



## СОСТОЯНИЕ И ФАКТОРЫ ПРОТИВОКОРЕВОВОГО ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У СОТРУДНИКОВ ИНФЕКЦИОННОГО ЦЕНТРА

В.И. Фомичев<sup>1</sup>, О.В. Голева<sup>1</sup>, О.В. Иозефович<sup>1</sup>, В.А. Ратников<sup>1,2</sup>, И.Г. Самойлова<sup>1,3</sup>,  
Л.В. Романова<sup>4</sup>, К.К. Тихомирова<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Федеральный научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> Головной центр гигиены и эпидемиологии, Москва, Россия

<sup>5</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

### State and Factors of Measles Humoral Immunity among Staff of an Infectious Diseases Center

V.I. Fomichev<sup>1</sup>, O.V. Goleva<sup>1</sup>, O.V. Iozefovich<sup>1</sup>, V.A. Ratnikov<sup>1,2</sup>, I.G. Samoilo<sup>1,3</sup>, L.V. Romanova<sup>4</sup>, K.K. Tikhomirova<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Federal Scientific and Clinical Center of Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

<sup>4</sup> Head Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russia

<sup>5</sup> Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

### Резюме

*Цель:* оценить состояние гуморального иммунитета к кори и факторы, влияющие на его напряженность, у сотрудников инфекционного стационара.

*Материалы и методы:* в исследование включено 463 сотрудника Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней. Методом иммуноферментного анализа в сыворотках крови определяли концентрацию специфических иммуноглобулинов G к вирусу кори. Защитным считали уровень антител 0,18 МЕ/мл и выше. Собирали данные о возрасте, профессиональном статусе, прививочном анамнезе и перенесенной кори. Для статистического анализа использовали критерии Стьюдента и  $\chi^2$  Пирсона.

*Результаты:* у 12,9% обследованных сотрудников выявлен незащитный уровень противокоревых антител. Наиболее высокая доля серонегативных лиц обнаружена в возрастной группе 20–37 лет: 22,5% среди медицинского и 30% среди немедицинского персонала. В группе старше 57 лет этот показатель составил 1–4%. Не выявлено статистически значимых различий в уровне антител между медицинскими и немедицинскими работниками, а также между лицами, непосредственно контактирующими с инфекционными больными, и остальным персоналом. Среди сотрудников с документально подтвержденной двукратной и трехкратной вакцинацией доля лиц без защитного иммунитета составила 17–18,5%. Введение дополнительной (бустерной) дозы вакцины сотрудникам с незащитными титрами после полного курса прививок привело к сероконверсии или значительному росту уровня антител в 90,9% случаев.

*Заключение:* в коллективе инфекционного центра выявлена значительная доля сотрудников, особенно

### Abstract

*Aim:* to assess the state of humoral immunity against measles and factors influencing its intensity among staff of an infectious diseases center.

*Materials and methods:* the study included 463 employees of the Federal Scientific and Clinical Center for Infectious Diseases. The concentration of specific immunoglobulin G against measles virus in blood serum was determined by enzyme-linked immunosorbent assay. An antibody level of 0.18 international units per milliliter and above was considered protective. Data on age, professional status, vaccination history, and previous measles infection were collected. Student's *t*-test and the chi-square test were used for statistical analysis.

*Results:* a non-protective level of measles antibodies was found in 12.9% of the examined staff. The highest proportion of seronegative individuals was detected in the 20–37 age group: 22.5% among medical and 30% among non-medical personnel. In the group over 57 years old, this rate was 1–4%. No statistically significant differences were found in antibody levels between medical and non-medical workers, nor between individuals in direct contact with infectious patients and other staff. Among employees with documented two-dose and three-dose vaccination, the proportion of individuals without protective immunity was 17–18.5%. Administration of an additional (booster) vaccine dose to staff with non-protective titers after a complete vaccination course led to seroconversion or a significant increase in antibody levels in 90.9% of cases.

*Conclusion:* a significant proportion of staff at an infectious diseases center, especially young individuals, lack protective immunity against measles despite prior vaccination. Professional activity in an infectious diseases hospital setting is not a significant booster factor. The results justify the

молодого возраста, не имеющих защитного иммунитета к кори, несмотря на предшествующую вакцинацию. Профессиональная деятельность в условиях инфекционного стационара не является значимым бустерным фактором. Результаты обосновывают необходимость внедрения регулярного серологического мониторинга противокорревого иммунитета среди всего персонала с последующей ревакцинацией серонегативных лиц.

**Ключевые слова:** корь, вакцинация, серонегативность, антитела, медицинские работники, серологический мониторинг.

## Введение

Двукратная вакцинация против кори признана основным инструментом для достижения элиминации этой инфекции. Однако при расследовании вспышек кори, возникавших в последние десятилетия, среди заболевших, помимо основной группы — непривитых, выделяется группа двукратно привитых в детстве взрослых [1, 2]. В нашей стране также, по данным Государственного доклада о санитарно-эпидемиологическом благополучии, в 2023 г. среди 13 083 заболевших корью 6,8% (889 случаев) было двукратно привитых; в 2024 г. из 22 455 зарегистрированных случаев кори также 6,4% составили двукратно привитые [3]. В связи с этим проводились отдельные исследования по длительности сохранения поствакцинального корревого иммунитета в разных регионах России, которые выявили повышение числа незащищенных среди молодых взрослых в возрасте 18–35 лет [4, 5].

Подобные результаты были получены и в других странах. Группой английских авторов на основе компартментальной математической модели, стратифицированной по возрасту и статусу вакцинации, показано, что заболеваемость корью соответствует сценариям, прогнозирующим снижение иммунитета у привитых с течением времени [6].

Особую роль в возможном распространении кори могут играть медицинские работники, особенно молодого возраста [7]. В Южной Корее при обследовании 2310 медработников 195 оказались серонегативными к кори, причем 175 из них (89,3%) были ранее привиты; большинство составили лица, рожденные после 2001 г. [8]. В Италии в 2017 г. был зарегистрирован 4991 случай кори, и 322 из них связаны с работниками здравоохранения. При обследовании медработников в больнице общего профиля Перуджи 26% в возрасте до 30 лет не были защищены от кори [9]. Мета-анализ 19 исследований свидетельствует, что 13,3% медицинских работников восприимчивы к кори, преобладают рожденные до 1980 г. [10].

*need to implement regular serological monitoring of measles immunity among all personnel, followed by revaccination of seronegative individuals.*

**Key words:** measles, vaccination, seronegativity, antibodies, healthcare workers, serological monitoring.

По отдельным отечественным исследованиям доля восприимчивых к кори медицинских работников в многопрофильной лечебной организации составила 6,3%, среди сотрудников, родившихся в период с 1968 по 1984 г., и в 10 раз больше была среди рожденных после 1985 г., а в группе старше 60 лет людей с незащитными титрами было в 50 раз меньше, чем среди лиц младше 35 лет [11, 12]. При обследовании 515 медицинских работников в Казани доля серопозитивных составила 81% (95% ДИ 79,3–82,7) от числа всех обследованных. Самыми защищенными оказались лица старше 50 лет [13]. Учитывая полученные данные, авторы считают, что происходит снижение поствакцинального корревого иммунитета, и рекомендуют проводить периодический серомониторинг уровня коревых антител у медицинских работников 1 раз в 5–10 лет. Данные исследования не касались инфекционных стационаров, куда госпитализируют больных корью. Можно предполагать, что у медицинских работников инфекционного стационара защищенность выше, чем в многопрофильных, с учетом возможной естественной бустеризации.

**Цель исследования** — оценить состояние гуморального иммунитета к кори и факторы, влияющие на его напряженность, у сотрудников инфекционного стационара.

## Задачи исследования

1. Определить долю сотрудников инфекционного стационара, не имеющих защитного уровня специфических антител к вирусу кори.
2. Оценить влияние профессионального статуса (медицинский/немедицинский персонал) на напряженность противокорревого иммунитета.
3. Изучить зависимость уровня противокоревых антител от возраста и вакцинального анамнеза сотрудников.
4. Оценить эффективность дополнительной (бустерной) вакцинации для лиц с незащитным уровнем антител после полного курса вакцинации.

### Материалы и методы исследования

В обследование было включено 463 человека, работающих в Федеральном научно-клиническом центре инфекционных болезней (Центре) в г. Санкт-Петербурге, куда в течение 2023 – 2025 гг. периодически поступали пациенты с верифицированной в дальнейшем корью.

Методом анкетирования собиралась информация о демографических данных, должности, сведения о прививках против кори и перенесенной кори в анамнезе. Возраст обследованных сотрудников варьировал от 20 до 79 лет (табл. 1). Медиана возраста составила 48 лет. Наибольшую долю составили лица старше 57 лет (27,2%). Большинство участников исследования – лица женского пола (385 человек) (83%), мужчин было 78 (17%), что отражает типичное соотношение для большинства медицинских учреждений.

По профессиональной принадлежности участники были разделены на 2 группы: медицинский персонал (врачи, медицинские сестры (палатные, процедурные, постовые, по физиотерапии, по массажу и т.д.), санитарки, фельдшеры-лаборанты, инструкторы ЛФК, медицинские психологи) (360 (78%)), непосредственно контактирующие с инфекционными больными, и немедицинский персонал (бухгалтеры, экономисты, документоведы, инженеры, техники, уборщики, повара, водители, юристы, специалисты по кадрам и ИТ) – 103 сотрудника (22%). Возраст медицинского персонала варьировал от 20 до 79 лет; медиана – 48 лет. Возраст среди немедицинского персонала варьировал от 24 до 78 лет; медиана – 48 лет.

Все участники подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании и обследование на наличие коревых антител.

Материалом для исследования напряженности иммунитета против вируса кори послужили сыворотки крови. Забор крови проводили из локтевой вены в объеме 4 мл. Количественное определение концентрации антител (иммуноглобулинов класса G) проводили стандартным методом иммуноферментного анализа с использованием тест-системы «ВекторКорь IgG» (Вектор-Бест, Россия). Согласно инструкции производителя, образец сыворотки крови объекта исследования считается отрицательным, если концентрация IgG к вирусу кори менее или равна 0,12 МЕ/мл; положительным – более 0,18 МЕ/мл; сомнительным – в диапазоне 0,12 – 0,18 МЕ/мл. В зависимости от резуль-

татов количественного определения IgG к вирусу кори были выделены 4 группы по уровню концентрации антител: незащитный уровень антител (концентрация IgG < 0,18 МЕ/мл), условно «низкий положительный» (0,18 – 1,0 МЕ/мл), условно «средний положительный» (1,1 – 3,0 МЕ/мл) и условно «высокий положительный» (3,1 МЕ/мл и более).

Наличие вакцинального статуса обследуемых оценивали по данным сертификатов о профилактических прививках (форма № 156/у-93) и картах профилактических прививок (форма № 063/у).

Обработка данных проводилась с использованием пакета IBM SPSS Statistics и Microsoft Excel. Для сравнения количественных показателей применяли t-критерий Стьюдента (для независимых и парных выборок), для анализа качественных признаков – критерий  $\chi^2$  Пирсона. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования

Средний уровень коревых IgG антител у мужчин ( $1,49 \pm 0,17$  МЕ/мл) и женщин ( $1,30 \pm 0,06$  МЕ/мл,  $p = 0,292$ ) достоверно не отличался, что позволило исключить пол как значимый фактор, влияющий на напряженность противокорьевого иммунитета в данной выборке. Поэтому далее анализ проведен без разделения по указанному признаку.

Структура титров антител в исследуемой популяции представлена в таблице 2. У 12,9% лиц уровень антител был незащитным (<0,18 МЕ/мл), подавляющее большинство (77,6%) обследованных имели низкий или средний уровень антител (0,18 – 3,0 МЕ/мл), что может считаться потенциальным риском по ослаблению иммунитета в этой группе с течением времени, и лишь 9,5% обладали высоким (>3,1 МЕ/мл) уровнем антител.

Таким образом, каждый восьмой сотрудник не был защищен от кори (всего 60 человек). Возраст сотрудников Центра, не имевших защитного уровня антител, был в диапазоне от 22 до 60 лет, медиана – 37 лет. Из них 34 человека (56,7%) имели 2 прививки от кори, 9 человек (15%) – 3 прививки, 7 человек (11,7%) – 1 прививку, у 9 (15%) не было данных о профилактических прививках, 1 сотрудник (1,7%) ранее не был привит от кори. Таким образом, 43 из 60 (71,7%) человек имели достоверные данные о двух- или трехкратной вакцинации и были при этом незащищены.

Таблица 1

Распределение обследованных лиц по возрастным группам

Показатель	20 – 27 лет	28 – 37 лет	38 – 47 лет	48 – 57 лет	≥ 58 лет	Всего
n (абс.)	39	92	99	107	126	463
n (отн.), %	8,4	19,9	21,4	23,1	27,2	100

Распределение обследованных сотрудников (n=463) по уровню специфических IgG к вирусу кори

Концентрация IgG, МЕ/мл	Уровень	Количество лиц	
		абс. число	% от числа обследованных
< 0,18	Незащитный	60	12,9
0,18 – 1,0	Положительный (низкий)	186	40,2
1,1 – 3,0	Положительный (средний)	173	37,4
3,1 и более	Положительный (высокий)	44	9,5
Всего		463	100

Достоверных различий в средней величине титров антител между медицинскими ( $1,29 \pm 0,06$  МЕ/мл) и немедицинскими ( $1,48 \pm 0,16$  МЕ/мл,  $p = 0,267$ ) работниками не было, также не отличался этот показатель среди медиков, работающих в инфекционном отделении, приемном отделении, реанимации ( $1,25 \pm 0,12$  МЕ/мл) по сравнению с данными сотрудниками отделения реабилитации, дневного стационара, диагностических подразделений. Структура титров антител (рис. 1), доля незащищенных лиц среди медицинского (12,5%) и немедицинского (14,6%) персонала также достоверно не отличались. Это опровергает гипотезу о возможной естественной бустеризации у медработников инфекционного стационара. Профессиональный статус (медик/немедик), непосредственная работа с инфекционными пациентами не ассоциировались с достоверно более высокими уровнями антител.

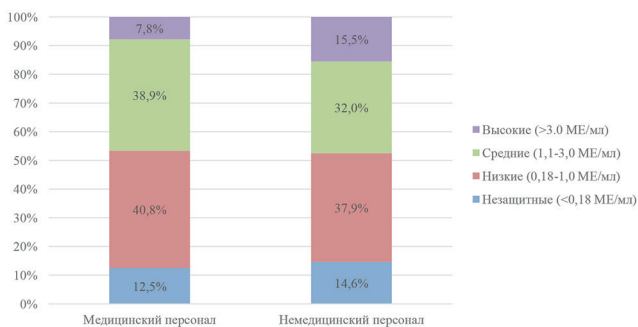


Рис. 1. Распределение уровней специфических IgG к вирусу кори среди медицинского и немедицинского персонала: \* — различия статистически не значимы ( $p > 0,05$ )

В то же время анализ среднего уровня антител и доли серонегативных лиц в зависимости от возраста выявил существенные различия (табл. 3). Наибольший процент лиц с незащитными титрами антител наблюдается в группах 20–37 лет (22,5% у медиков и 30% у немедиков), наименьший в группе  $\geq 58$  лет (1% среди медицинского и 4% среди немедицинского персонала). Прослеживается

выраженная обратная зависимость между возрастом обследованных и долей лиц с незащитными титрами антител к кори. Чем младше возраст, тем достоверно больше число незащищенных. Риск иметь незащитный уровень антител в группе молодых 20–37 лет в 14,8 раз выше, чем в группе людей старше 58 лет. В соответствии с методическими указаниями 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)» выявление в «индикаторной» группе более 7% серонегативных лиц к кори является критерием эпидемиологического неблагополучия.

Выявленная зависимость — снижение доли серонегативных лиц в старших группах и рост средней концентрации уровня антител (рис. 2) — закономерно подводит к вопросу о причинах такого распределения. Одним из возможных объяснений является разный иммунологический опыт обследованных: люди старше 58 лет в большинстве случаев болели корью, так как вакцинация началась массово в 1965 г., лица в возрасте 38–57 лет уже прививались, однако они могли получить естественную бустеризацию при встрече с больными корью, поскольку снижение заболеваемости этой инфекцией в стране было постепенным. Эффект естественной бустеризации с повышением уровня антител без клинических симптомов заболевания при встрече ранее привитых с заболевшими корью описан в литературе [14]. Начиная с 2002 г., случаи кори в нашей стране регистрировались крайне редко [15], и у привитых в этот период времени не могло быть естественной бустеризации, кроме того, уровень привитых двукратно в когортах молодых взрослых мог быть недостаточным, поскольку ревакцинация против кори в стране началась только с 1996 г., что также влияет на сохранность и уровень коревых антител.

Статистически значимые различия получены в группах 20–37 лет ( $p < 0,05$ ) и старше 58 лет ( $p < 0,005$ ).

**Концентрация IgG к вирусу кори и доля лиц с незащитным уровнем антител среди медицинского и немедицинского персонала в различных возрастных группах**

Показатель	20 – 37 лет	38 – 47 лет	48 – 57 лет	≥ 58 лет
	Медицинские работники – 360			
	n = 111	n = 69	n = 78	n = 102
Средняя концентрация IgG к кори, МЕ/мл	0,88±0,1 <sup>o</sup>	1,1±0,14	1,26±0,13	1,88±0,12 <sup>o</sup>
Незащитные уровни IgG	25 / 22,5%*	9 / 13,1%*	10 / 12,8%*	1 / 0,9%*
Защитные уровни IgG	86 / 77,5%	60 / 86,9%	68 / 87,2%	101 / 99,1%
Немедицинские работники – 103				
	n = 20	n = 30	n = 29	n = 24
Средняя концентрация IgG к кори, МЕ/мл	0,55±0,13 <sup>▲</sup>	0,81±0,18	1,49±0,29	3,08±0,36 <sup>▲</sup>
Незащитные уровни IgG	6 / 30,0%	5 / 16,7%	3 / 10,3%	1 / 4%
Защитные уровни IgG	14 / 70,0%	25 / 83,3%	26 / 89,7%	23 / 96%
Все обследованные – 463				
	n = 131	n = 99	n = 107	n = 126
Средняя концентрация IgG к кори, МЕ/мл	0,83±0,08 <sup>^</sup>	1,01±0,11	1,32±0,12	2,11±0,13 <sup>^</sup>
Незащитные уровни IgG	31 / 23,7%**	14 / 14,1%**	13 / 12,1%**	2 / 1,6%**
Защитные уровни IgG	100 / 76,3%	85 / 85,9%	94 / 87,9%	124 / 98,4%

\* –  $P_{x^2} < 0,001$  для групп 20 – 37 лет и ≥ 58 лет; 38 – 47 и ≥ 58 лет и  $P_{x^2} = 0,002$  для групп 48 – 57 лет и ≥ 58 лет;

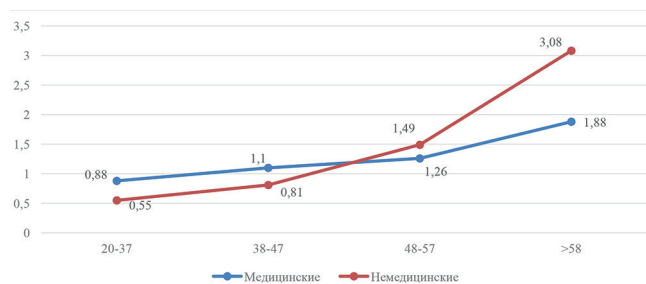
\*\* –  $P_{x^2} < 0,001$  для групп 20 – 37 лет и 38 – 47 лет в сравнении с группой ≥ 58 лет; и  $P_{x^2} = 0,002$  для группы 48 – 57 лет в сравнении с ≥ 58 лет;

<sup>o</sup> –  $t = 3,16$ ,  $p < 0,002$ ;

<sup>▲</sup> –  $t = 6,61$ ,  $p < 0,0001$ ;

<sup>o</sup> –  $t = 6,4$ ,  $p < 0,0001$ ;

<sup>^</sup> –  $t = 8,39$ ,  $p < 0,0001$ .



**Рис. 2.** Динамика средней концентрации специфических IgG антител к вирусу кори (МЕ/мл) в различных возрастных группах медицинского и немедицинского персонала

Для оценки влияния вакцинального статуса и перенесенной инфекции на сохранность коревых антител был проведен сравнительный анализ между привитыми и переболевшими (табл. 4).

Как видно из таблицы 4, в среднем значении специфических IgG к вирусу кори (0,95–1,11 МЕ/мл) среди лиц, получивших 1, 2 или 3 прививочные дозы коревой вакцины, существенной разницы не выявлено. Не имели защитного уровня антител 18,5% дважды и 17,0% трижды привитых сотрудников. Напротив, у всех работников, перенесших корь в анамнезе ( $n = 19$ ), был зафиксирован защитный иммунитет, а средняя концентрация антител в этой группе была максимальной (2,33 МЕ/мл),

что согласуется с представлениями о длительном постинфекционном иммунитете. Группа лиц без документальных данных о прививках ( $n = 158$ ), характеризующаяся более старшим средним возрастом (55 лет), также демонстрировала высокие показатели средней величины титров (1,84 МЕ/мл) и низкую долю незащищенных (5,7%), что, вероятно, связано с наличием постинфекционного иммунитета у тех из них, кто переболел ранее корью, но сведения об этом не сохранились.

Выявление значительной доли серонегативных лиц среди дважды и трижды привитых является клинически значимой проблемой, требующей практического решения. Для оценки возможности коррекции данного состояния было проведено интервенционное исследование. Из 237 сотрудников, вакцинированных 2 или 3 дозами коревой вакцины, у 43 человек (18,1%) уровень антител был ниже защитного ( $< 0,18$  МЕ/мл). Из них 11 человек (средний возраст  $31,9 \pm 2,6$  года), ранее вакцинированных дважды или трижды, согласились получить дополнительную (бустерную) дозу живой коревой вакцины («Микроген», Россия). Все участники подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании. 8 участникам была введена 3-я доза, 3 – 4-я. Все обследуемые хорошо перенесли вакцинацию. Через 4 недели после

**Влияние вакцинального анамнеза и перенесенной инфекции на уровень гуморального иммунитета к кори**

Показатель	Количество прививок от кори			Нет данных о вакцинации	Болезнь корью
	1	2	3		
n	48	184	53	158	19
Средняя концентрация IgG к кори, МЕ/мл	0,98±0,16 <sup>*</sup>	0,95±0,07 <sup>^</sup>	1,11±0,16 <sup>°</sup>	1,84±0,12 <sup>^</sup>	2,33±0,31 <sup>• °</sup>
Средний возраст (лет) (M±m)	49±3,3	40±1,6	42±3,4	55±1,9	60±3,5
Незащитные уровни IgG	7 / 14,6%**	34 / 18,5%**	9 / 17%**	9 / 5,7%**	0 / 0**
Защитные уровни IgG	41 / 85,4%	150 / 81,5%	44 / 83%	149 / 94,3%	19 / 100%
Низкие уровни IgG	24 / 50%	87 / 47,3%	26 / 49,1%	47 / 29,7%	2 / 10,5%
Средние уровни IgG	15 / 31,3%	58 / 31,5%	15 / 28,3%	72 / 45,6%	13 / 68,4%
Высокие уровни IgG	2 / 4,1%	5 / 2,7%	3 / 5,7%	30 / 19%	4 / 21,1%

\*\* –  $P_{\chi^2} < 0,05$  для групп 1 прививка и нет данных; 2 прививки и болезнь; 3 прививки и нет данных и  $P_{\chi^2} < 0,001$  для групп 2 прививки и нет данных;

\* –  $t = 4,3$ ,  $p < 0,0001$  (1 прививка и нет данных);

• –  $t = 3,87$ ,  $p < 0,001$  (1 прививка и болезнь);

^ –  $t = 6,41$ ,  $p < 0,0001$  (2 прививки и нет данных);

^ –  $t = 4,34$ ,  $p < 0,0001$  (2 прививки и болезнь);

^ –  $t = 3,65$ ,  $p < 0,001$  (3 прививки и нет данных);

° –  $t = 3,5$ ,  $p < 0,001$  (3 прививки и болезнь)

вакцинации оценивалась концентрация специфических IgG.

После введения бустерной дозы была зафиксирована положительная динамика уровня антител. В группе, получившей 3-ю дозу ( $n = 8$ ), средняя концентрация IgG достоверно увеличилась с  $0,02 \pm 0,02$  МЕ/мл до  $0,56 \pm 0,19$  МЕ/мл ( $p = 0,027$ , парный t-критерий Стьюдента), достигнув защитного уровня. В группе, получившей 4-ю дозу ( $n = 3$ ), также наблюдался рост уровня антител (с 0 до  $0,63 \pm 0,41$  МЕ/мл), однако ввиду малой численности подгруппы оценка статистической значимости не проводилась. В целом, сероконверсия или значимый рост титра были достигнуты у 10 из 11 участников (90,9%).

У 1 сотрудника (женщина, 30 лет) после 3-й дозы вакцины от кори концентрация IgG осталась равной 0, так же, как и до введения бустерной дозы. Вероятно, данный случай можно расценить как генетическую неотвечаемость, или невосприимчивость к вакцине.

### Обсуждение

Результаты проведенного исследования согласуются с данными российских и зарубежных авторов, демонстрирующими актуальную проблему, – снижение поствакцинального иммунитета против кори среди взрослого населения, в том числе в группах профессионального риска [7–13]. Это подчеркивает необходимость обеспечения и поддержания защиты против кори за счет вакцинации, в том числе дополнительных доз вакцины.

Выявленная высокая доля сотрудников с незащитным титром в группе 48–57 лет (12,1%) свидетельствует о необходимости пересмотреть действующие методические указания по серомониторингу (МУ 3.1.2943-11), поскольку индикаторные группы для кори в них ограничены возрастом 40–49 лет.

Практическим выходом нашего исследования стала оценка эффективности дополнительной вакцинации для лиц с отсутствием иммунитета после полноценной двукратной иммунизации. Введение дополнительных 3-х и 4-х доз в 90,9% случаев (10 из 11) привело к сероконверсии или росту концентрации антител, последнее указывает на вторичный характер ответа и может свидетельствовать об индивидуальных особенностях иммунного ответа на стандартную дозу коревой вакцины и необходимость изучения иммунного статуса таких реципиентов. Однако случай полного отсутствия ответа на 3-ю дозу вакцины может свидетельствовать о генетической неотвечаемости и важности углубленного иммуногенетического обследования таких лиц.

### Ограничения исследования

Следует отметить ограничения нашего исследования. Оно является одноцентровым поперечным исследованием (срезом), что исключает выводы о долгосрочной динамике иммунитета. Интерпретация данных по некоторым подгруппам (например, немедицинский персонал молодого возраста и лица, перенесшие корь) ограничена их малой численностью. Тем не менее, полученные результаты убедительны.

тельно демонстрируют общие закономерности — снижение защиты от кори среди взрослых, обосновывая необходимость внедрения регулярного серологического мониторинга и расширения возрастных когорт для него, а также дальнейших исследований для обоснования возрастных ревакцинаций.

### Выводы

1. В коллективе инфекционного центра выявлена значительная (12,9%) группа риска по кори, представленная сотрудниками, не имеющими защитного уровня антител, наиболее уязвимой является молодежь 20 — 37 лет.

2. Профессиональная деятельность в условиях инфекционного стационара и контакт с больными корью не являются фактором, повышающим напряженность противокоревой иммунитет.

3. Доля лиц с незащитными титрами антител во всех возрастных группах, кроме людей старше 58 лет, превышает уровень, свидетельствующий об эпидемиологическом благополучии (7%). Необходимо расширение когорт, подлежащих серомониторингу до возраста 58 лет.

4. На ограниченном числе наблюдений продемонстрирована безопасность и эффективность дополнительных ревакцинаций против кори у взрослых (введение 3-й и 4-й дозы). В то же время дополнительная бустерная доза позволяет сформировать защитный уровень антител не всем, что определяет необходимость иммуногенетического обследования таких пациентов.

### Литература

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Measles on the rise in the EU/EEA: considerations for public health response. 16 February 2024. Stockholm: ECDC; 2024.
2. Мамаева Т.А. Оценка возрастной структуры больных корью с первичным и вторичным иммунным ответом за период 2010 — 2016 гг. в Российской Федерации / Т.А. Мамаева, Н.В. Железнова, М.А. Бичурина [и др.] // Инфекция и иммунитет. — 2020. — Т.10, №4. — С. 717 — 728.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2025. 424 с.
4. Топтыгина А.П. Сопоставление гуморального иммунного ответа у взрослых, больных корью, и привитых от этой инфекции / А.П. Топтыгина, Ю.Ю. Андреев, М.А. Смердова [и др.] // Инфекция и иммунитет. — 2021. — Т.11, №3. — С. 517 — 522.
5. Белопольская М.А. Напряженность иммунитета кори в различных группах населения / М.А. Белопольская, Т.Д. Григорьева, В.Ю. Аврутин, Д.В. Потанина [и др.] Журнал инфектологии. — 2020. — Т.12, №1. — С. 80-84.
6. Robert A, Suffel AM, Kucharski AJ. Long-term waning of vaccine-induced immunity to measles in England: a mathematical modelling study. *Lancet Public Health*. 2024 Oct;9(10):766-775.
7. Bianchi FP, Stefanizzi P, Trerotoli P, Tafuri S. Sex and age as determinants of the seroprevalence of anti-measles IgG

among European healthcare workers: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2022 May 20;40(23):3127-3141.

8. Choi S, Chung J-W, Chang YJ, et al. Lesson from a Measles Outbreak among Healthcare Workers in a Single Hospital in South Korea: The Importance of Knowing the Prevalence of Susceptibility. *Vaccines*. 2023 Sep 20;11(9):1505.

9. Camilloni B, Stracci F, De Lio MC, et al. Measles immunity in healthcare workers of an Italian hospital. *Journal of Infection and Public Health*. 2020 Aug;13(8):1123-1125.

10. Kim C-J, Bae J-Y, Jun K-l. Risk of Absence of Measles Antibody in Healthcare Personnel and Efficacy of Booster Vaccination. *Vaccines (Basel)*. 2021 May 12;9(5):501.

11. Кригер Е.А. Гуморальный иммунитет к кори у медицинских работников / Е.А. Кригер, О.В. Самодова // Инфекция и иммунитет. — 2021. — Т.11, №3. — С. 523 — 529.

12. Костинов М.П. Возрастные особенности иммунитета к вирусу кори у работников крупного больничного комплекса мегаполиса / М.П. Костинов, Н.Н. Филатов, П.И. Журавлев, Л.С. Гладкова [и др.] // Пульмонология. — 2018. Т.28, №6. — С. 701 — 707.

13. Локоткова А.И. Противокоревой иммунитет у медицинских работников г. Казани / А.И. Локоткова, Г.Р. Хасанова, Э.Х. Мамкеев // Эпидемиология и инфекционные болезни. — 2021. — Т.26, №4. — С. 166 — 173.

14. Fappani C, Gori M, Canuti M, Terraneo M, Colzani D, Tanzi E, Amendola A, Bianchi S. Breakthrough Infections: A Challenge towards Measles Elimination? *Microorganisms*. 2022 Aug 4;10(8):1567.

15. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. — 431 с.

### References

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Measles on the rise in the EU/EEA: considerations for public health response. 16 February 2024. Stockholm: ECDC; 2024.
2. Mamaeva T.A., Zheleznova N.V., Bichurina M.A. [et al.]. *Infektsiya i immunitet*. 2020; 10(4): 717-728 (in Russian).
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2024 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2025. 424 с.
4. Topotygina A.P., Andreev Yu.Yu., Smerdova M.A. [et al.]. *Infektsiya i immunitet*. 2021; 11(3): 517-522 (in Russian).
5. Belopol'skaya M.A., Grigor'eva T.D., Avrutin V.Yu., Potanina D.V. [et al.]. *Zhurnal infektologii*. 2020; 12(1): 80-84 (in Russian).
6. Robert A, Suffel AM, Kucharski AJ. Long-term waning of vaccine-induced immunity to measles in England: a mathematical modelling study. *Lancet Public Health*. 2024 Oct;9(10):766-775.
7. Bianchi FP, Stefanizzi P, Trerotoli P, Tafuri S. Sex and age as determinants of the seroprevalence of anti-measles IgG among European healthcare workers: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2022 May 20;40(23):3127-3141.
8. Choi S, Chung J-W, Chang YJ, et al. Lesson from a Measles Outbreak among Healthcare Workers in a Single Hospital in South Korea: The Importance of Knowing the Prevalence of Susceptibility. *Vaccines*. 2023 Sep 20;11(9):1505.
9. Camilloni B, Stracci F, De Lio MC, et al. Measles immunity in healthcare workers of an Italian hospital. *Journal of Infection and Public Health*. 2020 Aug;13(8):1123-1125.
10. Kim C-J, Bae J-Y, Jun K-l. Risk of Absence of Measles Antibody in Healthcare Personnel and Efficacy of Booster Vaccination. *Vaccines (Basel)*. 2021 May 12;9(5):501.

11. Krieger E.A., Samodova O.V. Infektsiya i immunitet. 2021; 11(3): 523-529 (in Russian).
12. Kostinov M.P., Filatov N.N., Zhuravlev P.I., Gladkova L.S. [et al.]. Pul'monologiya. 2018; 28(6): 701-707 (in Russian).
13. Lokotkova A.I., Khasanova G.R., Mamkeev E.Kh. Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni. 2021; 26(4): 166-173 (in Russian).
14. Fappani C, Gori M, Canuti M, Terraneo M, Colzani D, Tanzi E, Amendola A, Bianchi S. Breakthrough Infections: A Challenge towards Measles Elimination? Microorganisms. 2022 Aug 4;10(8):1567.
15. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. — 431 с.

---

*Авторский коллектив:*

*Фомичев Виталий Игоревич* — аспирант научно-исследовательского отдела вакцинопрофилактики и поствакцинальной патологии; заведующий консультативно-диагностическим центром — врач-аллерголог-иммунолог Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней; тел.: 8(812)670-01-11, e-mail: fomichev-00@mail.ru

*Голева Ольга Владимировна* — старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела экспериментальной медицинской вирусологии, молекулярной генетики и биобанкинга Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней, к.б.н., тел.: 8(812)234-07-40, e-mail: golev.ao@mail.ru

*Иозефович Ольга Витальевна* — научный сотрудник научно-исследовательского отдела вакцинопрофилактики и поствакцинальной патологии; заведующий кабинетом иммунопрофилактики — врач-педиатр; врач-инфекционист Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней, к.м.н.; тел.: 8(812)670-01-11, e-mail: olia004@yandex.ru

*Ратников Вячеслав Альбертович* — и.о. генерального директора Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней; профессор кафедры лучевой диагностики Санкт-Петербургского государственного университета, д.м.н., профессор; тел.: 8(812) 234-17-71, e-mail: dr.ratnikov@mail.ru

*Самойлова Ирина Геннадьевна* — главный врач Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней; доцент кафедры общественного здоровья, экспертизы временной нетрудоспособности, качества медицинской помощи и управления здравоохранением Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, д.м.н.; тел.: 8(812)-234-12-67, e-mail: klinika@fnkcib.ru

*Романова Лариса Владимировна* — заведующий отделом эпидемиологии Головного центра гигиены и эпидемиологии; e-mail: Romanova.larisa2009@yandex.ru

*Тихомирова Ксения Кирилловна* — младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела вакцинопрофилактики и поствакцинальной патологии Федерального научно-клинического центра инфекционных болезней; ассистент кафедры инфекционных заболеваний у детей ФП и ДПО Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета; тел.: 8(812)234-68-55, e-mail: tihksen@mail.ru