Шаповалов К.Г.^{1,2}, Степанов А.В.¹, Бурдинская Ж.С.², Шакирьянова М.В.³,
Янченко О.М.³

Трехмесячные результаты вакцинации медработников моностанциона препаратом «Гам-КОВИД-Вак»

¹ Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 672000, г. Чита, Российская Федерация

² Городское учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Забайкальского края, 672000, г. Чита, Российская Федерация

³ Городское автономное учреждение здравоохранения «Клинический медицинский центр» Министерства здравоохранения Забайкальского края, 672000, г. Чита, Российская Федерация

Резюме

Введение. Антитела (Ат) считаются ключевыми иммунными эффекторами, обеспечивающими защиту от патогенных угроз. В то же время природа и продолжительность реакции Ат на инфекцию SARS-CoV-2 точно не определены.

Цель – установить изменения уровня Ат к SARS-CoV-2 при иммунизации вакциной «Гам-КОВИД-Вак».

Материал и методы. В исследовании приняли участие 30 сотрудников Городской клинической больницы № 1 г. Читы. Медицинским работникам осуществлялась 2-этапная вакцинация против COVID-19 вакциной «Гам-КОВИД-Вак» по стандартной схеме. Уровень Ат оценивали на 17-й день после введения 1-го компонента вакцины, на 17-й и 30-й день после введения 2-го компонента вакцины.

Результаты. Обнаружено, что в крови вакцинированных уровень IgM-Ат к SARS-CoV-2 практически не изменялся на 17-й и 38-й дни после иммунизации 1-м компонентом вакцины (среднее значение КП – 1,616 и 1,75 соответственно). Однако к 30-му дню наблюдалось снижение содержания IgM к SARS-CoV-2 (среднее значение КП – 0,7829). Следует отметить, что на 17-й день после иммунизации был выявлен значительный разброс в его показателях, который нивелировался к 30-му дню.

Совсем другая картина наблюдается с уровнем IgG-Ат к SARS-CoV-2. Он существенно возрастал после иммунизации 2-м компонентом и до 30-х суток не изменялся (среднее значение КП – 12,36 и 12,48 на 38-й и на 51-й день соответственно). Необходимо обратить внимание на то, что после иммунизации 1-м компонентом на 17-й день низкий уровень IgG к SARS-CoV-2 (КП – < 1) регистрировался у 48 % вакцинированных, а после иммунизации 2-м компонентом – только у 10 % вакцинированных. При этом к 51-му дню после вакцинации уровень сероконверсии составил 100 %. Следует отметить, что у части пациентов содержание IgG к 30-м суткам после иммунизации изменялось по сравнению с 17-м днем.

Заключение. Таким образом, наши данные подтверждают, что использование вакцины «Гам-КОВИД-Вак» эффективно и более чем в 90 % случаев приводит к формированию достаточно высокого уровня Ат против SARS-CoV-2.

Ключевые слова: вакцинация; вакцина «Гам-КОВИД-Вак»; SARS-CoV-2; IgM; IgG

Статья получена 14.02.2021. Принята в печать 16.03.2021.

Для цитирования: Шаповалов К.Г., Степанов А.В., Бурдинская Ж.С., Шакирьянова М.В., Янченко О.М. Трехмесячные результаты вакцинации медработников моностанциона препаратом «Гам-КОВИД-Вак». Иммунология. 2021; 42 (2): 125–130. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-2-125-130>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции
Степанов Александр Валентинович –
доктор медицинских наук,
профессор кафедры анестезиологии,
реанимации и интенсивной терапии
ФГБОУ ВО «Читинская
государственная
медицинская академия»,
Минздрава России,
Чита, Российская Федерация
E-mail: avstep@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8593-6662>

Shapovalov K.G.^{1,2}, Stepanov A.V.¹, Burdinskaya J.S.², Shakiryanova M.V.³,
Yanchenko O.M.³

Three-month results of vaccination of mono-stationary health workers with the drug «Gam-COVID-Vac»

¹ Chita State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, 672000, Chita, Russian Federation

² City Clinical Hospital No. 1 of the Ministry of Health of the Trans-Baikal Territory, 672000, Chita, Russian Federation

³ Clinical Medical Center of the Ministry of Health of the Trans-Baikal Territory, 672000, Chita, Russian Federation

Abstract

Introduction. Antibodies are considered as a key immune effectors that provide protection against pathogenic threats. At the same time, the nature and duration of the antibody response to SARS-CoV-2 infection has not been precisely determined.

The aim of the study was to determine the changes in the level of antibodies to SARS-CoV-2 during immunization with the «Gam-COVID-Vac» vaccine.

Material and methods. Observations were carried out with participation of 30 employees of the city clinical hospital No. 1. Medical workers were vaccinated against COVID-19 with the «Gam-COVID-Vac» vaccine according to the standard scheme. The level of antibodies was assessed on the 17th day after the administration of the 1st component of the vaccine, on the 17th and 30th days after the administration of the 2nd component of the vaccine.

Results. Our studies show that the blood level of IgM antibodies to SARS-CoV-2 practically did not change on the 17th and 38th days after immunization with the 1st component (the average CP values were 1.616 and 1.75, respectively). However, by the 30th day, a decrease of IgM to SARS-CoV-2 was observed (average CP value – 0.7829). It should be noted that on the 17th day after immunization a significant variation was revealed in its indicators, which leveled off by the 30th day. A completely different picture was observed with the level of IgG antibodies to SARS-CoV-2. It significantly increased after immunization with the 2nd component and did not change until the 30th day (the average CP values were 12.36 and 12.48 on the 38th and 51st days, respectively). It is necessary to pay attention to the fact that after immunization with the 1st component on the 17th day, a low level of IgG to SARS-CoV-2 (CP – < 1) was recorded in 48 %, and after immunization with the 2nd component – only in 10 % vaccinated. At the same time by 51 days from vaccination the seroconversion level was 100 %. It should be noted that in some patients the IgG level changed by the 30th day after immunization, compared to the 17th day.

Conclusion. Thus, our information confirms that the «Gam-COVID-Vac» vaccine is effective and, in more than 90 % of cases, leads to the formation of a sufficiently high level of antibodies against SARS-CoV-2.

Keywords: vaccination; «Gam-COVID-Vac» vaccine; SARS-CoV-2; IgM; IgG

Received 14.02.2021. Accepted 16.03.2021.

For citation: Shapovalov K.G., Stepanov A.V., Burdinskaya J.S., Shakiryanova M.V., Yanchenko O.M. Three-month results of vaccination of monostationary health workers with the drug «Gam-Covid-Vac». *Immunologiya*. 2021; 42 (2): 125–30. DOI: <https://doi.org/10.33029/0206-4952-2021-42-2-125-130> (in Russian)

Funding. The study has no sponsor support.

Conflict of interests. Authors declare no conflict of interests.

Введение

Человечество переживает катастрофическую пандемию. Вирус SARS-CoV-2 распространился по всему миру, вызвав значительную заболеваемость и смертность; до сих пор не раскрыты многие вопросы биологии вируса и вызываемой им патологии. COVID-19 будет подавлен только в том случае, когда разовьется коллективный иммунитет, если население было инфицировано и приобрело устойчивость к повторному зара-

жению, либо благодаря эффективной вакцине. Совместные усилия врачей, исследовательских лабораторий и фармкомпаний по всему миру позволили улучшить обнаружение и лечение инфекции SARS-CoV-2, сделали многообещающие шаги, разработав многочисленные варианты вакцины, при этом в темпах, не имеющих себе равных для предыдущих заболеваний [1, 2].

В разных странах мира активно проходят клинические испытания вакцин против COVID-19: Moderna,

For correspondence

Alexander V. Stepanov – MD, PhD,
Professor of the Chair of Anesthesiology,
Resuscitation and Intensive Care of the
Chita State Medical Academy,
Chita, Russian Federation
E-mail: avstep@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8593-6662>

CanSino, BioNTech, Sinovac, Sinopharm, Anhui Zhifei Longcom, Inovio, Novavax, Vaxine, Zydus Cadila и др. [1, 3, 4]. Причем некоторые вакцины уже начинают широко использоваться в клинической практике, например вакцина «Гам-КОВИД-Вак».

Известно, что защитой от вируса SARS-CoV-2 является устойчивая к нему иммунная система. Антитела (Ат) считаются ключевыми иммунными эффекторами, обеспечивающими защиту от патогенных угроз. В то же время природа и продолжительность реакции Ат как на инфекцию SARS-CoV-2, так и на введение различных вакцин к ней точно не определены [5, 6].

Цель работы – установить изменения уровня Ат к SARS-CoV-2 при иммунизации вакциной «Гам-КОВИД-Вак». При этом решались следующие задачи: выявить изменения титра IgG к SARS-CoV-2 на 17-й день после введения 1-го компонента вакцины, на 17-й и 30-й дни после введения 2-го компонента вакцины; установить, какие изменения происходят с IgM к SARS-CoV-2 в эти же сроки; определить, какие побочные эффекты возникают при использовании «Гам-КОВИД-Вак».

Материал и методы

Наш исследование проведено с участием 30 сотрудников Городской клинической больницы № 1 г. Читы, переоборудованной в моностанциона для помощи больным с SARS-CoV-2. Средний возраст медицинских работников составил 42 года: 20–29 лет – 14 %, 30–39 лет – 24 %, 40–49 лет – 34 %, 50–59 лет – 28 %. Все сотрудники были соматически здоровы, прошли ежегодную иммунизацию против гриппа, обследованы накануне вакцинации методами полимеразной цепной реакции (ПЦР) и иммуноферментного анализа (ИФА) на наличие Ат или генома вируса SARS-CoV-2.

Критерии не включения в исследование: положительные результаты обследования на наличие в крови Ат к вирусу SARS-CoV-2, выделение РНК вируса SARS-CoV-2 из верхних дыхательных путей.

Включенным в исследование медицинским работникам осуществлялась двухэтапная вакцинация против COVID-19 вакциной «Гам-Ковид-Вак» по стандартной схеме. Начало вакцинации – 12.10.2020. В связи подтвержденным заболеванием COVID-19 в течение первой недели после введения препарата 1 человек был исключен из программы.

Вакцина «Гам-Ковид-Вак» состоит из 2 компонентов. В состав 1-го входят частицы рекомбинантного аденовируса 26-го серотипа, содержащие ген S-белка вируса SARS-CoV-2, в количестве $(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^{11}$ частиц/доза. 2-й компонент представлен частицами рекомбинантного аденовируса 5-го серотипа, содержащими ген S-белка вируса SARS-CoV-2, в количестве $(1,0 \pm 0,5) \cdot 10^{11}$ частиц/доза. IgM и IgG к SARS-CoV-2 определяли методом ИФА с использованием тест-систем «ВЕКТОР-БЕСТ» (Новосибирск) на иммуноферментном микропланшетном автоматическом анализаторе «Текан ГмБХ» (Австрия).

Уровень Ат оценивали на 17-й день после введения 1-го компонента вакцины, на 17-й и 30-й дни после введения 2-го компонента вакцины.

Клиническое исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г., WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects (2013), Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными приказом Минздрава России от 19.06.2003 № 266. Все медицинские работники подписывали информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с протоколом, одобренным локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО ЧГМА Минздрава России (протокол № 107 от 27.01.2021).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы STATISTICA 10 (StatSoft InC., США). Для описания характера распределения количественных признаков определяли средние величины (M), межквартильные интервалы (25-го; 75-го), стандартное отклонение, медиану и квартильный размах. Для сравнения количественных показателей использовали критерий

Таблица 1. Демографическая и антропометрическая характеристика участников исследования

Показатель	Параметр	Результат исследования
Возраст, годы	M	41,8
	Стандартное отклонение	9,6
	25 %; 75 % ДИ	35,0; 47,0
	Min	27,0
	Max	58,0
	Медиана	44,0
	Квартильный размах	12,0
Масса тела, кг	M	70,9
	Стандартное отклонение	14,1
	75 % ДИ	58,04; 84,0
	Min	52,0
	Max	96,0
	Медиана	69,0
	Квартильный размах	26,0
Рост, см	M	171,1
	Стандартное отклонение	10,4
	25 %; 75 % ДИ	162,0; 182,0
	Min	156,0
	Max	188,0
	Медиана	168,0
	Квартильный размах	20,0
Индекс массы тела, кг/м ²	M	24,4
	Стандартное отклонение	2,5
	25 %; 75 % ДИ	22,4; 25,7
	Min	20,8
	Max	29,8
	Медиана	24,0
	Квартильный размах	3,3

Таблица 2. Изменение уровня SARS-CoV-2-специфических иммуноглобулинов при вакцинации «Гам-КОВИД-Вак»

Показатель	Параметр	Результат исследования Ат на 17-й день после иммунизации 1-м компонентом	Результат исследования Ат на 17-й день после иммунизации 2-м компонентом	Результат исследования Ат на 30-й день после иммунизации 2-м компонентом
SARS-CoV-2- специфические IgM	<i>M</i>	1,61	1,76	0,78
	Стандартное отклонение	2,92	2,55	0,90
	25 %; 75 % ДИ	0,30; 1,32	0,30; 1,98	0,20; 0,94
	Min	0,03	0,02	0,14
	Max	12,10	10,31	3,36
	Медиана	0,68	0,48	0,31
	Квартильный размах	1,02	1,68	0,74
	<i>p</i> 1		0,44	
	<i>p</i> 2			< 0,001
SARS-CoV-2- специфические IgG	<i>M</i>	6,41	12,36	12,47
	Стандартное отклонение	6,41	6,95	4,88
	25 %; 75 % ДИ	1,19; 9,84	6,12; 16,82	9,68; 15,99
	Min	0,19	0,80	1,23
	Max	24,19	24,21	18,08
	Медиана	5,56	14,08	15,00
	Квартильный размах	8,65	10,70	6,31
	<i>p</i> 1		< 0,002	
	<i>p</i> 2			0,72

Примечание. *p*1 – достоверность различий между результатом исследования антител (Ат) на 17-й день после иммунизации 1-м и 2-м компонентом; *p*2 – достоверность различий между результатом исследования Ат на 17-й и 30-й дни после иммунизации 2-м компонентом.

Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. С целью обнаружения зависимости титра IgG от IgM, а также выявления влияния антропометрических показателей на титр Ат к SARS-CoV-2, использовали ранговые корреляции Спирмена.

Результаты

Антропометрические данные вакцинированных приведены в табл. 1.

Учитывая 2-компонентный вариант вакцинации, мы посчитали наиболее приемлемым изучить уровень IgM и IgG к SARS-CoV-2 на 17-е дни после инъекций. Для оценки сохранения уровня иммунитета также исследовали содержание Ат в крови на 30-й день после введения 2-го компонента вакцины.

На рисунке представлены индивидуальные значения уровней IgM и IgG к шиповидному белку SARS-Cov-2 у вакцинируемых в разные временные точки.

Уровень антител к S-белку вируса SARS-Cov-2 у вакцинируемых, коэффициент позитивности (А – IgM; Б – IgG)

Таблица 3. Побочные эффекты вакцинации «Гам-КОВИД-Вак»

Число вакцинированных с побочными эффектами, %	Виды побочных эффектов, %		
	гипертермия	слабость	боль в мышцах и суставах
44,4	22,2	33,3	27,8

Наши исследования показывают, что уровень в крови IgM-Ат к SARS-CoV-2 практически не изменялся на 17-й и 38-й дни после иммунизации 1-м компонентом вакцины: среднее значение коэффициента позитивности (КП) – 1,616 и 1,75 соответственно. Однако к 30-му дню наблюдалось снижение уровня IgM к SARS-CoV-2 (среднее значение КП – 0,7829). Следует отметить, что на 17-й день после иммунизации выявлен значительный разброс в его показателях, который нивелировался к 30-му дню. Обращает на себя внимание и тот факт, что у 7 % обследуемых он практически в 10 раз превышал средние величины.

Совсем другая картина наблюдается с уровнем IgG-Ат к SARS-CoV-2 (табл. 2). Он существенно возрос после иммунизации 2-м компонентом вакцины и до 30-х суток не изменялся (средние значения КП – 12,36 и 12,48 на 38-й и 51-й дни соответственно). Необходимо обратить внимание на то, что после иммунизации 1-м компонентом на 17-й день низкий уровень IgG к SARS-CoV-2 (КП – < 1) регистрировался в 48 % случаев, а после иммунизации 2-м компонентом – только у 10 % вакцинированных. При этом к 51-му дню после вакцинации уровень сероконверсии составил 100 %. Следует отметить, что у части пациентов содержание IgG к 30-му дню после иммунизации изменялось по сравнению с 17-м днем, причем эта тенденция была разнонаправленной.

Установлено, что возраст, масса тела и рост не оказывали никакого влияния на выработку Ат к SARS-CoV-2. Возможно, это связано с достаточно однородными группами, участвующими в исследовании.

Выявлены прямые положительные корреляционные связи от 0,47 до 0,61 ($p < 0,05$) между содержанием IgM и IgG на 17-й день после иммунизации как 1-м, так и 2-м компонентом, что, по-видимому, закономерно, учитывая механизм развития иммунного ответа.

Любая вакцинация сопровождается различными побочными эффектами, так как вводится чужеродное вещество. Не исключением является использование вакцины против SARS-CoV-2. В нашем исследовании наиболее частыми побочными эффектами были гипертермия, слабость, а также боль в мышцах и в суставах (табл. 3), причем у 27,8 % обследуемых наблюдался комплекс различных побочных реакций.

Полученные результаты соответствуют известным литературным данным, где показано, что наиболее частыми побочными эффектами были боль в месте инъекции (58 %), гипертермия (50 %), головная боль (42 %), астения (28 %), а также боль в мышцах и в суставах (24 %) [7].

Среди вакцинированных медработников 1 заболел COVID-19 в течение 1-й недели после введения препарата. Вероятнее всего, на момент 1-й инъекции он уже находился в периоде инкубации новой коронавирусной инфекции, вызванной SARS-CoV-2. У всех остальных вакцинированных, несмотря на ежедневную работу в условиях моностанции и многочисленные контакты с заболевшими в последующем непривитыми сотрудниками, в течение 3 мес наблюдения не выявлено COVID-19.

Обсуждение

Из литературы известно, что наблюдается выраженная гетерогенность в динамике гуморального иммунного ответа и продолжительности наличия циркулирующих антивирусных Ат. Уровень вирус-специфических IgG существенно изменчив у большинства людей, тогда как в отдельной подгруппе уровни Ат стабильны или повышаются за тот же период времени, несмотря на схожие начальные уровни Ат [8, 9]. Другим объяснением такой изменчивости может быть то, что организм каждого человека индивидуален, он по-своему реагирует на чужеродный агент, и у каждого наблюдается гетерогенность в уровне Ат к SARS-CoV-2 [10]. Возможно, это связано с изменением уровня Ат в процессе формирования иммунного ответа к определенным структурам вируса: к S-белку шипа, N-нуклеопротеиду, матриксу и к другим структурам [11].

Кроме того, известно, что тест-система «БЕКТОР-БЕСТ» определяет Ат только к некоторым частям вируса: при оценке IgM она позволяет выявить Ат к RBD и N-белку, а для при оценке IgG – Ат к S-белку.

Промежуточный анализ III фазы клинического исследования вакцины «Гам-КОВИД-Вак» показал безопасность вакцины, ее хорошую переносимость и эффективность 91,6 % против COVID-19 [12]. По-видимому, такая защита является относительно долговременной: установлено, что защитный иммунный статус сохраняется более 8 мес [13].

Заключение

Наши сведения подтверждают, что использование вакцины «Гам-КОВИД-Вак» эффективно и более чем в 90 % случаев приводит к формированию достаточно высокого уровня Ат против SARS-CoV-2.

Вклад авторов

Дизайн исследования, написание текста – Шаповалов К.Г.; написание текста, статистическая обработка – Степанов А.В.; концепция исследования – Бурдинская Ж.С.; сбор и обработка материала – Шакирьянова М.В., Янченко О.М.

■ Литература/References

1. Chung Y.H., Beiss V., Fiering S.N., Steinmetz N.F. COVID-19 vaccine frontrunners and their nanotechnology design. *ACS Nano*. 2020; 14 (10): 12 522–37. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsnano.0c07197>
2. Kaur S.P., Gupta V. COVID-19 Vaccine: a comprehensive status report. *Virus Res*. 2020; 288; 198114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198114>
3. Jeyanathan M., Afkhami S., Smaill F., et al. Immunological considerations for COVID-19 vaccine strategies. *Nat. Rev. Immunol.* 2020; 10: 615–32. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00434-6>
4. Heaton P.M. The COVID-19 vaccine-development multiverse. *N. Engl. J. Med.* 2020; 383 (20): 1986–8. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMe2025111>
5. Azkur A.K., Akdis M., Azkur D., et al. Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy*. 2020; 75 (7): 1564–81. DOI: <https://doi.org/10.1111/all.14364>
6. Chen Y., Zuiani A., Fischinger S., et al. Quick COVID-19 healers sustain anti-SARS-CoV-2 antibody production. *Cell*. 2020; 183 (6): 1496–507.e16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.10.051>
7. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Zubkova O.V., et al. Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Clinical Trial*. 2020 Sep 4. PMID: 32896291.
8. Andrew P., Tomasz K., Yifan W., et al. Unbiased screens show CD8⁺ T cells of COVID-19 patients recognize shared epitopes in SARS-CoV-2 that largely reside outside the spike protein. *Lancet*. 2020; 396 (10 255): 887–97. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31866-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31866-3)
9. Paces J., Strizova Z., Smrz D., Cerny J. COVID-19 and the immune system. *Physiol. Res*. 2020; 69 (3): 379–88. DOI: <https://doi.org/10.33549/physiolres.934492>
10. Robbiani D.F., Gaebler C., Muecksch F., et al. Convergent antibody responses to SARS-CoV-2 in convalescent individuals. *Nature*. 2020; 584 (7821): 437–42. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2456-9>
11. Haynes B.F., Corey L., Fernandes P., et al. Prospects for a safe COVID-19 vaccine. *Sci. Transl. Med.* 2020; 12 (568): eabe0948. DOI: <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.abe0948>
12. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V., et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*. 2021; 2: 00234-8. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00234-8)
13. Jennifer M., Mateus D., Kato Y., et al. Immunological memory to SARS-CoV-2 assessed for up to 8 months after infection. *Science*. 2021; 371 (6529): eabf4063. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abf4063>

Сведения об авторах

Шаповалов Константин Геннадьевич – д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБОУ ВО ЧГМА, Минздрава России, Чита, Российская Федерация
E-mail: shkg26@mail.ru
[https:// orcid.org/0000-0002-3485-5176](https://orcid.org/0000-0002-3485-5176)

Степанов Александр Валентинович – д-р мед. наук, проф. кафедры анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГБОУ ВО ЧГМА, Минздрава России, Чита, Российская Федерация
E-mail: avstep@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-8593-6662>

Бурдинская Жанна Сергеевна – врач-эпидемиолог ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» Минздрава Забайкальского края, г. Чита, Российская Федерация

Шакирьянова Маргарита Викторовна – врач клинической лабораторной диагностики ГАУЗ «Клинический медицинский центр» Минздрава Забайкальского края, Чита, Российская Федерация

Янченко Ольга Михайловна – врач клинической лабораторной диагностики, ГАУЗ «Клинический медицинский центр» Минздрава Забайкальского края, Чита, Российская Федерация

Authors' information

Konstantin G. Shapovalov – MD, PhD, Prof., Head of the Chair of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care of the Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation
E-mail: shkg26@mail.ru
[https:// orcid.org/0000-0002-3485-5176](https://orcid.org/0000-0002-3485-5176)

Alexander V. Stepanov – MD, PhD, Prof. of the Chair of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care of the Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation
E-mail: avstep@rambler.ru
[https:// orcid.org/0000-0002-3485-5176](https://orcid.org/0000-0002-3485-5176)

Zhanna S. Burdinskaya – Epidemiologist, «City Clinical Hospital No. 1» of the MOH of the Trans-Baikal Territory, Chita, Russian Federation

Margarita V. Shakiryanova – Clinical Laboratory Diagnostics Physician, «Clinical Medical Center» of the MOH of the Trans-Baikal Territory, Chita, Russian Federation

Olga M. Yanchenko – Clinical Laboratory Diagnostics Physician, «Clinical Medical Center» of MOH of the Trans-Baikal Territory, Chita, Russian Federation