Оценка состояния противокорьевого иммунитета у сотрудников детской больницы

Т. Г. Ткаченко, А. В. Дмитриев, Р. А. Гудков*, Н. В. Федина

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени И.П. Павлова» Минздрава России, г. Рязань

Резюме

Актуальность. Эпидемиологическое неблагополучие по кори в развитых странах отражает накопление восприимчивых к кори лиц и вызвано, прежде всего, изменением отношения общества к вакцинопрофилактике и рискам инфекционных заболеваний, что требует пересмотра стратегии профилактики. **Цель исследования** – оценка противокорьевого иммунитета у сотрудников областной многопрофильной детской больницы. **Материалы и методы.** На базе областной детской больницы одномоментно в 2019 г. обследованы 365 сотрудников. Исследование напряженности иммунитета к кори методом ИФА с использованием тест-системы ВектоКорь-IgG (Вектор-Бест, Россия). Обследованные были разделены на 4 возрастные группы (20–29, 30–39, 40–49 и 50 лет и старше). **Результаты и обсуждение.** Положительный результат исследования на антитела к кори имели 63% обследованных. Наименее защищенными оказались медицинские работники в возрасте до 30 лет, с долей иммунных лиц 30%. В старших возрастных группах доля серопозитивных лиц составила 80,9%. Возраст сотрудников и уровни противокорьевого иммунитета имели высокую корреляцию ($r = 0,72$). Не выявлено статистически значимого влияния на состояние противокорьевого иммунитета профессионального статуса и документально подтвержденной вакцинации. **Выводы.** Результаты исследования свидетельствуют о высоком риске распространения кори в медицинских организациях. Наихудшие показатели протективного иммунитета выявлены среди молодых сотрудников. Целесообразно продолжение серологического мониторинга в медицинских организациях, охват вакцинацией серонегативных лиц.

Ключевые слова: корь, иммунитет, вакцинация, антитела, детская больница, серологический мониторинг
Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Ткаченко Т. Г., Дмитриев А. В., Гудков Р. А. и др. Оценка состояния противокорьевого иммунитета у сотрудников детской больницы. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021;20(4): 73–78. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-73-78>.

Assessment of the State of Anti-Measles Immunity in Medicine Personnel of a Children's Hospital

TG Tkachenko, AV Dmitriev, RA Gudkov**, NV Fedina

Ryazan state medical University of the Ministry of health of Russia, Ryazan, Russia

Abstract

Relevance The epidemiological disadvantage of measles in developed countries reflects the weakening of herd immunity and is caused, first of all, a change in society's attitude to vaccine prevention and the risks of infectious diseases, which requires a revision of the prevention strategy. **Aim:** assessment of measles immunity in employees of the regional multidisciplinary children's hospital. **Materials & Methods.** 365 employees were examined at the same time in 2019 on the basis of the regional children's hospital. Investigation of the intensity of immunity to measles by ELISA using the VectoKor-IgG test system (Vector-Best, Russia). The surveyed were divided into 4 age groups (20–29, 30–39, 40–49 and 50 years and older). Statistical processing was carried out using the χ^2 test and Spearman's rank correlation. **Results.** 63% of the examined had a protective titer of antibodies. The least protected were medical workers under the age of 40, especially up to 30 years old, with a share of immune persons of 30%. In older age groups, the proportion of seropositive persons was 80.9%. The age of the employees and the levels of measles immunity were highly correlated ($r = 0.72$). There was no statistically significant effect on the state of measles immunity of professional status, the presence of documentary evidence of vaccination. **Conclusions.** Thus, the results of the conducted study indicate a high epidemiological risk of measles in medical institutions and when applying to them. The worst indicators of protective immunity were found among young employees. It is advisable to continue serological monitoring in medical institutions, organized vaccination of seronegative individuals, as well as conduct cooperative research

Keywords: measles, immunity, vaccination antibody titer, children's hospital, serological monitoring

No conflict of interest to declare.

For citation: Tkachenko TG, Dmitriev AV, Gudkov RA et al. Assessment of the state of anti-measles immunity in medicine personnel of a children's hospital. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021;20(4): 73–78 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-73-78>.

*Для переписки: Гудков Роман Анатольевич, к. м. н., доцент, доцент кафедры детских болезней с курсом госпитальной педиатрии Рязанского ГМУ Минздрава России, Россия, 390039, Рязанская область, г. Рязань, ул. Интернациональная, д. 1 «З». +7 (9050) 187-37-49, comancherho@mail.ru. ©Ткаченко Т. Г. и др.

** For correspondence: Gudkov Roman A., Cand. Sci. (Med.), associate Professor of the Department of children's diseases with a course in hospital Pediatrics, Ryazan state medical University, 1 Z, st. International, Ryazan, Ryazan

Введение

В медицинских и социальных организациях отмечается более высокий риск заражения корью. Так, в Москве за 2017 г. вспышки кори регистрировались в 4 стационарах (49 заболевших), а также в социальных организациях для детей (18 заболевших). В 2018 г. случаи кори медицинских работников отмечались в 20 субъектах РФ, 60% (42 человека) заболевших медработников имели сведения о прививках против кори. Из 28 непривитых заболевших 18 не были вакцинированы по медицинским противопоказаниям. Эпидемиологическое расследование вспышек кори в медицинских организациях выявило, что от 23 до 65% контактных сотрудников не имели двукратной вакцинации или документированного прививочного анамнеза. В 2018 г. в стране зарегистрированы заносы коревой инфекции в 113 медицинских организаций, при этом в 39 из них произошло дальнейшее распространение инфекции, в результате чего заболели корью 210 человек (из них 29 медицинских работников). При этом 2891 (12%) из 24 154 контактных с заболевшими не были вакцинированы или не имели документированных сведений [1].

В Рязанской области эпидемиологическая ситуация по кори длительное время была благополучной, с 2003 г. случаев кори среди детей не было, в 2012 г. заболели 2 ребенка, выезжавшие из региона. В 2013 г. и 2014 г. в Рязани были зафиксированы соответственно 30 и 43 случая кори среди мигрирующего непривитого цыганского населения (из них 24 ребенка). В 2017 г. и 2018 г. было по 2 случая кори у взрослых и детей. В феврале 2019 г. в г. Рязань и области зарегистрировано 69 больных корью среди прихожан баптистской церкви, из них 73% – дети, более 10 тыс. человек оказались контактными. Все заболевшие не были вакцинированы.

Для оценки эффективности иммунизации и риска распространения кори проводится мониторинг противокоревой иммунности в различных группах населения, в том числе среди медицинских работников. В Рязанской области в связи со вспышкой кори было издано постановление «Об усилении мер профилактики кори в Рязанской области» от 8.02.2019 № 4, предписывающее организовать серологическое обследование работников медицинских организаций, не имевших двукратной документированной вакцинации.

Опубликованные исследования указывают на значительную долю серонегативных лиц среди взрослого населения (12–56%), особенно у молодых [2–7]. Так, по данным Республики Татарстан, доля серонегативных лиц среди медицинского персонала одной из больниц достигала 24%, в Пермском крае 13,7% обследованных медработников не имели защитного уровня антител к вирусу кори [8,9]. Исследования Костинова М. П. с соавт.,

проведенные среди работников крупного больничного комплекса мегаполиса, выявили 11,5% серонегативных лиц [10].

Таким образом, несмотря на угрозу распространения кори и потенциальную вовлеченность в эпидемиологический процесс медицинских работников, серологические исследования, проведенные в нескольких регионах РФ, показывают недостаточный и территориально неравномерный уровень иммунной прослойки. Отсутствие связи между состоянием противокоревой иммунности и документированным прививочным анамнезом свидетельствует в пользу необходимости проведения серологического обследования сотрудников.

Цель настоящей работы – определение противокоревой иммунности у медицинских работников в зависимости от возраста и прививочного анамнеза.

Материалы и методы

Исследование являлось одноцентровым, ретроспективным, неконтролируемым и не рандомизированным. Размер выборки не рассчитывался, так как в исследование были включены все 365 сотрудников Областной детской клинической больницы им. Н. В. Дмитриевой.

Напряженность иммунитета определяли методом количественного ИФА с использованием тест-системы ВектоКорь-IgG (Вектор-Бест, Россия) в феврале 2019 г. Положительным (серопозитивным) считался результат исследования уровня иммуноглобулинов класса G к вирусу кори не ниже 0,18 МЕ/мл. Сомнительные результаты (0,12–0,18 МЕ/мл) рассматривались как серонегативные. Согласно методическим рекомендациям МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики ...» выявление в «индикаторных» группах более 7% серонегативных лиц свидетельствует об эпидемиологическом неблагополучии. В исследование включались лица независимо от вакцинального статуса, а также переболевшие корью.

Выделены четыре возрастные группы: 1-я группа – 20–29 лет ($n = 46$), 2-я группа – 30–39 лет ($n = 65$), 3-я группа – 40–49 лет ($n = 88$) и 4-я группа – старше 50 лет ($n = 166$). В профессиональном отношении врачи составили 23,8% обследованных (87 человек), средний медицинский персонал – 49,3% (180 человек), технические работники – 26,8% (98 человек). Женщины составили 91,7% от всех обследованных. Медиана возраста всех сотрудников составила 48 лет, врачей – 49 лет, среднего медицинского персонала – 45 лет и технических сотрудников – 59 лет.

Наличие прививки против кори или перенесенного заболевания у медицинского персонала оценивали путем анализа данных санитарных книжек, прививочных сертификатов,

данных о перенесенной кори. Следует учитывать, что в 2012 г. и 2017 г. (соответственно за 2 года и 5 лет до настоящего исследования) в стационаре проводилась организованная вакцинация сотрудников, не имевших защитного уровня противокоревых антител. Данные сотрудники также были включены в настоящее обследование.

Статистическому анализу подвергались показатели уровня антител (МЕ/мл) в изучаемых группах, а также относительные показатели, характеризующие долю серонегативных лиц (%). Статистическая обработка проводилась с использованием программы Microsoft Office Excel (2016). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро-Уилка. Проверка распределения показала, что данные в исследовании не имеют нормального распределения. Поэтому в дальнейшем использовались только методы непараметрической статистики.

Для количественных показателей производилось вычисление медианы, первого и третьего квартиля [Q1; Q3]. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных и относительных (%) значений. Сравнение долей изучаемых признаков проводили с помощью статистического критерия χ^2 . Для сравнения независимых совокупностей использовался U-критерий Манна-Уитни. Оценка корреляции проводилась с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Критический уровень значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равный 0,05 и менее.

Результаты и обсуждение

Показатели уровня антител имели ненормальное ассиметричное распределение. Медиана уровня антител всех обследованных составила 1,81 [0,07; 3,74]. Переболели корью 8 сотрудников (2%), пятеро из них из группы старше 50 лет. Медиана уровня антител у переболевших лиц составила 3,83 МЕ/мл [3,05; 4,02]. Доля иммунных лиц среди всех обследованных составила 63,0%. Минимальная доля иммунных лиц выявлена среди молодых сотрудников: в 1-й и 2-й группах (соответственно 30 и 39%). У обследованных из 3-й и 4-й групп, хотя и были статистически значительно выше (соответственно 72% и 81%; $p = 0,02$), не достигали уровня, необходимого для формирования иммунной прослойки (рис. 1). Медианы уровней противокоревых антител в 1-й и 2-й группах были близки и составили 0,07 МЕ/мл [0,04; 0,41] и 0,079 МЕ/мл [0,05; 0,79] соответственно. Показатели медиан в 3-й и в особенности в 4-й группе оказались статистически значительно выше и составили 1,46 МЕ/мл [0,09; 3,39] ($p = 0,03$) и 3,64 МЕ/мл [1,46; 3,92] ($p = 0,01$) соответственно. Определена прямая корреляция между возрастом сотрудников и уровнем противокорревого иммунитета – $r = 0,72$.

Статистически значимых различий по доле иммунных лиц среди врачей, медицинских сестер и технического персонала (72; 60 и 75%) выявлено не было. Медиана уровня противокоревых антител составил у врачей 1,69 МЕ/мл [0,07; 3,8]; у медсестер – 0,78 МЕ/мл [0,06; 3,64] и у технического персонала – 3,25 МЕ/мл [0,18; 3,84]. В каждой профессиональной группе анализ показателей был проведен среди сотрудников до и после 40 лет. Среди лиц до 40 лет медиана уровня антител составила среди медицинских сестер 0,07 МЕ/мл [0,04; 1,4], среди врачей – 0,41 МЕ/мл [0,05; 3,39] и среди технического персонала – 0,82 МЕ/мл [0,37; 2,73]. Соответствующий показатель среди лиц старше 40 лет в группе медицинских сестер составил 3,2 МЕ/мл [0,53; 3,85], среди врачей – 2,62 МЕ/мл [0,54; 3,9] и среди технического персонала – 3,32 МЕ/мл [0,175; 3,85]. Таким образом, различия медиан уровней антител между профессиональными группами объяснимы их возрастными особенностями (в группе медсестер преобладали лица моложе 40 лет, максимальная доля лиц старше 40 лет была среди технического персонала больницы).

Только 58 обследованных лиц (16,0%) имели документированные сведения о двукратной вакцинации, 172 (47,0%) – только об однократной иммунизации. Данных о вакцинации не представили 135 сотрудников (37,0%). Медиана уровня защитных антител у имевших сведения о вакцинации составила 1,06 МЕ/мл [0,07; 3,62], у не имевших – 2,58 МЕ/мл [0,08; 3,82]. Следует отметить возрастные различия в группах сотрудников, имевших и не имевших данных о вакцинации: наибольшая доля лиц с неизвестным вакцинальным статусом установлена в 3-й и 4-й группах (40 и 42%), наименьшая – в 1-й группе (17%). По уровню антител у имевших и не имевших сведений о вакцинации в разрезе возрастных групп различий не выявлено.

Среди серопозитивных лиц информация об одной прививке имела у 32,9%, о двукратной вакцинации – у 36,7%, не имели данных – 30,4%. Доля серонегативных лиц, однократно и двукратно иммунизированных, составила соответственно 38,6 и 26,3% и у 37,0% прививочный анамнез был неизвестен.

Анализировались данные об уровне противокоревых антител и частоте выявления серонегативных в зависимости от сроков проведения последней вакцинации. Медиана времени с последней вакцинации у сотрудников 3-й и 4-й групп составила 7 лет [3; 10], в 1-й группе – 18 лет [16; 20] ($p = 0,005$). У 39% сотрудников из 1-й группы последняя вакцинация была проведена 20 и более лет назад, у 36% – 10–15 лет назад, у остальных (25%) – менее 10 лет назад. В 3-й и 4-й группах в целом 51% обследованных были привиты в пределах последних 10 лет, еще 19% – в сроки от 11 до 15 лет, 30% – более 15 лет назад. Медиана уровней антител лиц, вакцинированных

Рисунок 1. Распределение обследованных сотрудников различных возрастных групп по уровням противокоревых антител (%)

Figure 1. Distribution of the surveyed employees of different age groups by the titer of anti-measles antibodies (%)

в последние 10 лет, составила 2,66 МЕ/мл [0,1; 3,84], привитых более 10 лет назад – 0,08 МЕ/мл [0,05; 1,11] ($p = 0,05$).

Максимальный уровень антител имели лица, вакцинированные за 2 и 7 лет до настоящего исследования в рамках организованной в стационаре кампании иммунизации ($n = 109$), а также ранее переболевшие ($n = 8$). Медиана уровня антител у организованно вакцинированных составила 2,7 МЕ/мл [0,35; 3,86], у вакцинированных вне стационара – 0,92 МЕ/мл [0,05; 3,68] ($p = 0,11$). Доля серопозитивных среди организованно вакцинированных достигала 75,3%, что статистически значимо выше, чем у привитых вне прививочных кампаний – 51,9% ($p = 0,014$), что может свидетельствовать о недостоверности документального подтверждения прививочного анамнеза.

Проведенное исследование выявило: треть обследованных медицинских работников не имеет противокоревых антител, что в условиях неблагоприятной ситуации по кори многократно повышает риск распространения инфекции в медицинской организации. Доля серонегативных лиц среди медицинского персонала в нашем

исследовании (37,0%) оказалась выше аналогичного показателя в других регионах (11,5–24%) [8–10].

Выявлена высокая прямая корреляция ($r = 0,72$) между возрастом обследованных и уровнем противокоревых антител, что может быть объяснено поствакцинальным и постинфекционным иммунитетом у лиц старшего возраста. Наименее защищенной категорией оказались сотрудники в возрасте до 40 лет, особенно до 30 лет, среди которых доля неиммунных лиц составила 60 и 70% соответственно. Следует учитывать, что именно эти сотрудники являются наиболее мобильной и потенциально контактирующей группой.

В качестве причин выявленных различий должны быть рассмотрены несколько потенциальных факторов: наличие и качество полученной ранее вакцинации и ревакцинации; повышенная вероятность заболеть корью; время, прошедшее с последней иммунизации; достоверность представленной об иммунизации информации, изменение в состоянии здоровья и иммунитета. Отсутствие протективного иммунитета у молодых и лиц среднего возраста, большинство из которых имели

сведения о вакцинации и ревакцинации, может свидетельствовать либо о естественном снижении поствакцинального иммунитета при отсутствии бустер-эффекта, либо о нарушениях в процессе вакцинации или о недостоверности представленной документации. Действительно, большинство молодых сотрудников получили последнюю иммунизацию 15–20 лет назад. Однако это не объясняет лучших показателей у сотрудников старше 40 лет.

Высокая доля иммунных лиц старшего возраста обусловлена, вероятно, относительно недавно проведенной организованной вакцинацией. Так, в 3-й и 4-й группах 50,7% обследованных было привито в пределах последних 10 лет, еще 19,3% – в сроки от 11 до 15 лет с сохранением протективного уровня антител. Во всех возрастных группах доля лиц, имеющих антитела к кори, выше среди организованно привитых в сравнении с вакцинированными вне стационара (75,3 и 60,4%), что свидетельствует об эффективности подобных компаний. Отсутствие антител к кори у 24% организованно привитых лиц всех возрастных групп вызывает вопросы, однако не расходится с данными других авторов [4,6,11].

Высокая доля серопозитивных сотрудников, не представивших данных о вакцинации, объясняется преобладанием среди них лиц старше 40 лет. Однако, с учетом возраста, отсутствие антител или их содержание на среднем уровне не зависели от наличия данных о вакцинации, что согласуется с данными литературы [12]. Таким образом, наличие отметки о полученной в срок вакцинации не гарантирует наличия защитного иммунитета и фактически проведенную вакцинацию. С другой стороны, отсутствие информации о состоянии противокорревого иммунитета не позволяет отнести сотрудника к группе риска. Ограничением исследования следует признать достаточно небольшой размер выборки.

Заключение

Результаты работы позволяют сделать следующие выводы:

1. Положительные результаты исследования антител против кори имеют 63,0% обследованных сотрудников стационара, что не позволяет говорить о наличии коллективного иммунитета, достаточного для предупреждения распространения инфекции и представляет высокий эпидемиологический риск.
2. Уровень защитных антител в целом коррелирует с возрастом, доля иммунных лиц минимальна среди сотрудников младше 30 лет (30%) и максимальна среди сотрудников старше 50 лет (81%).
3. Отсутствие документированного прививочного анамнеза у 37,0% обследованных, а также несоответствие уровня антител предоставленным сведениям о вакцинации, ставят под сомнение ценность данной информации и делают целесообразным проведение серологического обследования сотрудников медицинских учреждений. Организованная вакцинация в ЛПУ имеет преимущества: одномоментное исследование, удобство для сотрудников, лучшая управляемость и контролируемость. Перспективно введение практики серологического обследования и вакцинации при оформлении на работу новых сотрудников.

В заключение необходимо отметить, что к результатам иммунологических исследований следует относиться с определённой осторожностью. Следует учитывать, что концентрация антител, индуцированная вакциной, со временем снижается и может быть неопределяемой, иммунологическая память сохраняется, и большинство вакцинированных лиц вслед за воздействием на них вируса кори вырабатывают защитный иммунный ответ. Проведенное исследование показывает необходимость продолжить изучение состояния специфического иммунитета к вирусу кори в других медицинских учреждениях, сделав выборку более репрезентативной. Поскольку результаты ИФА зависят от чувствительности и специфичности тест-систем, целесообразно серонегативные результаты для достоверности проверять в других тест-системах.

Литература

1. Об эпидемиологической ситуации по кори и краснухе в 2018 году. Роспотребнадзор. Письмо от 30 июля 2019 года N 02/10901-2019-32 Доступно на: https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=12345 Ссылка активна на: 31.05.2020.
2. Юревич М. А., Никитюк Н. Ф. Результаты изучения противокорревого иммунитета среди военнослужащих. Вестник ОГУ. 2007. №12, С. 18–23.
3. Сылка О. И., Харсеева Г. Г., Леонова И. А. Напряженность иммунитета к вирусу кори у населения г. Ростова-на-Дону. Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2013. №1, С. 41–43.
4. Топтыгина А. П., Клыкова Т. Г., Смердова М. А. и др. Оценка напряженности популяционного иммунитета к вирусам кори, краснухи, эпидемического паротита и ветряной оспы у здоровых взрослых. Российский медицинский журнал. 2019. №3, С. 36–39.
5. Топтыгина А. П., Смердова М. А., Наумова М. А. и др. Влияние особенностей популяционного иммунитета на структуру заболеваемости корью и краснухой. Инфекция и иммунитет. 2018. Т.8, №3, С. 341–348. doi: 10.15789/2220-7619-20183-341-348.
6. Русакова Е. В., Семенко Т. А., Ноздрачева А. В. Значение серологического контроля в системе эпидемиологического надзора за корью на современном этапе ее ликвидации. Современная иммунопрофилактика: вызовы, возможности, перспективы: Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием (Москва, 17–18 октября 2019 г). ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора. 2019, С. 44. Доступно на: http://www.crie.ru/conf5/2019.10.28.thesis_conf.pdf. Ссылка активна на 31.05.2020.
7. Казаева О. В., Форостов С. Д. Особенности коллективного иммунитета к коревой инфекции в учреждениях пенитенциарной системы по результатам серологического мониторинга. Наука молодых. 2013. №3, С. 68–70. Доступно на: http://naukamolod.rzgtmu.ru/uploads/art/art75_9e28f6.pdf. Ссылка активна на 31.05.2020.
8. Авдонина Л. Г., Пяташина М. А., Исаева Г. Ш. и др. Коллективный иммунитет к вирусу кори у медицинских работников и студентов медицинских колледжей в республике Татарстан. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2019;18(1):43–49. doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-1-43-49.
9. Сармометов Е. В., Мокова Н. М., Вольшиmidt Н. Б. и др. Оценка напряженности противокорревого иммунитета у медицинских работников г. Перми. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2011;59(4):45–48.
10. Костинов М. П., Филатов Н. Н., Журавлев П. И. и др. Возрастные особенности иммунитета к вирусу кори у работников крупного больничного комплекса мегаполиса. Пульмонология. 2018. Т.28, №6, С. 701–707. doi: 10.18093/08690189-2018-28-6-701-707.

Practical Aspects of Epidemiology and Vaccine Prevention

11. Ноздрачева А. В., Семененко Т. А. Состояние популяционного иммунитета к кори в России: систематический обзор и метаанализ эпидемиологических исследований. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2020. Т.97 (5). <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-5-7>
12. Любимова А. В., Злоказов М. Д., Иванова Л. А. и др. Состояние иммунитета к вирусу кори среди различных групп населения. Инфекция и иммунитет. 2021;11(3):577–584. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-ITM-1139>.

References

1. O zabolevaemosti kor'yu i dopolnitel'ny'kh merakh profilaktiki Rospotrebnadzor. 8 fevralya 2018 g. N 01/1730-2018-32. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71779732/> Accessed: 31.05.2020. (In Russ.).
2. Yurevich MA, Nikityuk NF. Rezul'taty izucheniya protivokorevogo immuniteta sredi voennosluzhashchikh. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 2007; 12: 18–23 (In Russ.).
3. Sylka OI, Kharseeva GG, Leonova IA. Immunity stress for measles virus in the population of Rostov-on-don. Zhurnal fundamental'noy meditsiny i biologii. 2013; 1: 41–43 (In Russ.).
4. Toptygina AP, Klykova TG, Smerdova MA, et al. Herd immunity to measles, rubella, mumps, and chickenpox in healthy adults. RMJ. 2019;3:36–39 (In Russ.).
5. Toptygina AP, Smerdova MA, Naumova MA, et al. Influence of population immunity peculiarities on the structure of measles and rubella prevalence. Russian Journal of Infection and Immunity. 2018; 8(3): 341–348 (In Russ.). doi: 10.15789/2220-7619-20183-341-348.
6. Rusakova EV, Semenenko TA, Nozdracheva AV. Znacheniye serologicheskogo kontrolya v sisteme e'pidemiologicheskogo nadzora za kor'yu na sovremennom e'tape ee likvidatsii. Sovremennaya immunoprofilaktika: vy'zovy, vozmozhnosti, perspektivy: Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya s mezhdunarodny'm uchastiem (Moscow, 17–18 Oct. 2019). Central Research Institute of Epidemiology. 2019. P. 44 (In Russ.). Available at: http://www.crie.ru/conf5/2019.10.28.thesis_conf.pdf. Accessed: 31.05.2020 (In Russ.).
7. Kazaeva OV, Forostov DS. Features of immunity to measles infection in the penitentiary system by the results of serological monitoring. Nauka molody'x Eruditio Juvenium. 2013;3:68–70 (In Russ.). Available at: http://naukamolod.rzgm.ru/uploads/art/art75_9e28f6.pdf. Accessed: 31.05.2020.
8. Avdonina LG, Patyashina MA, Isaeva GSh, et al. Collective Immunity to Virus Measles of Medical Workers and Students of Medical Colleges in the Republic of Tatarstan. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2019; 18 (1):43–49 (In Russ.). doi: 10.31631/2073-3046-2019-18-1-43-49.
9. Sarmometov EV, Mokova NM, Voldshmid NB, et al. Evaluation of Measles Immunity Intensity among Medical Workers in the City of Perm. Epidemiologiia i vakcinoprofilaktika. 2011; 4(59):45–48 (In Russ.).
10. Kostinov MP, Filatov NN, Zhuravlev PI, et al. Ge-related immune response to measles virus in staff of a large city hospital. Pul'monologiya. 2018;28(6):701–707 (In Russ.). DOI: 10.18093/08690189-2018-28-6-701-707.
11. Nozdracheva AV, Semenenko TA. The status of herd immunity to measles in Russia: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology (In Russ.). <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-5-7>.
12. Liubimova AV, Zloказov M.D., Ivanova L.A., et al. Immunity measles virus in diverse population groups. Russian Journal of Infection and Immunity. 2021;11(3):577–584 (In Russ.). <https://doi.org/10.15789/2220-7619-ITM-1139>.

Об авторах

- **Татьяна Георгиевна Ткаченко** – к. м. н., доцент кафедры детских болезней с курсом госпитальной педиатрии Рязанского ГМУ. t.g.tkachenko@mail.ru. SPIN 3709-5363, ORCID ID 0000-0002-0121-4495.
- **Андрей Владимирович Дмитриев** – д. м. н., доцент, заведующий кафедрой детских болезней с курсом госпитальной педиатрии Рязанского ГМУ, 390023, г. Рязань, ул. Высоковольная, д. 9. +7 (910) 505-20-50, aakavd@yandex.ru. SPIN 9059-2164, ORCID ID 0000-0002-8202-3876.
- **Роман Анатольевич Гудков** – к. м. н., доцент, доцент кафедры детских болезней с курсом госпитальной педиатрии Рязанского ГМУ. +7 (905) 187-37-49, comancher@mail.ru. SPIN 3065-4800, ORCID ID 0000-0002-4060-9692.
- **Наталья Васильевна Федина** – к. м. н., доцент кафедры детских болезней с курсом госпитальной педиатрии Рязанского ГМУ. k2ataka@mail.ru. SPIN 2128-5240, ORCID ID 0000-0001-6307-7249.

Поступила: 4.02.2021. Принята к печати: 27.07.2021.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Tatiana G. Tkachenko** – Cand. Sci. (Med.), associate Professor of the Department of children's diseases with a course in hospital Pediatrics of Ryazan State Medical University. t.g.tkachenko@mail.ru. SPIN 3709-5363, ORCID ID 0000-0002-0121-4495.
- **Andrey V. Dmitriev** – Dr. Sci. (Med.), associate Professor, Head of the Department of children's diseases with the course of hospital Pediatrics of Ryazan State Medical University, 9, Visokovoltynay str., Ryazan, 390023, Russia. +7 (910) 505-20-50, aakavd@yandex.ru. SPIN 9059-2164, ORCID ID 0000-0002-8202-3876.
- **Roman A. Gudkov** – Cand. Sci. (Med.), associate Professor of the Department of children's diseases with a course in hospital Pediatrics of Ryazan State Medical University. comancher@mail.ru. SPIN 3065-4800, ORCID ID 0000-0002-4060-9692.
- **Natalya V. Fedina** – Cand. Sci. (Med.), associate Professor of the Department of children's diseases with a course in hospital Pediatrics of Ryazan State Medical University. k2ataka@mail.ru. SPIN 2128-5240, ORCID ID 0000-0001-6307-7249.

Received: 4.02.2021. Accepted: 27.07.2021.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.