. Л. Кострица, А. А. Жеребцова. Серопревалентность сотрудников первичного звена здравоохранения Санкт-Петербурга в период эпидемического неблагополучия по кори. Детские инфекции. 2020; 19(3):51-57. doi.org/10.22627/2072-8107-2020-19-3-51-57

For citation: T. M. Chernova, V. N. Timchenko, E. V. Barakina, E. B. Pavlova, A. N. Nazarova, A. L. Balashov, I. A. Egorova, E. L. Kostitsa, A. A. Zhrebtsova. Seroprevalence of primary health care workers in St. Petersburg during a measles epidemic. *Detskie Infektsii=Children's Infections*. 2020; 19(3):51-57. doi.org/10.22627/2072-8107-2020-19-3-51-57

Контактная информация: Чернова Татьяна Маратовна (Tatyana M. Chernova), к.м.н., доцент кафедры инфекционных заболеваний у детей имени профессора М.Г. Данилевича, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет МЗ РФ; MD, PhD, associate Professor, Department of Infectious Diseases in Children named after Professor M.G. Danilevich. St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg State Pediatric Medical University; t-chnova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4845-3757>

Корь является одной из самых высококонтагиозных и опасных инфекций, оставаясь в современных условиях глобальной проблемой здравоохранения. До настоящего времени наиболее распространенной причиной смерти при коревой инфекции остается вирусная пневмония. Серьезную проблему представляет энцефалит. В 20% случаев при поражении головного мозга наступает смертельный исход, у 25% реконвалесцентов формируются остаточные неврологические явления [1]. Кроме того, вирус кори может вызвать фатальную медленную вирусную инфекцию — подострый склерозирующий панэнцефалит [2, 3].

Для коллективной защиты, в том числе детей первого года жизни и лиц с абсолютными противопоказаниями к вакцинации живой коревой вакциной (ЖКВ), уровень серопревалентности в популяции должен составлять не менее 95% [4]. Внедрение массовой вакцинации против кори в национальные программы иммунизации привело в начале XXI столетия к значительному снижению заболеваемости и смертности, а также сертификации отдельных территорий как свободных от эндемичной кори [5]. Однако недостаточное внимание к охвату населения прививками, глобальный туризм и миграция беженцев во всем мире привели к ухудшению с 2011—2013 гг. эпидемической ситуации по кори во многих странах, в том числе в Российской Федерации [4, 6, 7]. В настоящее время случаи кори регистрируются не только среди детского, но и взрослого населения, на долю которого приходится более 40% [8]. Обеспокоенность вызывают сообщения о вовлечении в эпидемический процесс беременных женщин и рождении детей с синдромом врожденной кори [9].

Для снижения числа восприимчивых лиц в Российской Федерации были проведены дополнительные мероприятия, направленные на увеличение охвата населения прививками (подчищающая иммунизация, пересмотр планов и др.) [6]. Количество привитых в декретированных группах к 2018 году составило регламентированные 95% [8]. Однако ситуация до настоящего времени остается нестабильной — отмечаются завозные случаи кори, формирование внутрибольничных очагов в многопрофильных стационарах с вовлечением пациентов, медицинского персонала и посетителей лечебных учреждений, в том числе имеющих документально подтвержденные сведения о вакцинации против кори [10]. Доля привитых среди всех заболевших достигает 17%, причем более половины (9,73%) из них вакцинированы дважды [8].

Особое внимание обращает на себя уязвимость работников медицинских организаций, удельный вес которых во внутрибольничных вспышках кори в различных регионах достигает 40% [11]. При этом риск заражения

у неиммунных лиц в этой профессиональной группе оценивается в 13 раз выше, чем среди населения в целом [12]. В то же время, как следует из результатов эпидемиологических исследований, значительная часть из заболевших сотрудников учреждений здравоохранения были вакцинированы ЖКВ, а в ряде случаев имели две прививки [13, 14]. На этом фоне высказываются сомнения по поводу эффективности применяемых вакцинных препаратов и действующих схем иммунизации, а также предположения об угасании поствакцинального иммунитета со временем [4].

Таким образом, в условиях роста заболеваемости корью приоритетное внимание следует уделять медицинским работникам, как значимой социальной группе в поддержании эпидемического процесса.

Цель исследования: оценить уровень серопревалентности сотрудников первичного звена здравоохранения Санкт-Петербурга в период эпидемического неблагополучия по кори.

Материалы и методы исследования

Проведено открытое ретроспективное рандомизированное неконтролируемое исследование напряженности специфического иммунитета к кори у 980 сотрудников учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, обследованных в июле-сентябре 2018 г. Из них 309 чел. (31,5%) сотрудники СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №56», 82 чел. (8,4%) — СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №24», 456 чел. (46,5%) — СПб ГБУЗ «Детская городская поликлиника №68» г. и 133 чел. (13,6%) — СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №27».

Напряженность специфического иммунитета изучали в зависимости от способа его формирования (постинфекционный или поствакцинальный); сроков после перенесенной кори или вакцинации против кори; количества полученных прививок против кори и интервала между вакцинациями.

Прививочный анамнез и данные о сроках перенесенного заболевания оценивали на основании сведений сертификатов о профилактических прививках (форма №156/у).

Уровень противокоревых антител класса IgG в сыворотке крови 810 чел. (82,7%) определялся методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-системы «ВектоКорь IgG» (ЗАО «Вектор-Бест», РФ). В соответствии с инструкцией по применению при титре антител менее 0,18 МЕ/мл результат расценивался как серонегативный, более 0,18 МЕ/мл — как серопозитивный, свидетельствующий о наличии защитного титра.

В 170 случаях (17,3%) напряженность специфического иммунитета к кори определялась при помощи ре-

акции пассивной гемагглютинации (РПГА) (производитель Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Россия). Положительными считались результаты с титром специфических антител 1:10 и выше.

Результаты качественных признаков выражены в абсолютных числах с указанием долей (%) и расчетом 95% доверительного интервала (ДИ) по Клопперу-Пирсону. Различия между группами оценивали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (χ^2). Статистический анализ выполнен с использованием пакета прикладных программ Excel 2013 и аналитической системы Statistica. Различия в группах считались статистически значимыми при уровне критерия $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Серологическая характеристика состояния противокорьевого иммунитета изучена у 980 сотрудников медицинских учреждений в возрасте от 18 до 78 лет. Из них врачей обследовано 358 чел. (36,5%), среднего медицинского персонала — 456 чел. (46,5%) и немедицинских работников — 166 чел. (17,0%). Подавляющее большинство составили женщины ($n = 872/89,0\%$, ДИ: 90,9—95,8%), мужчины встречались значительно реже ($n = 108/11,0\%$, ДИ: 4,2—9,1%).

Проведенный нами анализ выявил, что только 91,8% (ДИ: 89,9—93,5%) сотрудников имели специфический иммунитет к вирусу кори, причем со значительным размахом значений антител класса IgG. Так, среди обследованных методом ИФА содержание противокоревых иммуноглобулинов колебалось от 0,19 МЕ/мл до 6,82 МЕ/мл, а их титр в РПГА определялся от 1:10 до 1:320. Оба метода исследования продемонстрировали одинаковую эффективность — доли серопозитивных к вирусу кори методом ИФА и РПГА составили 90,4% и 98,8% соответственно ($\chi^2 = 13,39$, $p = 0,0003$).

Незащищенный работник учреждения здравоохранения может не только сам инфицироваться в результате своей профессиональной деятельности, но и стать источником распространения кори с формированием очаговой заболеваемости при оказании медицинской помощи пациентам, не имеющим специфического иммунитета.

Результат серологического исследования в различных профессиональных группах показал (табл. 1), что

количество серопозитивных к вирусу кори лиц среди врачей ($n = 329/91,9\%$), среднего медицинского персонала ($n = 412/92,3\%$) и немедицинских работников ($n = 150/90,4\%$) поликлиник города статистически не различалось ($\chi^2 = 0,63$, $p = 0,73$). Однако риск инфицирования все же был несколько выше у представителей немедицинских профессий (9,6%), многие из которых тесно контактируют с посетителями поликлинических отделений (работники гардероба, регистратуры, охраны, клининговой службы и др.).

Критерием эпидемиологического благополучия при кори принято считать выявление не более 7% серонегативных лиц в «индикаторных» группах населения [15]. Учитывая, что в 8,2% случаев у обследованных сотрудников получен отрицательный результат, проведена оценка напряженности противокорьевого иммунитета в различных возрастных группах (табл. 2).

Полученные данные демонстрируют, что наиболее защищенной являлась возрастная группа старше 60 лет, в которой доля лиц с отрицательными титрами противокоревых антител составила всего $n = 6/2,8\%$. Однако с уменьшением возраста сотрудников наблюдалась отрицательная динамика — удельный вес имеющих антитела прогрессивно снижался, а количество восприимчивых к кори увеличивалось с $n = 22/7,9\%$ среди пятидесятилетних, достигая $n = 17/18,3\%$ в самой молодой возрастной группе (18—29 лет) ($\chi^2 = 9,28$, $p = 0,03$). Выявленная тенденция может свидетельствовать об ухудшении эпидемиологической ситуации, что требует проведения дополнительных профилактических мероприятий.

В настоящее время иммунная прослойка среди взрослого населения сформирована за счет переболевших корью и привитых ЖКВ. Однако, как следует из медицинской документации, постинфекционный иммунитет не оказал существенного влияния на напряженность коллективного иммунитета — большинство обследованных ($n = 697/71,1\%$, ДИ: 68,2—73,9%) были вакцинированы против кори и только $n = 215/21,9\%$ (ДИ: 19,4—24,7%) ранее перенесли заболевание. Документальные сведения отсутствовали у $n = 68/7,0\%$ (ДИ: 5,4—8,7%) обследованных, в связи с чем в дальнейшем анализ они не вошли.

Проведенное серологическое исследование установило, что все переболевшие корью имели положитель-

Таблица 1. Характеристика специфического иммунитета к кори у обследованных сотрудников различных профессиональных групп
Table 1. Characteristics of specific immunity to measles in the examined employees of various professional groups

Группы обследованных Groups of examined	Характеристика иммунитета Characteristics of immunity	
	Серонегативные Seronegative	Серопозитивные Seropositive
Врачи (doctors) $n = 358$	29/8,1%	329/91,9%
Медсестры/лаборанты (nurses) $n = 456$	35/7,7%	421/92,3%
Немедицинский персонал (non-medical personnel) $n = 166$	16/9,6%	150/90,4%

Таблица 2. Характеристика специфического иммунитета к кори у обследованных сотрудников различных возрастных групп
Table 2. Characteristics of specific immunity to measles in the surveyed employees of different age groups

Возраст обследованных Age surveyed	Характеристика иммунитета Characteristics of immunity	
	Серонегативные Seronegative	Серопозитивные Seropositive
18—29 лет (18—29 years old) n = 93	17/18,3%	76/81,7%
30—39 лет (30—39 years old) n = 161	15/9,3%	146/90,7%
40—49 лет (40—49 years old) n = 235	20/8,5%	215/91,5%
50—59 лет (50—59 years old) n = 278	22/7,9%	256/92,1%
60 лет и старше (60 years and older) n = 213	6/2,8%	207/97,2%
Всего (total) n = 980	80/8,2%	900/91,8%

Таблица 3. Уровни защитных антител у переболевших и привитых против кори обследованных сотрудников
Table 3. Levels of protective antibodies in the examined employees who had been ill and vaccinated against measles

Категория обследованных Category of examined	Уровень антител (ИФА), МЕ/мл Antibody level (ELISA), IU / ml			
	0,18—0,99	1,0 — 2,99	3,0 — 4,99	5,0 — 6,99
Переболевшие (recovered) n = 197	13/6,6%	23/11,7%	99/50,3%	62/31,4%
Привитые (vaccinated) n = 543	254/46,8%	199/36,6%	46/8,5%	44/8,1%

ные уровни противокоревых антител, тогда как среди вакцинированных $n = 67/9,6\%$ были серонегативными. При этом длительность периода после перенесенной инфекции колебалась от 7 лет до 60 лет. Анализ анамнестических данных показал, что подавляющее большинство ($n = 176/81,9\%$, ДИ:76,0%—86,8%) сформировало специфический иммунитет более 50 лет назад до начала массовой иммунизации в 1968 г. (рис. 1), что объясняет высокий уровень серопозитивности у лиц старших возрастных групп. С 1970-х гг. заболеваемость сотрудников значительно снижалась. В эпидемиологический процесс оказались вовлечены с одной сто-

роны лица, не подлежащие вакцинации по возрасту, с другой стороны, рожденные в 1980—90-е гг., когда действовал широкий перечень медицинских отводов, а население массово отказывалось от иммунизации под влиянием антипрививочного движения.

В рамках исследования проведен сравнительный анализ уровня защитных антител у переболевших и привитых против кори.

У каждого человека иммунная реакция на вакцину индивидуальна. Так 5—15% практически здоровых лиц плохо отвечают на вакцинацию, а 10—15% привитых формируют высокий и очень высокий уровень антител [16]. Однако, как видно из таблицы 3, почти у половины обследованных ($n = 254/46,8\%$), получивших специфическую профилактику, наблюдался минимальный уровень противокоревых антител (0,18—0,99 МЕ/мл). Несколько лучше были защищены $n = 199/36,6\%$, у которых количество IgG к вирусу кори колебалось в пределах 1,0—2,99 МЕ/мл. В то же время после естественной инфекции низкие титры регистрировались значительно реже — в $n = 13/6,6\%$ и $n = 23/11,7\%$ случаях соответственно ($\chi^2 = 5,36$, $p = 0,02$). У большинства переболевших корью ($n = 161/81,7\%$, ДИ: 75,6%—86,9%) концентрация специфических антител сохранялась на высоком и очень высоком уровне (3,09—6,82 МЕ/мл). Возможно, более слабый иммунный ответ обусловлен меньшей иммуногенностью аттенуированных вакцинных вирусов или, учитывая, что $n = 90/16,6\%$ (ДИ:13,5%—20,0%) привитых все же имели высокий уровень циркулирующих антител

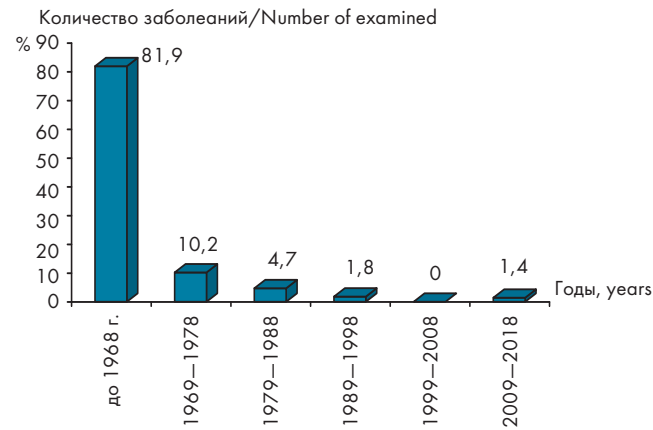


Рисунок 1. Заболеваемость корью обследованных сотрудников
Figure 1. Measles incidence of surveyed employees

Таблица 4. Характеристика поствакцинального иммунитета у обследованных в зависимости от сроков после последней вакцинации против кори

Table 4. Characteristics of post-vaccination immunity in the surveyed, depending on the timing after the last vaccination against measles

Срок после последней вакцинации Time since last vaccination	Характеристика иммунитета Characteristics of immunity	
	Серонегативные Seronegative	Серопозитивные Seropositive
До 5 лет (up to 5 years) n = 81	3/3,7%	78/96,3%
5–10 лет (5–10 years) n = 186	13/7,0%	173/93,0%
11–15 лет (11–15 years) n = 118	10/8,5%	108/91,55
16–20 лет (16–20 years) n = 130	11/8,5%	119/91,5%
21–25 лет (21–25 years) n = 91	14/15,5%	77/84,6%
26 лет и более (26 years and more) n = 91	17/19,7%	74/81,3%
Всего (total) n = 697	67/9,6%	630/90,4%

Таблица 5. Характеристика специфического иммунитета к кори у обследованных сотрудников в зависимости от количества прививок

Table 5. Characteristics of specific immunity to measles in the surveyed employees, depending on the number of vaccinations

Количество прививок Number of vaccinations	Характеристика иммунитета Characteristics of immunity	
	Серонегативные Seronegative	Серопозитивные Seropositive
Одна прививка (single vaccination) n = 250	26/10,4%	224/89,6%
Две прививки (two vaccinations) n = 447	41/9,2%	406/90,8%
Всего (total) n = 697	67/9,6%	630/90,4%

(3,01–5,94 МЕ/мл), угасанием продукции IgG с течением времени.

Детальный анализ прививочного статуса позволил оценить влияние длительности поствакцинального периода на продолжительность противокоревой иммунитет.

В результате изучения медицинской документации сотрудников можно утверждать, что синтез поствакцинальных антител со временем постепенно снижался, так как через 20 лет после иммунизации значительно возросло число лиц ($n = 14/15,5\%$), утративших специфический иммунитет, а через 25 лет практически каждый пятый ($n = 17/19,7\%$) из обследованных стал восприимчив к коревой инфекции ($\chi^2 = 16,96, p = 0,004$).

Эффективность однократной иммунизации против кори составляет не менее 95%, то есть до 5% иммунизированных не отвечает на прививку. После второй вакцинации обычно происходит значительное увеличение продукции специфических антител, что обеспечивает поддержание иммунитета более длительное время. Для устранения пробелов в противокоревой защите в СССР с 1987 г. проводилась подчищающая иммунизация и ревакцинация серонегативных детей перед поступлением в школу [17], а с 1997 г. В России введена обязательная ревакцинация всех детей в 6 лет [18].

Среди обследованных две прививки получили только $n = 447/64,1\%$ (ДИ:60,4%–67,7%), тогда как более трети ($n = 35,9\%$, ДИ:32,3%–39,6%) оказались иммунизированы однократно (табл. 5). Тем не менее, как следует из результатов исследования, количество вакцинаций не повлияло на иммунный ответ — доля восприимчивых к кори лиц превышала критерий эпидемиологического благополучия как среди имеющих одну прививку, так и среди ревакцинированных ($n = 26/10,4\%$ и $n = 41/9,2\%$ соответственно) без статистических различий в обеих группах ($\chi^2 = 0,29, p = 0,6$).

Считается, что при увеличении интервала между вакцинацией и ревакцинацией напряженность иммунного ответа снижается, особенно во взрослом возрасте.

Из представленных данных в табл. 6 видно, что большая часть ($n = 183/40,9\%$, ДИ:36,3%–45,7%) ревакцинирована через 1–5 лет, что позволило сохранить устойчивость к заражению корью 95,6% обследованных. С удлинением интервала между прививками наблюдалось прогрессивное уменьшение иммунной прослойки и нарастание доли серонегативных лиц. Так, после повторного введения коревой вакцины через 6–10 лет количество сотрудников, не имеющих защитного уровня циркулирующих антител, возросло до 11,1% ($\chi^2 = 4,98, p = 0,03$), а через 11–15 лет — уже до

Таблица 6. Характеристика специфического иммунитета у сотрудников в зависимости от интервала между прививками против кори
Table 6. Characteristics of specific immunity in employees depending on the interval between measles vaccinations

Интервал между прививками Interval between vaccinations	Характеристика иммунитета Characteristics of immunity	
	Серонегативные Seronegative	Серопозитивные Seropositive
1–5 лет (1–5 years) n = 183	8/4,4%	175/95,6%
6–10 лет (6–10 years) n = 117	13/11,1%	104/88,9%
11–15 лет (11–15 years) n = 89	20/22,5%	69/77,5%
16–20 лет (16–20 years) n = 24	0/0%	24/100%
21–25 лет (21–25 years) n = 17	0/0%	17/100%
26 лет и более (26 years and more) n = 17	0/0%	17/100%

22,5% ($\chi^2 = 4,85$, $p = 0,03$). В то же время обращает на себя внимание высокий уровень сероконверсии у лиц, получивших вторую прививку через 16 и более лет после первой — противокоревые IgG обнаружены у 100% обследованных.

Заключение

Эффективность вакцинации можно рассматривать, с одной стороны, как создание персонального иммунитета, который обеспечивает защиту от заболевания, его тяжелых форм и осложнений. С другой стороны, как противоэпидемическое мероприятие по созданию коллективного иммунитета, снижению заболеваемости и прекращению вспышки инфекции, а также позволяет прогнозировать дальнейшую эпидемическую ситуацию в популяции.

К работе в медицинском учреждении не должны допускаться сотрудники, не имеющие специфической защиты, поскольку даже один инфицированный корью может стать источником вспышки с участием пациентов. Наше исследование серопревалентности показало, что 8,2% персонала детских поликлиник Санкт-Петербурга подвержены заболеванию корью независимо от должности и профессиональной деятельности. При этом выявлены возрастные различия в иммунной прослойке — наименьшая защищенность отмечена у лиц моложе 30 лет (18,3%), что совпадает с данными других стран и позволяет отнести эту возрастную категорию к группе высокого риска [19, 20].

Полученные данные подтверждают, что естественная инфекция обеспечивает лучшую защиту — противокоревые антитела у переболевших сохраняются длительно и на более высоком уровне [21]. В то же время нами выявлено, что напряженность поствакцинального иммунитета с течением времени снижается и через 20 лет после иммунизации значительно возрастает число лиц, утративших специфические антитела к вирусу кори. Тем не менее бустер-иммунизация ЖКВ, проведенная в этот период, позволила в 100% случаев повысить гуморальную защиту.

Считается, что перенесшие заболевание или имеющие две документированные дозы вакцины против кори невосприимчивы к инфекции [22]. Однако, результаты проведенного серологического исследования свидетельствуют, что наличие в сертификате записи о двух прививках в 9,2% случаях не гарантирует защиту при контакте с больным корью. Следовательно, только серологическое обследование является доказательством наличия специфического иммунитета к коревой инфекции.

Серопревалентное обследование имеет важное значение для контроля за популяционным иммунитетом против кори и разработки эффективной стратегии вакцинации сотрудников амбулаторно-поликлинического звена.

Литература/References:

1. Griffin DE. Measles, in *Fields Virology*. Wolters Kluwer/Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2013:1042–1069.
2. Schneider-Schaulies, J., Niewiesk S., Schneider-Schaulies S., ter Meulen V. Measles virus in the CNS: the role of viral and host factors for the establishment and maintenance of a persistent infection. *J. Neurovirol.* 1999; 5: 613–622. doi:10.3109/13550289909021290
3. Ayata M, Hisashi O. Subacute sclerosing panencephalitis (SSPE): viral mutation and neuropathogenicity. *Virus.* 2003; 53(1):15–23. doi:10.2222/jsv.53.15
4. Holzmann H., Hengel H., Tenbusch M., Doerr H.W. Eradication of measles: remaining challenges. *Medical Microbiology and Immunology.* 2016; 205:201–208. doi:10.1007/s00430-016-0451-4
5. Fifth Meeting of the European Regional Verification Commission for Measles and Rubella Elimination (RVC) 24–26 October 2016. WHO Regional Office for Europe. 2017: 73.
6. Программа «Элиминация кори и краснухи в Российской Федерации» (2016–2020 гг.) (утв. Роспотребнадзором 28.12.2015, Минздравом России 31.12.2015) [Program «Elimination of measles and rubella in the Russian Federation» (2016–2020). (In Russ.)].
7. Carrillo-Santistev P, Lopalco P.L. Measles still spreads in Europe: who is responsible for the failure to vaccinate? *Clin. Microbiol. Infect.* 2012; 18(5):50–56. https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2012.03982.x
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере

- защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019: 254.
[On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2018: State report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2019: 254. (In Russ.)]
9. Чернова Т.М., Тимченко В.Н., Павлова Е.Б., Баракина Е.В. Врожденные краснуха и корь в периоде глобальной ликвидации. Педиатрия. 2019; 98(3):172–179.
[Chernova T.M., Timchenko V.N., Pavlova E.B., Barakina E.V. Congenital rubella and measles in a period of global eradication. *Pediatrics*. 2019; 98(3): 172–179. (In Russ.)].
doi:10.24110/0031-403X-2019-98-3-172-179
 10. Постановление Главного государственного санитарного врача по г. Санкт-Петербургу от 19.06.2018 № 5 «Об усилении мер профилактики кори в Санкт-Петербурге» (с изменениями на 4 июля 2018 года).
[Resolution of the Chief State Sanitary Doctor in St. Petersburg dated June 19, 2018 No. 5 «On strengthening measles prevention measures in St. Petersburg» (as amended on July 4, 2018). (In Russ.)].
 11. J. Trmal, J. Kupcová, L. Dvořáková, D. Vaculíková, R. Limberková, I. Šlajová, J. Pospíšilová. Measles re-emerging in the Ústí Region. *Epidemiol Mikrobiol Immunol*. 2014 Jun; 63(2):154–9.
 12. Williams WW, Preblud SR, Reichelderfer PS, Hadler SC. Vaccines of importance in the hospital setting. Problems and developments. *Infect Dis Clin North Am*. 1989; 3(4):701–22.
 13. Hahne SJ, Nic Lochlainn LM, van Burgel ND, Kerkhof J, Sane J, Yap KB, van Binnendijk RS. Measles Outbreak Among Previously Immunized Healthcare Workers, the Netherlands, 2014. *J Infect Dis*. 2016; 214(12): 1980–1986.
doi:10.1093/infdis/jiw480
 14. Botelho-Nevers E., Cassir N., Minodier P., Laporte R., Gautret P., Badiaga S., Thiberville DJ, Ninove L., Charrel R., Brouqui P. Measles among healthcare workers: a potential for nosocomial outbreaks. *Euro Surveill*. 2011; 16(2): 19764.
 15. 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).
[Methodical instructions «MU 3.1.2943-11 Organization and carrying out of serological monitoring of the state of collective immunity to infections controlled by means of specific prevention (diphtheria, tetanus, whooping cough, measles, rubella, mumps, poliomyelitis, hepatitis B)». (In Russ.)].
 16. Медуницын Н.В. Коррекция развития иммунитета при вакцинации. Биопрепараты, профилактика, диагностика, лечение. 2010; 1(37): 18–24.
[Medunitsin N.V. Correction of the development of immunity during vaccination. *Biopreparaty, Profilaktika, Diagnostika, Lechenie* = *Biologicals, Prevention, Diagnostics, Treatment*. 2010; 1(37):18–24. (In Russ.)].
 17. Приказ Минздрава СССР № 426 «О мерах по совершенствованию профилактики кори» (1986 г.).
[Order of the Ministry of Health of the USSR No. 426 «On measures to improve the prevention of measles» (1986). (In Russ.)].
 18. Приказ МЗ РФ от 18 декабря 1997 г. N 375 «О календаре профилактических прививок».
[Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of December 18, 1997 N 375 «On the vaccination schedule of preventive vaccinations». (In Russ.)].
 19. Kumakura S., Shibata H., Onoda K., Nishimura N., Matsuda C., Hirose M. Seroprevalence survey on measles, mumps, rubella and varicella antibodies in healthcare workers in Japan: sex, age, occupational-related differences and vaccine efficacy. *Epidemiol Infect*. 2014; 142(1):12–19.
doi: 10.1017/S0950268813000393
 20. Holka J., Pawlak K., Ciepiela O. Seroprevalence of IgG antibodies against measles in a selected Polish population — do we need to be re-vaccinated? *Central-european Journal of Immunology*. 2019; 44(4):380–383. doi: 10.5114/ceji.2019.92789
 21. Smetana J., Chlibek R., Hanovcova I., Sosovickova R., Smetanova L., Gal P., Dite P. Decreasing Seroprevalence of Measles Antibodies after Vaccination — Possible Gap in Measles Protection in Adults in the Czech Republic. *Plos One*. January 13, 2017.
https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170257
 22. Department of Health. Managing Measles Exposures in Health Care Workers. Available from:
https://www.health.state.mn.us/diseases/measles/hcp/control.html

Информация о соавторах:

Тимченко Владимир Николаевич (Vladimir N. Timchenko), д.м.н., профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней у детей им. профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, Санкт-Петербург, РФ; MD, professor; timchenko220853@yandex.ru; https://orcid.org/0000-0002-4068-1731

Баракина Елена Владимировна (Elena V. Barakina), к.м.н., ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей имени профессора М.Г. Данилевича Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия; PhD, assistant; elenabarakina@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-2128-6883

Павлова Елена Борисовна (Elena Pavlova), к.м.н., доцент кафедры фармакологии с курсом клинической фармакологии и фармакоэкономики Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия; PhD, associate Professor; infarm@bk.ru; https://orcid.org/0000-0002-7596-1004

Назарова Анна Николаевна (Anna N. Nazarova), ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей имени профессора М.Г. Данилевича, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Россия, Санкт-Петербург; PhD, assistant; anyta19@bk.ru; https://orcid.org/0000-0002-4678-4328

Балашов Алексей Львович (Alexei L. Balashov), к.м.н., доцент, главный врач СПб ГБУЗ «Городская поликлиника №56», Россия; PhD, associate Professor; balashov_alexei@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-4264-2592

Егорова Ирина Анатольевна (Irina A. Egorova), заведующая детским поликлиническим отделением №18 Городской поликлиники №24, Санкт-Петербург
Кострица Елена Леонидовна (Elena L. Kostitsa), заместитель главного врача по медицинской части Детской городской поликлиники №68, Санкт-Петербург
Жеребцова Анастасия Александровна (Anastasia A. Zherebtsova), заведующая кабинетом инфекционных, паразитарных заболеваний и иммунопрофилактики, городская поликлиника №27, Санкт-Петербург; zherebtsova2a@rambler.ru

Статья поступила 06.08.2020

Конфликт интересов: Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов, финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.
Conflict of interest: The authors confirmed the absence conflict of interest, financial support, which should be reported