

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНОГО ИММУНИТЕТА К КОРИ У ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ СТАРШЕ 35 ЛЕТ

Л.В. Рубис^{1,2}

¹ Медицинский институт ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

² ГБУЗ Городская поликлиника № 4, г. Петрозаводск, Россия

Резюме. Высокий уровень заболеваемости корью, регистрируемый в стране в последние годы, с активным вовлечением в эпидемический процесс взрослого населения (около 40% больных) определяет актуальность изучения коллективного иммунитета в разных возрастных группах с целью оценки степени риска заболевания. В статье представлены результаты исследования наличия антител к вирусу кори у 402 жителей г.Петрозаводска: 164 лиц, родившихся в 1970–1983 гг. (36–50 лет) и 238 лиц, родившихся в 1948–1968 гг. (51–71 год). Выявлено, что во второй группе достоверно выше не только доля серопозитивных лиц ($94,1 \pm 1,5$ и $77,4 \pm 3,3\%$ соответственно), но и частота обнаружения IgG в высоких концентрациях (5 и более МЕ/л) — $39,7 \pm 3,5$ и $15,4 \pm 5,8\%$ соответственно. Анализ прививочного анамнеза показал, что из 351 человека с защитным уровнем антител были однократно или двукратно привиты 20,9%, из них 14 — в детстве и 63 — в течение 15 лет до исследования. Из 51 человека с отсутствием антител к кори или уровнем ниже защитного привиты 13,7%: пятеро в детстве, двое — в последние 15 лет. Среди лиц, родившихся в 1948–1968 гг., $87,1 \pm 2,2\%$ не имели сведений о прививках и, вероятно, не были привиты. При этом среди них доля обследованных с защитным уровнем антител была достоверно выше, чем в группе 36–50 лет — $87,1 \pm 2,2$ и $62,2 \pm 4,3\%$ соответственно. Факт перенесения кори в детстве отметили 23 человека. Из них антитела выявлены у 21 человека, в том числе у девяти в титре 5 и более МЕ/мл. Преобладание в группе родившихся до 1969 г., когда в Республике Карелия регистрировался высокий уровень заболеваемости ($477-2176,0$ на 100 тыс.), серопозитивных к кори лиц преимущественно с высокими титрами, свидетельствует о сохранении напряженного постинфекционного иммунитета. Отсутствие защитного уровня антител к вирусу кори у 22,6% лиц в возрасте 36–50 лет (1969–1983 гг. рождения), обусловленное низким уровнем постинфекционного и недостаточной напряженностью поствакцинального иммунитета, определяет их как группу высокого риска заражения.

Ключевые слова: корь, серологические исследования, вакцинация, коллективный иммунитет.

A SURVEY OF EXAMINING HERD MEASLES IMMUNITY IN ADULTS OVER 35 YEARS OLD

Rubis L.V.^{a,b}

^a Medical Institute of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russian Federation

^b City Polyclinic No. 4, Petrozavodsk, Russian Federation

Abstract. A high measles incidence rate has been registered in Russia in recent years, with adults being actively involved in the epidemic process (about 40% of patients), thereby underlying relevance of assessing herd immunity in different

Адрес для переписки:

Рубис Людмила Викторовна
185034, Россия, Петрозаводск, ул. Нойбранденбургская, 1,
Городская поликлиника № 4.
Тел.: 8 921 469-20-78.
E-mail: rublusja@mail.ru

Contacts:

Lyudmila V. Rubis
184034, Russian Federation, Petrozavodsk,
Noibrandenburgskaja str., 1, City Polyclinic No. 4.
Phone: +7 921 469-20-78.
E-mail: rublusja@mail.ru

Библиографическое описание:

Рубис Л.В. Результаты изучения коллективного иммунитета к кори у лиц в возрасте старше 35 лет // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 2. С. 381–386. doi: 10.15789/2220-7619-ASO-1302

Citation:

Rubis L.V. A survey of examining herd measles immunity in adults over 35 years old // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 381–386. doi: 10.15789/2220-7619-ASO-1302

age groups to measure its risk. The data on examining serum antibodies to measles virus in 402 residents of Petrozavodsk are shown: 164 and 238 subjects were born in 1948–1968 (51–71 years) and 1970–1983 (36–50 years), respectively. It was found that the second group had significantly higher percentage not only of seropositive persons (94.1 ± 1.5 vs. $77.4 \pm 3.3\%$, respectively), but also frequency of detected high IgG level (5 and more IU/l) reaching 39.7 ± 3.5 vs. $15.4 \pm 5.8\%$, respectively. Analysis of vaccination history showed that of 351 people with protective antibody levels, 20.9% were vaccinated once or twice, 14 of them in childhood and 63 within the 15 years prior to the study. Of the 51 people with no measles antibodies or below protective level, 13.7% were vaccinated: five in childhood, and two within the last 15 years. Among those who was born in 1948–1968, $87.1 \pm 2.2\%$ provided no information about previous vaccinations and probably were not vaccinated. In this group, percentage of those examined with a protective antibody level was significantly higher than in the 36–50 years group — 87.1 ± 2.2 and $62.2 \pm 4.3\%$, respectively. In addition, 23 subjects confirmed that they recovered after measles in childhood. Of these, antibodies were detected in 21 subjects, including 9 having serum titer at level of 5 or more IU/ml. Until 1969, the Republic of Karelia registered a high level of measles morbidity (477–2176,0 per 100 thousand). The predominance in the group born before 1969, individuals seropositive to measles mainly at high titer, indicates that intense post-infectious immunity was preserved. The lack of protective level of antibodies to measles virus in 22.6% of persons aged 36–50 years (1969–1983 year of birth), due to the low level of post-infectious and insufficient durability of post-vaccination immunity allowing to define them as a high risk group for measles infection.

Key words: measles, serological studies, vaccination, herd immunity.

Введение

С 2011 г. в России начался подъем заболеваемости корью с закреплением в 2018 г. местной циркуляции некоторых генотипов вируса [6]. Пики заболеваемости регистрировались в 2014 и 2019 гг. (3,2 и 3,1 на 100 тыс. населения соответственно). Около 40% больных корью в стране в последние годы составляли взрослые [6, 7], но данные о возрастной структуре заболеваемости удалось найти лишь в одном исследовании, проведенном в Москве и Московской области [9]. Наиболее пораженной возрастной группой среди взрослых оказались лица в возрасте до 40 лет (80%), наименее — лица старше 50 лет (4%). О степени риска заболевания в зависимости от возраста можно было бы судить по результатам изучения коллективного иммунитета, однако для серологического мониторинга в качестве индикаторных определены возрастные группы до 49 лет [4]. Вместе с тем отдельные исследования, проведенные в последние годы в разных регионах страны, выявили существенные различия частоты обнаружения противокоревых антител в отдельных возрастных группах лиц старше 30-летнего возраста [2, 9, 10].

Республика Карелия с показателем заболеваемости 4,7 на 100 тыс. в 2018 г. вошла в число наиболее неблагоприятных по кори субъектов страны [6] в результате развития вспышки с преимущественным вовлечением взрослого населения: 23 из 29 больных.

Цель настоящего исследования — изучить состояние коллективного иммунитета к кори в разных возрастных группах взрослого населения г. Петрозаводска старше 35 лет для определения эффективной тактики профилактических мероприятий.

Материалы и методы

Проанализированы результаты исследования крови на наличие антител класса G к вирусу кори у 402 человек (работников и пациентов поликлиник г. Петрозаводска), проведенных в 2014, 2016, 2018 и 2019 гг. Обследованные были разделены на 2 группы: 164 человека, родившихся в 1970–1983 гг. (36–50 лет к моменту исследования) и 238 человек, родившихся в 1948–1968 гг. (51–71 год к моменту исследования). У 238 человек с положительными результатами исследования (199 лиц в возрасте 51–71 года и 39 лиц в возрасте 36–50 лет) проведена оценка титров антител.

Серологические исследования осуществлялись в разных лабораториях: в клинично-диагностической лаборатории ГБУЗ «Городская поликлиника № 4», в вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РК», в лаборатории ГБУЗ «Республиканская инфекционная больница» и коммерческих лабораториях с использованием автоматизированных иммуноферментных анализаторов. Защитный титр антител к вирусу кори определен только для методов РНГА (1:10) и РТГА (1:4) [4], при проведении ИФА серопозитивными к вирусу кори считаются лица с уровнем антител, указанным в инструкции к использованной тест-системе [5]. В данном исследовании применялись наборы реагентов для иммуноферментного количественного и качественного определения иммуноглобулинов класса G к вирусу кори в сыворотке крови «ВектоКорь-IgG» производства АО «Вектор-Бест» (Россия). Согласно инструкции по применению наборов, исследуемый образец считался отрицательным, если концентрация IgG к вирусу кори была ме-

нее 0,12 МЕ/мл, неопределенным — при концентрации от 0,12 до 0,18 МЕ/мл и положительным, если концентрация была больше или равна 0,18 МЕ/мл. Условно в качестве защитного был принят уровень 0,18 МЕ/мл.

Результаты исследования были сопоставлены с данными о прививочном анамнезе обследованных на основании записей в амбулаторных картах и о перенесенном ранее заболевании корью на основании информации, полученной от самих обследованных, а также с показателями заболеваемости корью на территории Республики Карелия с 1950 по 2018 гг. Оценка привитости детей в период с 1968 по 1977 гг. проведена на основании архивных материалов статистических отчетов о профилактических прививках в районах Республики Карелия. Статистическая обработка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента ($P < 0,05$).

Результаты

Из 402 обследованных лиц у 87,3±1,7% титр антител к вирусу кори превышал уровень 0,18 МЕ/мл, у 1,5±0,6% был в пределах 0,12–0,17 МЕ/мл и у 11,2±1,6% оказался ниже 0,12 МЕ/мл (табл. 1). Доля лиц с защитным титром антител в группе родившихся в 1948–1968 гг. (возраст к моменту исследования — 51 год и старше) была достоверно выше, чем в группе родившихся в 1969–1983 гг. (36–50 лет) — 94,1±1,5 и 77,4±3,3% соответственно.

Данные о титрах антител к вирусу кори удалось проанализировать у 238 из 351 человека с положительными результатами исследования. Высокие титры антител (5 и выше МЕ/мл) имели 35,7±3,1% человек, антитела в диапазонах 0,18–0,99; 1–2,99 и 3–4,99 МЕ/мл выявлялись практически с одинаковой частотой — от 20,6±2,6 до 23,1±2,7% соответственно (табл. 2). Однако у лиц, относящихся к разным возрастным группам, напряженность иммунитета существенно различалась. В возраст-

ной группе 36–50 лет (39 человек) у 43,6±7,9% уровень антител не достигал 1 МЕ/мл и лишь у 15,4±5,8% превышал 5 МЕ/мл. У лиц старше 51 года (199 человек) антитела в титрах 5 и более выявлялись в 39,7±3,5%, еще 24,6±3,1% имели титры антител от 3 до 5 МЕ/мл и лишь у 16,1±2,6% они были менее 1 МЕ/мл.

Факт перенесения кори в детстве отметили 23 человека. Из них титры антител 5 и более МЕ/мл имели девять, 3–4,99 МЕ/мл — шесть, 1–2,99 и 0,18–0,99 МЕ/мл — по три, 0,15 и 0,019 МЕ/мл — по одному человеку. Титр антител, соответствовавший отрицательному результату, выявлен у врача 52 лет, сообщившему о перенесенной в подростковом возрасте в среднетяжелой форме кори, потребовавшей госпитализации.

Сведения о прививках против кори имелись в медицинской документации 84 из 402 человек (20,9%). Из 351 человека с защитным уровнем антител привиты 77 (21,9%), из них 14 — в детстве и 63 — в течение 15 лет до исследования. Из 51 человека с отсутствием антител к кори или уровнем ниже защитного пятеро (9,8%) были привиты в детстве (двое однократно, трое двукратно), двое в течение 15 лет до исследования (один однократно, один за 7 и 1 месяц до исследования). Среди лиц, не имеющих сведений о прививках, в возрастной группе 51–71 год доля лиц с защитным уровнем антител — 87,1±2,2% (195 из 224 человек) оказалась достоверно выше, чем в группе 36–50 лет — 62,2±4,3% (79 из 127 человек).

Обсуждение

Сопоставление результатов исследования крови на наличие антител к вирусу кори у лиц 36–50 лет и 51–71 года выявило существенные различия уровня коллективного иммунитета к инфекции в этих возрастных группах. В группе лиц, родившихся в 1948–1968 гг., по сравнению с родившимися в 1969–1983 гг., достоверно выше оказались не только доля серопозитивных лиц (94,1±1,5 и 77,4±3,3% соответственно),

Таблица 1. Результаты исследования иммунитета к кори

Table 1. The results of a study of immunity to measles

Годы рождения/ возрастная группа Birth years/age group	Число обследованных Number of examined	Показатель Indicator	Результат исследования Research result		
			Положительный Positive	Неопределяемый Undetectable	Отрицательный Negative
1948–1968 51–71 год/years	238	абс./abs.	224	2	12
		%	94,1±1,5	0,8±0,6	5,1±1,4
1969–1983 36–50 лет/years	164	абс./abs.	127	4	33
		%	77,4±3,3	2,4±1,2	20,1±3,1
Итого/Total	402	абс./abs.	351	6	45
		%	87,3±1,7	1,5±0,6	11,2±1,6

Таблица 2. Напряженность иммунитета к вирусу кори у лиц с уровнем антител выше защитного

Table 2. Intensity of immunity to measles virus in individuals with antibody levels above protective

Годы рождения/ возрастная группа Birth years/age group	Число обследованных Number of examined	Показатель Indicator	Титры антител к вирусу кори Measles antibody titers			
			0,18–0,99	1,0–2,99	3,0–4,99	≥ 5,0
1948–1968 51–71 год/years	199	абс./abs.	32	39	49	79
		%	16,1±2,6	19,6±2,8	24,6±3,1	39,7±3,5
1969–1983 36–50 лет/years	39	абс./abs.	1	10	6	6
		%	43,6±7,9	25,7±7,0	15,4±5,8	15,4±5,8
Итого/Total	238	абс./abs.	49	49	55	85
		%	20,6±2,6	20,6±2,6	23,1±2,7	35,7±3,1

но и частота обнаружения IgG в концентрации 5 и более МЕ/л — 39,7±3,5 и 15,4±5,8%. Уровень антител менее 1 МЕ/мл в старшей группе, напротив, встречался в 2,7 раза реже, чем у лиц более молодого возраста: 16,1±2,6 и 43,6±7,9% соответственно. Не защищенными от кори среди лиц в возрасте 51–71 года оказались 5,9±1,5%, а 36–50 лет — 22,6±3,3%. Полученные результаты о частоте обнаружения серонегативных лиц согласуются с данными других авторов по группе 50 лет и старше: 5% [9], 4,7% [10], 0; 9,5 и 14,3% [2]. Среди более молодых лиц выявлялись показатели как соответствовавшие полученным в нашем исследовании, так и отличающиеся: 30–39 лет — 16,1; 25,6 и 38,1% [2], около 32% [9], 7,1% [10]; 40–49 лет — 0; 18,2 и 34,5% [2], 10,9% [10], около 15% [9].

Высокий уровень коллективного иммунитета к кори у лиц, родившихся в 1948–1968 гг., не определялся иммунизацией: 87,1±2,2% не имели сведений о прививках, достоверно не прививались последние 15 лет и, вероятно, не были привиты ранее. Лица, имевшие сведения о прививках, в основном, были вакцинированы в детстве, в 1968–1972 гг. Вакцинация де-

тей против кори в Карелии, как и еще в ряде пилотных регионов, была начата в 1968 г., за 5 лет до введения плановой вакцинации по всей стране [8]. В период с 1968 по 1977 гг. в республике ежегодно прививалось от 10 до 17 тыс. детей. Число новорожденных в эти годы составляло около 11 тыс., следовательно, помимо детей второго года жизни частично прививались не болевшие корью дети более старших возрастов.

Среди лиц 36–50 лет с защитным уровнем антител документально подтвержденные 1 или 2 прививки против кори имели в анамнезе 48 из 127 человек (37,8%), но, по-видимому, доля вакцинированных в этой группе значительно выше, так как часть обследованных, родившихся после 1970 г., отмечала получение прививки в детстве, но не имела подтверждения этого факта в медицинской документации. Часть двукратно привитых вторую дозу вакцины получила в детстве, так как ревакцинация детей в Карелии проводится с 1982 г. [8], в то время как во всей стране она была введена в 1997 г. Но большинство было ревакцинировано с 2005 г., когда в республике началась иммунизация взрослого населения.

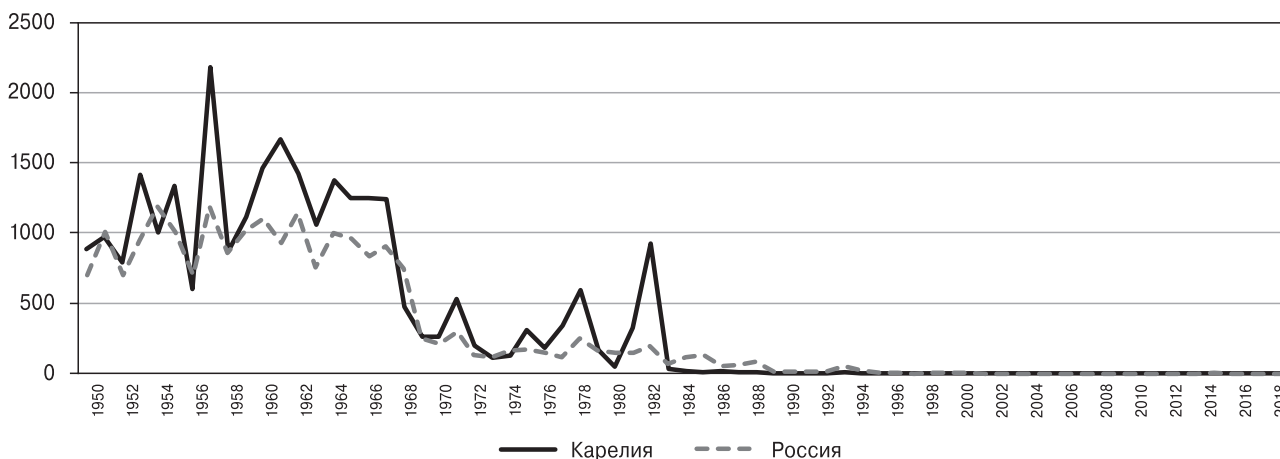
**Рисунок. Заболеваемость корью в России и Республике Карелия в период 1950–2018 гг. (на 100 тыс.)**

Figure. The incidence of measles in Russia and the Republic of Karelia in the period 1950–2018. (per 100 thousand)

Заболеваемость корью в республике в 1950–1967 гг. регистрировалась на уровне 605–2176,0, в среднем составляя 1215,9 на 100 тыс. населения (рис.). В этот период в Петрозаводске регистрировалось около 28% от числа больных в республике. После введения вакцинации заболеваемость снизилась с 1242,5 на 100 тыс. в 1967 г. до 477,9 на 100 тыс. в 1968 г., среднемноголетний уровень в период с 1968 по 1982 г. составил 325,6 на 100 тыс. с колебаниями от 48,5 на 100 тыс. в 1980 до 928,2 на 100 тыс. в 1982 г. После введения ревакцинации заболеваемость снизилась до 36,6 на 100 тыс. в 1983 г. и продолжала снижаться до уровня 0,1 на 100 тыс. в 1999 г. С 2000 имели место лишь завозы кори: в 2006 и 2007 гг. (по 1 случаю) и в 2018 г. с формированием очага 29 случаев. Многолетняя динамика и уровень заболеваемости в Карелии аналогичны показателям по России (рис.), где интенсивное снижение заболеваемости также началось с 1968 г., что, по-видимому, было связано с проведением вакцинации в ряде регионов еще до введения ее по всей стране.

Преобладание в нашем исследовании среди родившихся в годы высокой активности эпидемического процесса кори лиц, не отмечавших факта заболевания и не привитых против кори, но имеющих противокоревые антитела, причем преимущественно в высоких титрах, свидетельствует о сохранении у них напряженного постинфекционного иммунитета, приобретенного в результате перенесения бессимптомных и стертых форм заболевания. Это подтверждают и данные о концентрации IgG к кори у лиц, у которых в детстве было диагностировано заболевание (низкий титр антител у двух человек мог быть связан с индивидуальными особенностями их иммунного ответа). На основании результатов исследования, полученных нами и другими авторами [9, 10], риск заболевания корью населения в возрасте старше 50 лет можно оценивать как низкий. Это ставит под сомнение целесообразность вакцинации отдельных контингентов (работников медицинских и образовательных учреждений; лиц, направляемых на плановую госпитализацию) в этой возрастной группе. Вакцинация за несколько дней до поступления в стационар представляется нецелесообразной еще и в силу того, что пожилой возраст и стрессовое воздействие различных оперативных вмешательств снижают активность формирования поствакцинального иммунитета. Следует отметить, что нормативные документы не предполагают запрет на плановую госпитализацию непривитых лиц: федеральный закон «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» № 157-ФЗ от 17.09.1998 г. в случае возникновения массовых инфекционных заболеваний или

при угрозе возникновения эпидемий предусматривает отказ в приеме непривитых граждан только в образовательные организации и оздоровительные, но не медицинские учреждения, а санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2952-11 «Профилактика кори, краснухи и эпидемического паротита» запрещают плановую госпитализацию непривитых только из числа лиц, контактировавших с больным.

Отсутствие защитного уровня антител к вирусу кори у 22,6% лиц в возрасте 36–50 лет (1969–1983 гг. рождения) определяет их как группу высокого риска заражения. Недостаточная защищенность этой части населения, родившейся в период снижения циркуляции дикого вируса, может объясняться как резко сократившимся числом лиц с постинфекционным иммунитетом, так и недостаточной напряженностью поствакцинального иммунитета. Последнее обусловлено отсутствием ревакцинации или естественного бустер-эффекта, а также с недостаточной иммуногенностью вакцины. Так, по данным Санкт-Петербургского НИИЭМ им. Пастера, с 1982 г. в результате гиператтенуации вакцинного штамма наблюдалось снижение иммуногенной активности промышленных серий живой коревой вакцины, что выражалось в значительном увеличении среди привитых доли детей с низкими титрами антител. Выпуск вакцины с использованием штамма с восстановленной иммуногенностью начался лишь в 1996 г. в отдельных регионах, к которым относилась и Карелия; она начала использоваться с 1993 г. [3]. Возможные нарушения температурных условий хранения живой лиофилизированной вакцины в эти годы оказывали меньшее влияние на иммуногенность вакцины. Так, в неразведенном состоянии она характеризуется достаточно высокой термостабильностью: в сухом виде при +22...+25°C сохраняет стабильность в течение месяца [1]. Применение в 80-х — начале 90-х гг. прошлого века недостаточно иммуногенной вакцины на территориях с низким уровнем заболеваемости корью привело к появлению среди населения 36–50 лет значительной прослойки лиц с отсутствием защитного уровня антител к вирусу, что определяет важность обеспечения высокого охвата ревакцинацией этой возрастной группы.

По оценке специалистов ВОЗ, ограничение циркуляции вируса кори в популяции наступает, когда коллективный иммунитет превышает 95% [11], в связи с чем критерием эпидемиологического благополучия принято считать выявление в индикаторных группах не более 7% серонегативных к вирусу кори лиц [5]. Результаты нашего исследования свидетельствуют о возможности распространения кори среди взрослого населения Петрозаводска, преимущественно до 50-летнего возраста.

Выводы

1. Лица в возрасте старше 50 лет имеют высокий уровень напряженного коллективного постинфекционного иммунитета к кори; доля лиц, имеющих защитный уровень антител составила 94,1%.

2. Наличие в возрастной группе 36–50 лет значительной доли лиц (22,6%), не имеющих

защитного уровня антител к вирусу кори, обусловленное рядом факторов, определяет их как группу риска заражения.

3. Поствакцинальный иммунитет, сформированный в ответ на введение живой коревой вакцины, уступает по напряженности постинфекционному и в условиях sporadicческой заболеваемости требует стимуляции в виде ревакцинаций.

Список литературы/References

1. Галазка А. Общая иммунология. Женева: ВОЗ, 1993. 29 с. [Galazka A. General immunology. Geneva: WHO, 1993. 29 p. (In Russ.)]
2. Голубкова А.А., Платонова Т.А., Харитонов А.Н., Сергеев А.Г., Леленкова Е.В., Южанина Т.С. Эпидемический процесс коревой инфекции в период ее элиминации и стратегические направления контроля в условиях реального времени // Пермский медицинский журнал. 2017. Т. 34, № 4. С. 67–73. [Golubkova A.A., Platonova T.A., Kharitonov A.N., Sergeev A.G., Lelenkova E.V., Yuzhanina T.S. Epidemic process of measles infection during its elimination and strategic directions of control in real time conditions. *Permskiy meditsinskiy zhurnal = Permsky Medical Journal*, 2017, vol. 34, no. 4, pp. 67–73 (In Russ.)]
3. Инфекционная заболеваемость в Северо-Западном федеральном округе России. Совершенствование технологий эпидемиологического надзора и профилактики. Аналитический обзор. СПб.: СПбНИИЭМ им. Пастера, 2001. С. 17–18. [Incidence of infectious disease in the North-Western Federal district of Russia. Improvement of technologies of epidemiological surveillance and prevention. Analytical review. St. Petersburg: St. Petersburg Pasteur Institute, 2001, pp. 17–18. (In Russ.)]
4. Медуницын Н.В., Олефир Ю.В., Меркулов В.А., Бондарев В.П. Персональный и коллективный иммунитет при вакцинации // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2016. Т. 16, № 4. С. 195–207. [Medunitsyn N.V., Olefir Yu.V., Merkulov V.A., Bondarev V.P. Personal and collective immunity during vaccination. *Profilaktika, diagnostika, lechenie = Prevention, Diagnosis, Treatment*, 2016, vol. 16, no. 4, pp. 195–207. (In Russ.)]
5. МУ 3.1.2943-11. Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической. [MU 3.1.2943–11. Organization and conduct of serological monitoring of the state of collective immunity to infections controlled by specific prevention means (diphtheria, tetanus, measles, rubella, mumps, polio, hepatitis B). Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2011. 11 p.]
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2018 году. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. С. 140–142. [On the State of sanitary and epidemiological wellbeing of the population of the Russian Federation in 2018. State report. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2019, pp. 140–142. (In Russ.)]
7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2017 году. Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. 135 с. [On the State of sanitary and epidemiological wellbeing of the population of the Russian Federation in 2017. State report. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2018. 135 p.]
8. Рыкушин Ю.П. Эпидемиологические обоснования ликвидации инфекционных болезней. Актовая речь. Л.: Изд. НИИЭМ им. Пастера, 1988. С. 17–21. [Rikushin Y.P. Epidemiological rationale for the elimination of infectious diseases. Assembly speech. Leningrad: Pasteur Institute, 1988, pp. 17–21. (In Russ.)]
9. Топтыгина А.П., Смердова М.А., Наумова М.А., Владимировна Н.П., Мамаева Т.А. Влияние особенностей популяционного иммунитета на структуру заболеваемости корью и краснухой // Инфекция и иммунитет. 2018. Т. 8, № 3. С. 341–348. [Toptygina A.P., Smerdova M.A., Naumova M.A., Vladimirova N.P., Mamaeva T.A. Influence of population immunity peculiarities on the structure of measles and rubella prevalence. *Infektsiya i иммунитет = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 341–348. doi: 10.15789/2220-7619-2018-3-341-348 (In Russ.)]
10. Червякова Е.М., Медведева Э.Я., Галкина А.А., Микаэлян С.М., Цой Е.Р., Высоцкая И.В. Анализ напряженности иммунитета к вирусу кори и определение коллективного иммунитета у персонала двух крупных стационаров г. Санкт-Петербурга // Проблемы медицинской микологии. 2019. Т. 21, № 2. С. 148. [Chervyakova E.M., Medvedeva E.Ya., Galkina A.A., Mikaelyan S.M., Tsoi E.R., Vysotskaya I.V. Analysis of immunity tension to measles virus and determination of collective immunity in the personnel of two large hospitals of St. Petersburg. *Problemy meditsinskoy mikologii = Problems of Medical Mycology*, 2019, vol. 21, no. 2, p. 148 (In Russ.)]
11. Элиминация кори и краснухи. Основы процесса верификации в Европейском регионе ВОЗ. Женева: ВОЗ, 2012. 30 с. [Elimination of measles and rubella. Fundamentals of the verification process in the who European region. Geneva: WHO, 2012. 30 p.]

Автор:

Рубис Л.В., к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии, Медицинский институт ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия; врач-эпидемиолог ГБУЗ Городская поликлиника № 4, г. Петрозаводск, Россия.

Author:

Rubis L.V., PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Faculty Therapy, Phthisiology, Infectious Diseases and Epidemiology, Medical Institute of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russian Federation; Epidemiologist of City Polyclinic No. 4, Petrozavodsk, Russian Federation.

Поступила в редакцию 10.11.2019
Отправлена на доработку 13.02.2020
Принята к печати 11.03.2020

Received 10.11.2019
Revision received 13.02.2020
Accepted 11.03.2020