

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ПРОТИВОКОРЕВЫХ АНТИТЕЛ У СОТРУДНИКОВ СТАЦИОНАРА ЗА ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД

**Власова Л.Д.**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ,  
г. Самара, Россия

**Резюме.** В последние годы во всем мире значительно повысилась заболеваемость корью. Вирус кори передается аэрозольным путем и имеет высокую контагиозность. Особую опасность представляют медицинские работники, инфицированные корью, так как они могут способствовать внутрибольничному распространению инфекции. В то же время медицинский персонал находится в группе риска по контакту с пациентами и биологическим материалом, который может быть заражен корью. Цель — изучить динамику изменения содержания противокоревых антител у медицинских работников за пятилетний период. Была проведена статистическая обработка результатов твердофазного иммуноферментного анализа сыворотки крови 272 медицинских сотрудников Клиник Самарского государственного медицинского университета в возрасте от 22 до 62 лет с помощью программы StatTech v. 4.1.2. Обследуемые были разделены на две возрастные группы: от 22 до 44 лет, от 45 до 62 лет (средний возраст — 43 года). На первом этапе исследования в 2018 г. был оценен базовый уровень специфических противокоревых IgG. Лица, продемонстрировавшие отрицательный и сомнительный результат, подверглись подчищающей иммунизации. На втором этапе исследования в 2023 г. повторно оценивался уровень специфических антител. В обеих возрастных группах за пятилетний период выросла средняя концентрация IgG в результате ревакцинации 2018 г. (0,49 МЕ/мл в 2023 г. против 0,20 МЕ/мл в 2018 г.). В 2018 г. не удалось выявить статистически значимых различий между возрастными группами. К 2023 г. концентрация антител среди лиц старше 45 лет оказалась выше. В группе без подчищающей иммунизации за 5 лет наблюдалась тенденция к снижению средних значений антител. Группа с подчищающей иммунизацией продемонстрировала появление положительных результатов и снижение доли отрицательных и сомнительных результатов. Несмотря на двукратное введение противокоревой вакцины в детстве, иммунитет к достижению взрослого возраста сохраняется не у всех. Подчищающая иммунизация 2018 г. в целом оказалась достаточно эффективной. Влияние на формирование противокоревого гуморального иммунитета могут оказывать индивидуальные особенности организма, а также новая коронавирусная инфекция. Для контроля над сохранением противокоревого гуморального иммунитета необходим регулярный серомониторинг, особенно для лиц из групп риска, в том числе медицинских сотрудников.

**Ключевые слова:** антитела, гуморальный иммунитет, корь, вакцинация, ревакцинация, лимфопения

### Адрес для переписки:

Власова Любовь Денисовна  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ  
443099, Россия, г. Самара, ул. Чапаевская, 89.  
Тел.: 8 (937) 649-77-15.  
E-mail: ldv55555@gmail.com

### Address for correspondence:

Lyubov D. Vlasova  
Samara State Medical University  
89 Chapayevskaya St  
Samara  
443099 Russian Federation  
Phone: +7 (937) 649-77-15.  
E-mail: ldv55555@gmail.com

### Образец цитирования:

Л.Д. Власова «Динамика содержания противокоревых антител у сотрудников стационара за пятилетний период» // Медицинская иммунология, 2025. Т. 27, № 6. С. 1417-1422.  
doi: 10.15789/1563-0625-TDO-3082

© Власова Л.Д., 2025

Эта статья распространяется по лицензии  
Creative Commons Attribution 4.0

### For citation:

L.D. Vlasova "Time dynamics of measles antibodies in hospital staff over a five-year period", *Medical Immunology (Russia)/Meditsinskaya Immunologiya*, 2025, Vol. 27, no. 6, pp. 1417-1422.  
doi: 10.15789/1563-0625-TDO-3082

© Vlasova L.D., 2025

The article can be used under the Creative  
Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.15789/1563-0625-TDO-3082

## TIME DYNAMICS OF MEASLES ANTIBODIES IN HOSPITAL STAFF OVER A FIVE-YEAR PERIOD

Vlasova L.D.

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

**Abstract.** The incidence of measles has been significantly increased worldwide over recent years. The measles virus is transmitted by aerosol route and is highly contagious. The healthcare staff infected with measles is at particular risk, since they may contribute to the hospital-acquired spread of infection. At the same time, medical personnel are at risk for contact with measles patients and their biological material. The objective of the present study was to assess the contents dynamics of anti-measles antibodies in healthcare workers over a five-year period. We have evaluated the contents of anti-measles IgG antibodies in blood serum, being assayed by ELISA technique in 272 healthcare workers aged 22 to 62 years at the clinics of Samara State Medical University. Statistical processing was performed with StatTech v. 4.1.2. software. The healthcare workers were divided in two age groups: 22 to 44 years, and 45 to 62 years (average age, 43 years old). The baseline level of specific anti-measles IgG was assessed at the 1<sup>st</sup> stage of the study in 2018. Individuals who demonstrated negative and questionable results were subjected to additional immunization. At the second stage, specific antibody levels were re-assessed in 2023. In both age groups, the average IgG concentration increased over the five-year period as a result of the 2018 revaccination (0.49 IU in 2023 vs. 0.20 IU in 2018). Any statistically significant differences between age groups could not be detected in 2018. By 2023, the antibody concentrations were higher among those over 45 years of age. In the group without re-immunization, the antibody values showed a trend for decrease over 5 years. The revaccinated group showed an increase in positive results, and a decreased ratio of negative and questionable results. Despite double injection of the anti-measles vaccine in childhood, the specific immunity does not persist in a subgroup of adult persons. The additional immunization of 2018 was, generally, quite effective. Individual characteristics of the host organism, as well as a new coronavirus infection, may affect development of humoral immunity against measles. A regular serology monitoring is necessary to follow the maintenance of anti-measles humoral immunity, especially for the risk-exposed cohorts, including healthcare workers.

**Keywords:** antibodies, humoral immunity, measles, vaccination, revaccination, lymphopenia

### Введение

В последние годы в мире наблюдается резкий рост заболеваемости корью. Индекс контагиозности данной инфекции составляет более 90%. Человеческая популяция имеет абсолютную восприимчивость к вирусу кори [7]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), только в 2018 г. около 140 тысяч человек погибло от кори по всему миру [3]. Глобальная смертность от кори увеличилась почти на 50% в сравнении с 2016 г. [11]. В России ситуация с заболеваемостью корью также остается напряженной. В 2023 г. с января по сентябрь было зарегистрировано более 7 тысяч случаев заражения более чем в 44 регионах, что в 288 раз больше, чем в 2022 г. Основную часть инфицированных составили дети до 14 лет [4].

Своевременная и повсеместная вакцинация против кори способна обеспечить формирование популяционного иммунитета и привести к значительному снижению распространенности данного инфекционного заболевания, а в перспекти-

ве — его полной ликвидации. В центре внимания также находятся снижение и предотвращение детской смертности от кори, что является целью вакцинальных кампаний. Однако в период пандемии COVID-19 вынужденно снизился эпидемиологический контроль за случаями кори. В 2020 г. из-за перераспределения медицинских ресурсов на борьбу с новой коронавирусной инфекцией в 23 государствах были перенесены запланированные вакцинальные кампании, во многих странах нарушались схемы и объемы вакцинации [5]. Существенно уменьшился охват иммунизацией первой дозой вакцины против кори. Только 70% детей получили вторую дозу, что является недостаточным для защиты населения.

Согласно Национальному календарю профилактических прививок Министерства здравоохранения Российской Федерации, вакцинация против кори проводится дважды — в возрасте 12 месяцев и 6 лет. Необходимость в дополнительной вакцинации существует у контактных лиц из очагов заболевания вне зависимости от возраста,

которые не были привиты ранее и не переболели корью, а также не имеют сведений о вакцинации либо были однократно привиты после 6 лет. Особая схема ревакцинации против кори во взрослом возрасте существует для лиц из групп риска, к которым относятся медицинские работники. Введение дополнительных доз противокоревой вакцины при недостаточном уровне специфических антител им показана в период с 36 до 55 лет [8].

Медицинские работники составляют группу риска по контакту с пациентами и биологическим материалом, в том числе зараженными вирусом кори. При недостаточном уровне гуморального противокорьевого иммунитета медицинский персонал лечебно-профилактических учреждений имеет большой риск инфицирования от зараженных пациентов. В свою очередь, сотрудники, инфицированные корью, представляют опасность для наиболее уязвимых контингентов (лица с иммуносупрессией, беременные женщины, дети), так как могут способствовать внутрибольничному распространению кори.

**Целью данной работы** являлось изучение пятилетней динамики содержания противокоревых антител у медицинских сотрудников многопрофильного стационара.

## Материалы и методы

Определение иммуноглобулинов класса G (IgG) к вирусу кори проводили у 272 сотрудников многопрофильного стационара в возрасте от 22 до 62 лет (средний возраст — 43 года) двукратно — в 2018 и 2023 гг., отобранных методом случайной выборки. Все лица до 55 лет, принявшие участие в исследовании, имели документальные сведения о как минимум двукратной вакцинации против кори. Лица старше 55 лет не имели документально подтвержденных сведений о вакцинации или перенесенной коревой инфекции. Определение противокоревых IgG проводилось методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием набора реагентов ВектоКорь-IgG (АО «Вектор-Бест», Россия). Согласно инструкции производителя образец сыворотки крови считается отрицательным, если концентрация IgG к вирусу кори в нем  $< 0,12$  МЕ/мл; неопределенным — если концентрация IgG находится в диапазоне  $0,12$ – $0,18$  МЕ/мл; положительным — если концентрация антител составляет  $\geq 0,18$  МЕ/мл.

На первом этапе исследования в 2018 г. проводилась оценка базового состояния противокорьевого гуморального иммунитета. На основании полученных лабораторных данных сотрудникам, имеющим сомнительный или отрицательный результат, была проведена ревакцинация против кори (132 человека) с использованием живой коревой культуральной вакцины (производитель —

АО НПО «Микроген», Россия). На втором этапе исследования в 2023 г. было проведено повторное определение противокоревых IgG.

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программы StatTech v. 4.1.2 (разработчик — ООО «Статтех», Россия). Оценка дисперсии данных проводилась с использованием критерия Шапиро–Уилка. Поскольку данные имели отличное от нормального распределение, описательная статистика была представлена медианами и квартилями. При сравнении качественных показателей в связанных выборках использовался тест МакНемара. При сравнении количественных — критерий Вилкоксона. Сравнение количественных показателей в несвязанных выборках проводили с использованием критерия Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Проведенный анализ показал, что за пятилетний период уровень АТ (антител) значительно изменился: к 2023 г. этот показатель вырос ( $0,49$  МЕ/мл в 2023 г. против  $0,20$  МЕ/мл в 2018 г.).

Статистически значимо выросло количество лиц с положительным результатом и снизилось количество лиц с сомнительным или отрицательным результатом. Несмотря на имеющиеся сведения о ранее проведенной вакцинопрофилактике, положительный результат в 2023 г. наблюдался не у всех обследуемых (табл. 1). Увеличение доли лиц с положительным результатом на противокоревые IgG и увеличение уровня данных антител в 2023 г., вероятно, объясняется проведением подчищающей иммунизации в 2018 г.

Обследуемые согласно классификации ВОЗ были поделены на две возрастные группы: с 22 до 44 лет — молодые, с 45 до 62 лет — средний возраст [2]. За пятилетний период в обеих возрастных группах произошло увеличение уровня противокоревых антител (табл. 2). При этом в 2018 не удалось выявить статистически значимых различий между возрастными группами ( $p = 0,112$ ). Напротив, в 2023 г. были установлены существенные различия между возрастными группами — уровень антител среди лиц старше 44 лет оказалась выше, чем у лиц молодого возраста ( $0,65$  и  $0,45$  МЕ/мл соответственно,  $p < 0,001$ ). Это объясняется тем, что лица из второй группы в силу возраста контактировали с большим количеством антигенов, в том числе, возможно, с вирусом кори, что обуславливает более высокую иммунологическую реактивность их организма и более интенсивную выработку антител плазматическими клетками.

ТАБЛИЦА 1. ПРОЦЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИФА В 2018 И 2023 ГГ.

TABLE 1. PERCENTAGE OF ELISA RESULTS IN 2018 AND 2023

Результаты ИФА ELISA results	2018	2023
Положительный Positive	51,5%	88,6%
Сомнительный Questionable	7,4%	3,7%
Отрицательный Negative	41,4%	7,7%

Далее мы рассмотрели изменения содержания противокоревых IgG в зависимости от перенесенной подчищающей иммунизации. В группе лиц без вакцинации не удалось выявить статистически значимых изменений при сравнении концентраций противокоревых антител ( $p = 0,107$ ), хотя отмечена тенденция к снижению средних значений (табл. 3).

Что касается качественной интерпретации результатов, в ходе анализа в данной группе были установлены статистически значимые изменения ( $p = 0,038$ ). Отмечено снижение доли лиц с положительным результатом на 4,6% (96,4% – положительный, 1,4% – сомнительный, 2,2% – отрицательный результат в 2023 г. против 100% положительного результата в 2018 г.).

Анализ группы с подчищающей иммунизацией продемонстрировал появление положительных результатов (80,3%) и снижение доли отрицательных и сомнительных результатов, но не их полное исчезновение (13,6% – отрицательный, 6,1% – сомнительный результат в 2023 г. против 84,8% – отрицательный, 15,2% – сомнительный

результат в 2023 г.). Таким образом, имели место первичные и вторичные вакцинальные неудачи.

Первичные вакцинальные неудачи могут быть вызваны нестандартностью отдельных производственных серий вакцины или ее частичной инактивацией при нарушении правил хранения и транспортировки, а также такими характеристиками индивида, как наличие сопутствующих заболеваний, пол, возраст, раса. К причинам первичных вакцинальных неудач относятся перинатальные факторы (гестационный возраст, вес при рождении, способ кормления), микробиота, существовавший ранее иммунитет, прием лекарственных препаратов, состояние окружающей среды, употребление алкоголя, курение, режим сна, особенности питания и генетические причины. Иммунный ответ зависит, как правило, от сочетания этих факторов. Вторичные вакцинальные неудачи определяются балансом синтеза и распада антител, который во многом зависит от активности плазматических клеток, синтезирующих иммуноглобулины [6].

Результаты анализа группы с подчищающей иммунизацией в 2018 г. свидетельствуют о том,

ТАБЛИЦА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОТИВОКОРЕВЫХ АНТИТЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ

TABLE 2. THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF THE CHANGE IN THE CONCENTRATION OF ANTI-MEASLES ANTIBODIES DEPENDING ON THE AGE GROUP

Возрастная группа Age group	Этапы наблюдения Stages of observation				p
	2018		2023		
	Me	Q <sub>0,25</sub> -Q <sub>0,75</sub>	Me	Q <sub>0,25</sub> -Q <sub>0,75</sub>	
До 45 лет Under 45 years (n = 174)	0,20	0,05-0,60	0,45	0,26-0,69	< 0,001*
45 лет и старше 45 years and older (n = 98)	0,21	0,05-1,79	0,65	0,35-1,79	< 0,001*
p	0,112		< 0,001*		—

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Note. \*, differences are statistically significant ( $p < 0.05$ )



ТАБЛИЦА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ПОДЧИЩАЮЩЕЙ ИММУНИЗАЦИИ В 2018 г.

TABLE 3. RESULTS ACCORDING TO THE AVAILABILITY OF CLEANSING IMMUNIZATION IN 2018

Подчищающая иммунизация Cleansing immunization 2018	Этапы наблюдения Stages of observation				p
	2018		2023		
	Me	Q <sub>0,25</sub> -Q <sub>0,75</sub>	Me	Q <sub>0,25</sub> -Q <sub>0,75</sub>	
Проведена Carried out (n = 132)	0,05	0,01-0,10	0,37	0,22-0,58	< 0,001*
Не проведена Not carried out (n = 140)	0,73	0,41-1,83	0,66	0,41-1,58	0,107

что новая коронавирусная инфекция, которая вызывается вирусом SARS-CoV-2 и которой могли быть переболеть медицинские сотрудники, способна оказывать влияние на формирование и сохранение гуморального иммунитета, приводя к лимфопении. Лимфопения обуславливает понижение образования антител, что наряду с возможными вакцинальными неудачами может быть причиной отсутствия положительного результата у 19,7% медицинских работников, иммунизированных в 2018 г. Так, исследование, проведенное О. Ignatyev и соавт., показало, что клинические симптомы новой коронавирусной инфекции сохраняются в течение нескольких месяцев после выздоровления и проявляются в виде лимфопении, нейтрофилии и изменении соотношения лимфоцитов и нейтрофилов [10].

В 2020-2021 гг. Е.А. Бородулина и соавт. обследовали 73 человека, среди которых у 31 пациента было поражение легких  $\leq 30\%$  по причине коронавирусной инфекции; 42 человека, не инфицированные SARS-CoV-2, составили группу сравнения. Результаты исследования показали, что до начала терапии у 34,4% лиц с поражением легких  $\leq 30\%$  по данным компьютерной томографии наблюдалась лимфопения ( $< 1,1 \times 10^9$  кл/л). В сравнении со здоровыми лицами у пациентов с COVID-19 относительный и абсолютный уровни

лимфоцитов были понижены на 23% и 26,3% соответственно [1].

J.S. Sarna и соавт. обнаружили, что из 79 случаев COVID-19 (средний возраст обследованных составил 46,05 года) лимфопения имела место в 16,5%, у пяти человек была тяжелая форма ( $< 0,5 \times 10^9$  кл/л) [12].

## Заключение

Несмотря на двукратное введение противокоревой вакцины в детстве, иммунитет к достижению взрослого возраста сохраняется не всегда. После ревакцинации в 2018 г. к 2023 г. остались лица с недостаточным уровнем противокоревого гуморального иммунитета, однако в целом иммунизация оказалась достаточно эффективной. Значительное влияние на формирование противокоревого иммунитета оказывают индивидуальные особенности организма, которые могут привести к возможным как первичным, так и вторичным вакцинальным неудачам, а также коронавирусная инфекция, приводящая к лимфопении. Для контроля над сохранением противокоревого гуморального иммунитета необходимо проводить регулярный серомониторинг во взрослом возрасте (особенно лицам, относящимся к группе риска) для решения вопроса о необходимости ревакцинации.

## Список литературы / References

1. Бородулина Е.А., Васнева Ж.П., Вдоушкина Е.С., Бородулин Б.Е., Поваляева Л.В. Особенности показателей клеточного иммунитета периферической крови у пациентов с поражением лёгких до 30 % при COVID-19 // Acta biomedica scientifica, 2023. Т. 8, № 4. С. 101-108. [Borodulina E.A., Vasneva Zh.P., Vdoushkina E.S., Borodulin B.E., Povalyaeva L.V. Features of peripheral blood cellular immunity parameters in patients with lung damage up to 30 % in COVID-19. Acta biomedica scientifica = Acta Biomedica Scientifica, 2023, Vol. 8, no. 4, pp. 101-108. (In Russ.)]
2. Возрастная классификация по ВОЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://glavkniga.ru/forum/topic/6904> (дата обращения: 18.09.2024). [The WHO Age Classification [Electronic resource]. Available at: <https://glavkniga.ru/forum/topic/6904> (date of access: September 18, 2024)].
3. Данные по заболеваемости корью в мире по ВОЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news/item/05-12-2019-more-than-140-000-die-from-measles-as-cases-surge-worldwide> (дата обращения: 18.09.2024). [World measles incidence data from WHO [Electronic resource]. Available at: <https://www.who.int/ru/news/item/05-12-2019-more-than-140-000-die-from-measles-as-cases-surge-worldwide>]

[www.who.int/ru/news/item/05-12-2019-more-than-140-000-die-from-measles-as-cases-surge-worldwide](http://www.who.int/ru/news/item/05-12-2019-more-than-140-000-die-from-measles-as-cases-surge-worldwide) (date of access: September 18, 2024)].

4. Данные по заболеваемости корью в России с января по сентябрь 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT\\_ID=24402](https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=24402) (дата обращения: 18.09.2024). [Data on measles incidence in Russia from January to September 2023 [Electronic resource]. Available at: [https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT\\_ID=24402](https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=24402) (date of access: September 18, 2024)].

5. Данные по кампании по вакцинации против кори в мире по ВОЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news/item/10-11-2021-global-progress-against-measles-threatened-amidst-covid-19-pandemic> (дата обращения: 18.09.2024). [World measles vaccination campaign data by WHO [Electronic resource]. Available at: <https://www.who.int/ru/news/item/10-11-2021-global-progress-against-measles-threatened-amidst-covid-19-pandemic> (date of access: September 18, 2024)].

6. Ерещенко А.А. Лабораторный мониторинг эффективности поствакцинального противокорревого иммунного ответа // Медицинская иммунология, 2020. Т. 22, № 3. С. 563-568. [Ereshchenko A.A. Laboratory monitoring of the effectiveness of the postvaccine anti-measles immune response. *Meditsinskaya immunologiya = Medical Immunology (Russia)*, 2020, Vol. 22, no. 3, pp. 563-568. (In Russ.)] doi: 10.15789/1563-0625-LMO-1876.

7. Ерещенко А.А., Гусякова О.А., Гильмиярова Ф.Н., Сонис А.Г., Неняйкин С.С. Лабораторный мониторинг формирования поствакцинального гуморального иммунитета к вирусу кори // Иммунопатология, аллергология, инфектология, 2019. Т. 3, № 2. С. 87-90. [Ereshchenko A.A., Gussyakova O.A., Gilmiyarova F.N., Sonis A.G., Nenyaykin S.S. Laboratory monitoring of postvaccine humoral immunity to measles virus. *Immunopatologiya, allergologiya, infektologiya = Immunopathology, Allergology, Infectology*, 2019, Vol. 3, no. 2, pp. 87-90. (In Russ.)]

8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 декабря 2021 г. № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=410331> (дата обращения: 18.09.2024). [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of December 6, 2021 No. 1122n "On approval of the national calendar of preventive vaccinations, the calendar of preventive vaccinations for epidemic indications and the procedure for preventive vaccinations": electronic resource]. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=410331> (date of access: 18.09.2024).

9. Семенов Т.А., Ноздрачева А.В. Анализ и перспективы развития эпидемической ситуации по кори в условиях пандемии COVID-19 // Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2021. Т. 20, № 5. С. 21-31. [Semenov T.A., Nozdracheva A.V. Analysis and perspectives of the measles epidemic situation in the COVID-19 pandemic environment. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccine Prophylaxis*, 2021, Vol. 20, no. 5, pp. 21-31. (In Russ.)]

10. Ignatyev O., Panyita O., Prutian T., Kostromin P. Haematological changes in sailors who had COVID-19. *Int. Marit. Health*, 2022, Vol. 73, no. 4, pp. 178-180.

11. Patel M.K., Goodson J.L., Alexander J.P. Jr., Kretsinger K., Sodha S.V., Steulet C., Gacic-Dobo M., Rota P.A., McFarland J., Menning L., Mulders M.N., Crowcroft N.S. Progress Toward Regional Measles Elimination – Worldwide, 2000–2019. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.*, 2020, Vol. 69, no. 45, pp. 1700-1705.

12. Sarna J.S., Shafat M., Shafi A., Kour H., Sahaf B., Shafi A. Hematological profile with peripheral blood smear morphology of admitted COVID-19 infected patients: A study at a COVID dedicated hospital in Kashmir. *J. Assoc. Physicians India*, 2022, Vol. 70, no. 12, pp. 11-12.

---

**Автор:**

*Власова Л.Д. — студент Института профилактической медицины ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара, Россия*

---

**Author:**

*Vlasova L.D., Student, Institute of Preventive Medicine, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation*

---

Поступила 18.09.2024

Отправлена на доработку 19.09.2024

Принята к печати 22.03.2025

---

Received 18.09.2024

Revision received 19.09.2024

Accepted 22.03.2025