



## Состояние гуморального иммунитета к парвовирусу В19 у населения отдельных географических регионов

Лаврентьева И.Н.<sup>1✉</sup>, Хамитова И.В.<sup>1</sup>, Camara J.<sup>3</sup>, Антипова А.Ю.<sup>1</sup>, Бичурина М.А.<sup>1</sup>,  
Magassouba N.F.<sup>3</sup>, Никишов О.Н.<sup>2</sup>, Кузин А.А.<sup>2</sup>, Семенов А.В.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Роспотребнадзора, 197101, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, 194044, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup>Университет имени Гамалея Абдель Насера, BP 1143, Конакри, Гвинейская Республика;

<sup>4</sup>ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Россия

**Введение.** В ряде стран, в том числе в России, отсутствуют регистрация и учет заболеваемости парвовирусной инфекцией; о распространении этой инфекции можно судить по показателям гуморального иммунитета.

**Цель исследования:** оценка серопревалентности к парвовирусу В19 (PVB19) в разных возрастных группах населения России, Средней Азии, Западной Африки.

**Материалы и методы.** На IgG-антитела к PVB19 исследованы 1732 сыворотки крови жителей Санкт-Петербурга, Нур-Султана, трудовых мигрантов из Узбекистана и Таджикистана, граждан Гвинейской Республики.

**Результаты.** Наибольшие показатели серопревалентности выявлены в городах Санкт-Петербурге и Нур-Султане (62–65%); наименьшие — среди трудовых мигрантов из Узбекистана и Таджикистана (47%). Показатель серопревалентности к PVB19, полученный в Гвинейской Республике, составил 53%. Установлена общая тенденция повышения доли серопозитивных лиц в старших возрастных группах: до 55% — у мигрантов из Средней Азии и граждан Гвинейской Республики; до 80–85% — у жителей Санкт-Петербурга и Нур-Султана.

**Обсуждение.** Полученные результаты подтверждают факт распространения парвовирусной инфекции в разных странах мира. Наличие восприимчивых к заражению лиц может привести к распространению инфекции в группах риска — среди беременных женщин, лиц с иммунодефицитами, реципиентов препаратов крови, онкологических больных.

**Ключевые слова:** парвовирусная инфекция; гуморальный иммунитет; серопревалентность; Российская Федерация; Средняя Азия; Гвинейская Республика.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Для цитирования:** Лаврентьева И.Н., Хамитова И.В., Camara J., Антипова А.Ю., Бичурина М.А., Magassouba N.F., Никишов О.Н., Кузин А.А., Семенов А.В. Состояние гуморального иммунитета к парвовирусу В19 у населения отдельных географических регионов. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2020; 97(3): 233–241.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-3-5>

Поступила 28.02.2020  
Принята в печать 18.05.2020

## The Status of Humoral Immunity to Parvovirus B19 in Population of Certain Geographical Regions

Irina N. Lavrentieva<sup>1✉</sup>, Irina V. Khamitova<sup>1</sup>, Jacob Camara<sup>3</sup>, Anastasia Yu. Antipova<sup>1</sup>,  
Maina A. Bichurina<sup>1</sup>, Magassouba N. Faly<sup>3</sup>, Oleg N. Nikishov<sup>2</sup>,  
Alexander A. Kuzin<sup>2</sup>, Alexander V. Semenov<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg Pasteur Institute, 197101, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy, 194044, Saint Petersburg, Russia;

<sup>3</sup>Gamal Abdel Nasser University, BP 1143, Conakry, Guenea Republic;

<sup>4</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 191015, Saint Petersburg, Russia

**Introduction.** In a number of countries, including Russia, there is no systematic registration and reporting of parvovirus infection cases; the extent of its spread can be estimated by using humoral immunity rates.

**Purpose** of the study: Assessment of seroprevalence of parvovirus B19 (B19V) in different age groups of population of Russia, Central Asia, and West Africa.

**Materials and methods.** A total of 1,732 blood serum samples from residents of St. Petersburg and Nur-Sultan, migrant workers from Uzbekistan and Tajikistan, residents of the Republic of Guinea were studied for IgG antibodies to B19V.

**Results.** The highest seroprevalence rates were identified in St. Petersburg and Nur-Sultan (62–65%); the lowest rates were registered among migrant workers from Uzbekistan and Tajikistan (47%). The results for the Republic of Guinea showed a B19V seroprevalence rate of 53%. It was found that there is an increasing trend of seropositivity with age; the percentage of seropositive individuals clearly increases in older age groups: up to 55% — among migrant workers from Central Asia and residents of the Republic of Guinea; up to 80–85% — among residents of St. Petersburg and Nur-Sultan.

**Discussion.** The obtained results confirm the worldwide occurrence of parvovirus infection. People susceptible to infection can cause infection spreading in high-risk groups — among pregnant women, immunodeficient patients, blood product recipients, and cancer patients.

**Keywords:** *parvovirus infection; humoral immunity; seroprevalence; Russian Federation; Central Asia; Republic of Guinea.*

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Lavrentieva I.N., Khamitova I.V., Camara J., Antipova A.Yu., Bichurina M.A., Magassouba N.F., Nikishov O.N., Kuzin A.A., Semenov A.V. The status of humoral immunity to parvovirus B19 in population of certain geographical regions. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii.* 2020; 97(3): 233–241. (In Russ.).  
DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-3-5>

Received 28 February 2020

Accepted 18 May 2020

## Введение

Медицинская значимость парвовирусной инфекции (ПВИ) связана с особенностями возбудителя — парвовируса человека B19 (PVB19). Вирус обладает тератогенным действием, наиболее активно проявляющимся во II триместре беременности [1–3]. При внутриутробном инфицировании плода развивается врожденная ПВИ, как наиболее частое ее проявление описана неиммунная водянка плода [4–7]. Вторая особенность PVB19 — тропность к клеткам-предшественникам эритроцитов (преэритробластам) [8]. Вследствие этого инфицирование PVB19 вызывает нарушение эритропоэза, которое может приводить к тяжелым последствиям у лиц с иммунодефицитами или хроническими анемиями [9, 10].

Помимо клинически выраженной формы заболевания, развивающейся преимущественно у детей, и имеющей название «инфекционная эритема», проявления ПВИ достаточно разнообразны: от бессимптомных форм (30–50% всех случаев заболевания) или легкой экзантемы до артритов и артралгий (преимущественно у взрослых), а также выраженных анемий вплоть до развития апластического криза (лица с иммунодефицитами, больные гематологического профиля) [11–17].

В настоящее время в ряде стран, включая Россию, отсутствует регистрация и учет заболеваемо-

сти ПВИ, ограничены сведения о масштабах ее распространения, в том числе в группах риска (беременные женщины, реципиенты препаратов крови) [15, 18–21].

Учитывая, что методов специфической профилактики ПВИ не разработано, а специфические иммуноглобулины G сохраняются в сыворотках крови переболевших пожизненно, о распространении этой инфекции в популяции можно судить по показателям гуморального иммунитета.

**Цель** настоящего исследования — оценить формирование гуморального иммунитета к ПВИ в разных возрастных группах лиц, проживающих в европейской части России, государствах Средней Азии и Западной Африки.

## Материалы и методы

На IgG-антитела к PVB19 были исследованы 1732 сыворотки крови условно здоровых лиц в возрасте 18–87 лет, в том числе 817 сывороток жителей Российской Федерации (Санкт-Петербург), 114 сывороток трудовых мигрантов из Средней Азии, 480 сывороток жителей Казахстана (Нур-Султан), 321 сыворотка граждан Гвинейской Республики (ГР). Сыворотки получены в 2017–2018 гг. из коллекций вирусологических лабораторий Санкт-Петербургского Регионального центра по надзору за корью и краснухой в СЗФО, Регионального центра

по надзору за корью в ГР, лаборатории этиологии и иммунологии ВИЧ НИИЭМ им. Пастера.

Для определения IgG-антител к PVB19 использовали тест-систему «Anti-Parvovirus B19 ELISA IgG» («Euroimmun AG», Германия) в соответствии с инструкцией производителя.

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета программ MS Excel, Prizm 5.0 («GraphPad Software Inc.»). Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы. Значение критерия  $\chi^2$  сравнивали с критическими значениями для соответствующего числа степеней свободы. В том случае, если полученное значение критерия  $\chi^2$  превышало критическое, делался вывод о наличии статистической взаимосвязи между изучаемым фактором риска и исходом при соответствующем уровне значимости.

В качестве показателя тесноты связи между количественными показателями  $x$  и  $y$ , имеющими нормальное распределение, использовался коэффициент корреляции  $r_{xy}$  Пирсона. Оценка статистической значимости корреляционной связи осуществлялась с помощью  $t$ -критерия. Значения коэффициента корреляции  $r_{xy}$  интерпретировали в соответствии со шкалой Чеддока. В качестве порога достоверности отличий было определено значение вероятности  $p < 0,05$ .

## Результаты

### *Состояние гуморального иммунитета к парвовирусу B19 среди условно здоровых жителей Санкт-Петербурга (Россия)*

Сыворотки крови условно здоровых жителей Санкт-Петербурга ( $n = 317$ ) были получены от лиц в возрасте 18–87 лет (средний возраст  $42,3 \pm 12,09$  года, медиана 39 лет). Общая доля мужчин составила 32,8%, женщин — 67,2%. Сыворотки были распределены на 4 возрастные группы. Специфические антитела класса IgG к PVB19 были обнаружены, в целом в  $62,1 \pm 2,7\%$  (197 из 317) образцов и выявлялись в каждой из четырех групп (табл. 1).

Наименьшая доля серопозитивных лиц выявлена в группе 18–20 лет; она составила  $33,3 \pm 11,1\%$ . С возрастом доля IgG-положительных к PVB19 проб увеличивается. Совокупно доля позитивных образцов среди лиц 18–30 лет составила  $53,5 \pm 5,3\%$ , а максимальная доля положительных находок ( $72,5 \pm 3,6\%$ ) была обнаружена в возрастной группе 41 год и старше. Выявленные различия статистически значимы ( $df = 3$ ;  $\chi^2 = 17,623$ ;  $p < 0,001$ ).

Гендерный анализ не выявил существенных различий между серопозитивными лицами мужского и женского пола: 66,5 и 62,0% соответственно ( $df = 3$ ;  $\chi^2 = 2,399$ ;  $p = 0,494$ ). Доля серопозитивных лиц женского пола несколько преобладала в возрастных группах 18–20 лет и 41 год и старше; серопозитивные лица мужского пола чаще выявлялись в возрасте 21–40 лет.

Таким образом, среди условно здоровых жителей Санкт-Петербурга в целом выявлено около 62% серопозитивных к PVB19 лиц с тенденцией к увеличению их доли в старших возрастных группах, без существенных различий по гендерному признаку.

Иначе формировался коллективный иммунитет к PVB19 в организованном коллективе, который состоял из преподавателей и курсантов (находящихся в специальных условиях проживания) одного из военных училищ Санкт-Петербурга. Были исследованы 500 сывороток крови, полученных от лиц в возрасте 18–60 лет (средний возраст 25,2 года, медиана 21 год). Подавляющее число обследованных — мужчины (91,6%). Серопревалентность к PVB19 в организованном коллективе оказалась существенно выше ( $p = 0,005$ ), чем в среднем среди жителей города, и составила  $85,8 \pm 1,56\%$  (табл. 2). Отличительной особенностью данной популяции является большое количество (190 из 223 человек) серопозитивных к PVB19 лиц среди курсантов 18–20 лет: их доля составила  $85,2 \pm 2,38\%$ . Высокий уровень гуморального иммунитета сохранялся без статистически значимых изменений во всех обследованных возрастных группах.

Доля IgG-положительных образцов у лиц мужского пола ( $86,7 \pm 1,59\%$ ) была выше, чем у женщин ( $69,0 \pm 7,13\%$ ), однако весьма низкое количество обследованных в данной популяции женщин (42 из

**Таблица 1.** Выявление специфических IgG к PVB19 в сыворотках крови условно здоровых жителей Санкт-Петербурга ( $n = 317$ ) в разных возрастных группах

**Table 1.** Identification of anti-PVB19 IgG antibodies in the blood serum of relatively healthy residents of St. Petersburg ( $n = 317$ ) in different age groups

Возраст, годы Age, years	Количество исследованных сывороток The number of examined sera	Из них IgG+ к PVB19 Of these, IgG+ to PVB19	
		абс. abs.	%, $M \pm m$
18–20 <sup>1</sup>	18	6	33,3 ± 11,1
21–30 <sup>2</sup>	68	40	58,8 ± 5,9
18–30	86	46	53,5 ± 5,3
31–40 <sup>3</sup>	78	40	51,3 ± 5,6
≥41 <sup>4</sup>	153	111	72,5 ± 3,6
Всего Total	317	197	62,1 ± 2,7

**Примечание.** Достоверность различий:  $p_{1-4} < 0,001$ .  
**Note.** Significance of differences:  $p_{1-4} < 0,001$ .

**Таблица 2.** Выявление специфических IgG к PVB19 в образцах крови условно здоровых лиц из организованного коллектива ( $n = 500$ ) в разных возрастных группах

**Table 2.** Identification of anti-PVB19 IgG antibodies in blood samples of healthy individuals from an organized team ( $n = 500$ ) in different age groups

Возраст, годы Age, years	Количество исследованных сывороток The number of examined sera	Из них IgG+ к PVB19 Of these, IgG+ to PVB19	
		абс. abs.	%, $M \pm m$
18–20	223	190	85,2 $\pm$ 2,3
21–30	173	145	83,8 $\pm$ 2,8
31–40	64	60	93,8 $\pm$ 3,0
$\geq 41$	40	34	85,0 $\pm$ 5,6
Всего Total	500	426	85,8 $\pm$ 1,5

500 человек) не позволяет считать выявленные гендерные различия достоверными.

Таким образом, в условиях длительного тесного контакта (проживание в казармах) интенсивное формирование коллективного иммунитета к PVB19 произошло уже среди лиц первой возрастной группы (18–20 лет), что, видимо, связано со скрытой циркуляцией возбудителя в данной популяции.

*Состояние гуморального иммунитета к PVB19 у трудовых мигрантов из государств Средней Азии*

В последние годы имеет место тенденция распространения бактериальных и вирусных инфекций, связанная с активными миграционными процессами. В Россию ежегодно прибывает большое количество трудовых мигрантов из стран Средней Азии. Сведения о циркуляции возбудителей инфекционных заболеваний, в том числе ПВИ, в этой группе, как правило, отсутствуют.

Ниже представлены результаты изучения уровня гуморального иммунитета к PVB19 у мигрантов

**Таблица 3.** Выявление специфических IgG к PVB19 в образцах крови трудовых мигрантов из Средней Азии ( $n = 114$ ) в разных возрастных группах

**Table 3.** Identification of anti-PVB19 IgG antibodies in blood samples of labor migrants from Central Asia ( $n = 114$ ) in different age groups

Возраст, годы Age, years	Количество исследованных сывороток The number of examined sera	Из них IgG+ к PVB19 Of these, IgG+ to PVB19	
		абс. abs.	%, $M \pm m$
18–30	50	19	38,0 $\pm$ 6,8
31–40	33	18	54,5 $\pm$ 8,6
$\geq 41$	31	17	54,8 $\pm$ 8,9
Всего Total	114	54	47,4 $\pm$ 4,6

из Средней Азии, находившихся в Санкт-Петербурге по трудовой визе. Оценка доли IgG-положительных лиц важна для определения значимости данной популяции в распространении ПВИ как среди мигрантов, так и среди постоянных жителей Санкт-Петербурга.

Для выявления IgG-антител к PVB19 были исследованы 114 образцов сыворотки крови трудовых мигрантов из Узбекистана и Таджикистана (104 мужчины и 10 женщин) в возрасте 18–56 лет (средний возраст 33,4 года, медиана 33,5 года), распределенные на три возрастные группы (табл. 3). В целом количество и доля IgG<sup>+</sup>-образцов составили 54 из 114 (47,4  $\pm$  4,6%). Специфические IgG-антитела обнаружены в каждой из представленных возрастных групп.

Совокупно IgG-положительные сыворотки, полученные от лиц 18–30 лет, составили 38,0  $\pm$  6,8% образцов. У лиц старше 30 лет доля образцов, содержащих IgG к PVB19, возросла в среднем до 54,6% и сохранялась на этом уровне.

Доля серопозитивных трудовых мигрантов в возрасте 30 лет и младше оказалась несколько ниже, чем доля серопозитивных жителей Санкт-Петербурга той же возрастной группы: 38,0 и 53,5% соответственно (различия статистически не достоверны). Достоверные ( $p = 0,05$ ) различия выявлены в группе лиц старше 41 года: 54% серопозитивных среди трудовых мигрантов и 72,5% среди постоянных жителей Санкт-Петербурга.

Доля серопозитивных лиц мужского и женского пола оказалась сопоставима: 48,1  $\pm$  7,1% против 40,0  $\pm$  7,1% соответственно. Однако женщины составили менее 10% от числа обследованных в данной группе, что не позволяет считать полученные результаты значимыми.

Исследованные образцы крови получены от трудовых мигрантов, прибывших в Санкт-Петербург из районов Средней Азии с невысокой плотностью населения. Этим, видимо, объясняется меньшее количество серопозитивных к PVB19 лиц среди граждан Узбекистана и Таджикистана, чем среди жителей Санкт-Петербурга. Но возможно также наличие корреляции между интенсивностью формирования коллективного иммунитета к PVB19 и этнической принадлежностью обследованных лиц.

С целью подтверждения данного тезиса на IgG-антитела к PVB19 нами были исследованы образцы крови жителей другой страны Евразийского континента — Казахстана.

*Состояние гуморального иммунитета к PVB19 среди условно здоровых жителей Нур-Султана (Республика Казахстан)*

Для сравнительного исследования были использованы образцы, полученные от лиц, проживающих в столице Казахстана Нур-Султане, который сопоставим с Санкт-Петербургом по плотности населения,

количеству образовательных (средних и высших) учреждений, промышленных предприятий, военных училищ и пр. Для города характерна активная внутренняя и внешняя миграция, благодаря активному железнодорожному и воздушному сообщению.

Были исследованы 480 образцов сывороток крови условно здоровых жителей Нур-Султана в возрасте 18–59 лет (средний возраст  $30,5 \pm 9,8$  года, медиана 28 лет). Количество мужчин составляло 73,7%, женщин — 26,3%. PVB19-специфические антитела обнаружены в  $65,2 \pm 2,2\%$  образцов. Сыворотки были разделены на 5 возрастных групп, IgG-положительные образцы были обнаружены в каждой из них. Анализ данных **табл. 4** показал тенденцию к росту доли серопозитивных образцов в старших возрастных группах ( $r = 0,225$ ;  $p = 0,000001$ ). Наименьшая доля серопозитивных сывороток, а именно  $48,6 \pm 5,8\%$ , выявлена среди лиц в возрасте 18–20 лет. В возрастных группах 21–30 и 31–40 лет доля серопозитивных лиц возросла до  $62,0 \pm 3,3$  и  $69,9 \pm 4,3\%$  соответственно. В группе лиц в возрасте 41 год и старше доля позитивных IgG к PVB19 достигла  $80,5 \pm 4,2\%$ . Выявленные различия статистически достоверны ( $df = 3$ ;  $\chi^2 = 19,696$ ;  $p < 0,001$ ). Доля мужчин, имеющих IgG-антитела против PVB19, оказалась выше, чем доля серопозитивных женщин:  $69,5 \pm 2,9$  и  $53,2 \pm 6,1\%$  соответственно ( $df = 1$ ;  $\chi^2 = 10,368$ ;  $p = 0,002$ ).

Наибольшие различия отмечались в группе молодых людей 18–20 лет, где доля серопозитивных лиц мужского пола в 2,7 раза превышала долю защищенных от инфекции женщин:  $67,5 \pm 2,9$  и  $25,0 \pm 5,2\%$  соответственно. Различия статистически достоверны ( $p = 0,0004$ ). В возрастной группе 21–30 лет различия уменьшаются:  $65,1 \pm 3,4\%$  серопозитивных лиц мужского пола и  $47,2 \pm 6,1\%$  — женского; в группе лиц от 31 года и старше соотношение доли серопозитивных лиц мужского и женского пола выравнивается.

#### Состояние гуморального иммунитета к PVB19 у условно здоровых жителей ГР

Полученные результаты выявили особенности формирования коллективного иммунитета к PVB19 в странах Евразийского континента, связанных тесными взаимодействиями, миграционными потоками, торговыми, культурными и межличностными контактами. Африканский континент, географически удаленный от стран Евразии, характеризуется экономическими, социальными, этническими особенностями. Для оценки формирования коллективного иммунитета к PVB19 были использованы образцы крови жителей ГР, проживающих в городах Конакри и Киндия, провинциях Маму, Лабе, Нзерекоре, Канкан, Фарана, Боке.

Исследовали 321 сыворотку крови мужчин и женщин установленного возраста, которые были по-

лучены от лиц 18–83 лет (средний возраст 35,6 года, медиана 32 года) и распределены на 4 возрастные группы. Количество образцов, разделенных по гендерному признаку, практически не различалось. Доля мужчин составила 50,1%, женщин — 49,9%.

Специфические IgG к PVB19 были выявлены в каждой из возрастных групп. В целом доля IgG-положительных проб составила  $53,9 \pm 2,78\%$  (173 из 321). Результаты представлены в **табл. 5**.

Наименьшая доля серопозитивных проб регистрировалась в группе 18–20 лет ( $44,4 \pm 11,7\%$ ). В возрастной группе 21–30 лет доля серопозитивных образцов увеличилась до  $53,8 \pm 5,6\%$ . Совокупно доля серопозитивных лиц от 18 до 30 лет составила  $52,1 \pm 5,1\%$  и существенно не изменялась в старших возрастных группах.

**Таблица 4.** Выявление специфических IgG к PVB19 в образцах крови условно здоровых жителей Нур-Султана ( $n = 480$ ) в разных возрастных группах

**Table 4.** Identification of anti-PVB19 IgG antibodies in the blood serum of relatively healthy residents of Nur-Sultan ( $n = 480$ ) in different age groups

Возраст, годы Age, years	Количество исследованных сывороток The number of examined sera	Из них IgG+ к PVB19 Of these, IgG+ to PVB19	
		абс. abs.	%, $M \pm m$
18–20 <sup>1</sup>	72	35	$48,6 \pm 5,8$
21–30 <sup>2</sup>	208	129	$62,0 \pm 3,3$
18–30	280	164	$58,6 \pm 2,9$
31–40 <sup>3</sup>	113	79	$69,9 \pm 4,3$
$\geq 41^4$	87	70	$80,5 \pm 4,2$
Всего Total	480	313	$65,2 \pm 2,2$

**Примечание.** Достоверность различий:  $p_{1-4} < 0,001$ .  
**Note.** Significance of differences:  $p_{1-4} < 0,001$ .

**Таблица 5.** Выявление специфических IgG к PVB19 в образцах крови условно здоровых жителей ГР ( $n = 321$ ) в разных возрастных группах

**Table 5.** Identification of anti-PVB19 IgG antibodies in blood samples of healthy residents of the Republic of Guinea ( $n = 321$ ) in different age groups

Возраст, годы Age, years	Количество исследованных сывороток The number of examined sera	Из них IgG+ к PVB19 Of these, IgG+ to PVB19	
		абс. abs.	%, $M \pm m$
18–20	18	8	$44,4 \pm 11,7$
21–30	78	42	$53,8 \pm 5,6$
18–30	96	50	$52,1 \pm 5,1$
31–40	88	47	$53,4 \pm 5,3$
$\geq 41$	137	76	$55,5 \pm 4,2$
Всего Total	321	173	$53,9 \pm 2,7$

Доли серопозитивных лиц мужского и женского пола в целом существенно не различались: 57,4 и 47,9% соответственно. Однако в возрастных группах 18–20 и 31–40 лет отмечено значительное преобладание серопозитивных лиц мужского пола по отношению к защищенным от инфекции женщинам: 57,1% против 36,4% и 59,4% против 31,6% соответственно. В группах 21–30 лет и 41 год и старше доли серопозитивных лиц мужского и женского пола существенно не различались, находясь на уровнях 51,2–57,1%.

Таким образом, IgG к PVB19 были обнаружены почти в половине образцов первой из исследованных возрастных групп (18–20 лет). Сопоставимые данные получены для лиц этой возрастной группы и в других регионах (Россия, Казахстан).

### Обсуждение

При отсутствии специфической профилактики очевидно наличие постоянной циркуляции PVB19 в разных регионах мира [22]. В проведенном исследовании IgG-антитела к PVB19 выявлялись во всех возрастных группах условно здоровых жителей России, Средней Азии (Евразия) и ГР (Западная Африка). При этом отмечена общая тенденция повышения уровня серопревалентности к PVB19 среди лиц старших возрастов во всех изученных группах населения, что коррелирует с данными других авторов [12, 17, 18]. Вместе с тем были выявлены и различия в формировании коллективного иммунитета среди жителей разных стран.

Наибольшие показатели серопревалентности выявлены в Санкт-Петербурге и Нур-Султане; наименьшие — среди трудовых мигрантов из малонаселенных районов Узбекистана и Таджикистана. Промежуточное положение занял показатель серопревалентности к PVB19 в ГР при изучении образцов крови, полученных как от жителей столицы (Конакри), так и от жителей ГР, проживающих в малонаселенных районах страны.

В крупных мегаполисах (Санкт-Петербург и Нур-Султан) с высокой плотностью населения, выраженными миграционными процессами, высокой долей организованных детей, посещающих дошкольные и школьные образовательные учреждения, а также с большим количеством учащихся средних и высших образовательных учреждений (в том числе военных), с проживанием иногородних учащихся в общежитиях и казармах, создаются условия для активной циркуляции PVB19.

Действительно, формирование коллективного иммунитета к PVB19 у жителей Нур-Султана коррелирует с аналогичными показателями, полученными при тестировании сывороток крови условно здоровых жителей Санкт-Петербурга. Совокупная доля серопозитивных лиц 18–30 лет составила  $58,6 \pm 2,9$  и  $53,5 \pm 5,3\%$  соответственно, превышая аналогич-

ный показатель, полученный при исследовании сывороток крови трудовых мигрантов из Узбекистана и Таджикистана, —  $38,0 \pm 6,8\%$ . Доля серопозитивных лиц старше 40 лет также сопоставима:  $72,5 \pm 3,6\%$  в Санкт-Петербурге и  $80,5 \pm 4,2\%$  в Нур-Султане.

Распространению инфекции способствуют длительные тесные контакты, что подтверждается высокими показателями серопревалентности среди курсантов одного из военных училищ Санкт-Петербурга, где интенсивное формирование коллективного иммунитета к PVB19 (85,2% серопозитивных) регистрировали уже среди лиц 18–20 лет, что существенно превышало показатель серопревалентности в той же возрастной группе условно здоровых жителей Санкт-Петербурга (33,3%).

Обследованные нами трудовые мигранты из Средней Азии прибыли из районов с невысокой плотностью населения, слабо выраженной внутренней миграцией, небольшим количеством средних специальных и высших учебных заведений. Этим, видимо, объясняется существенно меньшее количество серопозитивных к PVB19 лиц среди граждан Узбекистана и Таджикистана по отношению к жителям Санкт-Петербурга. Мигранты с низким уровнем популяционного иммунитета, безусловно, являются мишенью для инфицирования PVB19. Скудность проживания этих этнических общин, характерная для их пребывания в Санкт-Петербурге, может способствовать активному распространению инфекции с вовлечением в инфекционный процесс чувствительных к инфицированию постоянных жителей города, в том числе доноров крови, беременных женщин, лиц с первичными и вторичными иммунодефицитами, больных анемиями, реципиентов крови и костного мозга, онкологических больных.

Наличие гендерных различий при формировании коллективного иммунитета к PVB19 связано, видимо, с социальными факторами и проявлялось при исследовании сывороток крови жителей Казахстана и ГР. В Нур-Султане гуморальный иммунитет к PVB19 более интенсивно формировался среди мужчин в возрасте 18–20 лет. Эти результаты могут свидетельствовать о более активной циркуляции вируса среди молодых мужчин Нур-Султана.

Среди обследованных жителей ГР также выявлено почти двукратное преобладание доли серопозитивных к PVB19 молодых мужчин по отношению к защищенным от инфекции женщинам тех же возрастных групп, что сопоставимо с гендерными различиями, выявленными среди жителей Нур-Султана. Преобладание серопозитивных лиц женского пола было отмечено в старших возрастных группах жителей ГР, что, вероятно, связано с более тесным контактом женщин с детьми в семьях.

Однако в каждой из лабораторно обследованных групп населения разных географических регионов выявлены и серонегативные лица, что

может способствовать вовлечению в инфекционный процесс лиц из групп риска. Ранее показано, что среди обследованных беременных женщин, проживающих в Санкт-Петербурге, около 50% чувствительны к заражению РVВ19 [23]. Установлено, что инфицирование парвовирусом В19 пациентов с хроническими анемиями, а также онкологических больных может отягощать течение и ухудшать прогноз основного заболевания [24, 25].

Полученные результаты подтверждают актуальность ПВИ не только для детей и подростков, но и для взрослых. Так, постоянное выявление случаев ПВИ в разных возрастных группах лиц, проживающих на территориях Северо-Западного федерального округа, подтверждается проведенными ранее исследованиями [26]. Определение серопревалентности к РVВ19 было проведено рядом зарубежных авторов среди доноров крови Южной Африки, Ирана, Китая, Бразилии [27–30]. Серопозитивные к РVВ19 лица были выявлены в каждом из проведенных исследований, подтверждая факт широкого распространения ПВИ. Их доля в данной целевой группе колебалась от 27,6% (Иран) до 62,2% (ЮАР), что, в общем, коррелирует с полученными нами данными и также свидетельствует о наличии факторов, влияющих на формирование коллективного иммунитета к РVВ19.

### Заключение

Полученные результаты подтверждают факт распространения ПВИ в разных географических регионах. Наиболее интенсивно коллективный иммунитет формируется в условиях длительного тесного контакта.

Вместе с тем повсеместно выявлены серонегативные лица. Наличие восприимчивых к заражению лиц может привести к распространению инфекции в группах риска — среди беременных женщин, лиц с первичными и вторичными иммунодефицитами, больных анемиями, реципиентов крови и костного мозга, онкологических больных.

### ЛИТЕРАТУРА

- Levy R., Weissman A., Blomberg G., Hagay Z.J. Infection by parvovirus B19 during pregnancy: a review. *Obstet. Gynecol. Surv.* 1997; 52(4):254-9. DOI: <http://doi.org/10.1097/00006254-199704000-00023>
- Васильев В.В., Мурина Е.А., Сидоренко С.В., Мукмолова А.Л., Куюмчян С.Х., Воронина О.Л. и др. Парвовирусная (В19V) инфекция у беременных и детей раннего возраста. *Журнал инфектологии.* 2011; 3(4): 26-33. DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2011-3-4-26-33>
- Puccetti C., Contoli M., Bonvicini F., Cervi F., Simonazzi G., Gallinella G., et al. Parvovirus B19 in pregnancy: possible consequences of vertical transmission. *Prenatal Diagnosis.* 2012; 32(9): 897-902. DOI: <http://doi.org/10.1002/pd.3930>
- Курцер М.А., Гнетецкая В.А., Мальмберг О.Л., Белковская М.Э., Лукаш Е.Н., Шипулин Г.А. и др. Неиммунная водянка плода: диагностика и тактика. *Акушерство и гинекология.* 2009; (2): 37-40.
- Лушнова И.В. Парвовирусная В19 инфекция. *Педиатр.* 2010; 1(2): 115-8.
- Макаров О.В., Алешкин В.А., Савченко Т.Н., ред. *Инфекции в акушерстве и гинекологии.* М.: МЕДпресс-информ; 2007.
- Lassen J., Jensen A.K., Bager P., Pedersen C.B., Panum I., Nørgaard-Pedersen B., et al. Parvovirus B19 infection in the first trimester of pregnancy and risk of fetal loss: a population-based case-control study. *Am. J. Epidemiol.* 2012; 176(9): 803-7. DOI: <http://doi.org/10.1093/aje/kws177>
- Wong S., Zhi N., Filippone C., Keyvanfar K., Kajigaya S., Brown K.E., et al. Ex Vivo-generated CD36+ erythroid progenitors are highly permissive to Human Parvovirus B19 replication. *J. Virol.* 2008; 82(5): 2470-6. DOI: <http://doi.org/10.1128/JVI.02247-07>
- Munakata Y., Saito-Ito T., Kumura-Ishii K., Huang J., Kodera T., Ishii T., et al. Ku80 autoantigen as a cellular coreceptor for human parvovirus B19 infection. *Blood.* 2005; 106(10): 3449-56. DOI: <http://doi.org/10.1182/blood-2005-02-0536>
- Bua G., Manaresi E., Bonvicini F., Gallinella G. Parvovirus B19 replication and expression in differentiating erythroid progenitor cells. *PLoS One.* 2016; 11(2): e0148547. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0148547>
- Lefrère J.J., Servant-Delmas A., Candotti D., Mariotti M., Thomas I., Brossard Y., et al. Persistent B19 infection in immunocompetent individuals: implications for transfusion safety. *Blood.* 2005; 106(8): 2890-5. DOI: <http://doi.org/10.1182/blood-2005-03-1053>
- Никишов О.Н., Кузин А.А., Антипова А.Ю., Лаврентьева И.Н. Клинико-эпидемиологические особенности и профилактика парвовирусной инфекции. *Военно-медицинский журнал.* 2016; 337(8): 45-50.
- Win N., Lee E., Needs M., Homeida S., Stasi R. Profound sustained reticulocytopenia and anaemia in an adult patient with sickle cell disease. *Transfus. Med.* 2014; 24(6): 418-20. DOI: <http://doi.org/10.1111/tme.12168>
- Чернова Т.М., Дубко М.Ф. Парвовирус В19 как причина кардита в сочетании с миоцитом. *Медицинский совет.* 2018; (2): 190-3. DOI: <http://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-2-190-193>
- Элижбаева М.А., Февралева И.С., Глинщикова О.А., Сильвейстрова О.Ю., Шипулина О.Ю., Домонова Э.А. и др. Выявление парвовируса В19 в крови российских доноров. *Гематология и трансфузиология.* 2011; 56(2): 10-3.
- Riipinen A., Väisänen E., Nuutila M., Sallmen M., Karikoski R., Lindbohm M.L., et al. Parvovirus B19 infection in fetal deaths. *Clin. Infect. Dis.* 2008; 47(12): 1519-25. DOI: <http://doi.org/10.1086/593190>
- Kelly H.A., Siebert D., Hammond R., Leydon J., Kiely P., Maskill W. The age-specific prevalence of human parvovirus immunity in Victoria, Australia compared with other parts of the world. *Epidemiol. Infect.* 2000; 124(3): 449-57. DOI: <http://doi.org/10.1017/s0950268899003817>
- Mossong J., Hens N., Friederichs V., Davidkin I., Broman M., Litwinska B., et al. Parvovirus B19 infection in five European countries: seroepidemiology, force of infection, and maternal risk of infection. *Epidemiol. Infect.* 2008; 136(8): 1059-68. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0950268807009661>
- Elnifro E., Nisha A.K., Almabsoot M., Daeki A., Mujber N., Muscat J. Seroprevalence of parvovirus B19 among pregnant women in Tripoli, Libya. *J. Infect. Dev. Ctries.* 2009; 3(3): 218-20. DOI: <http://doi.org/10.3855/jidc.38>
- Pedranti M.S., Barbero P., Wolff C., Ghietto L.M., Zapata M., Adamo M.P. Infection and immunity for human parvovirus B19 in patients with febrile exanthema. *Epidemiol. Infect.* 2012; 140(3): 454-61. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0950268811000823>
- Nicolay N., Cotter S. Clinical and epidemiological aspects of parvovirus B19 infections in Ireland, January 1996 – June 2008. *Eurosurveill.* 2009; 14(25): 19249.

22. Лаврентьева И.Н., Антипова А.Ю. Парвовирус В19 человека: характеристика возбудителя, распространение и диагностика обусловленной им инфекции. *Инфекция и иммунитет*. 2013; 3(4): 311-22.
23. Антипова А.Ю., Лаврентьева И.Н., Бичурина М.А., Лялина Л.В., Кутуева Ф.Р. Распространение парвовирусной инфекции в Северо-Западном федеральном округе России. *Журнал инфектологии*. 2011; 3(4): 44-8.
24. Khamitova I.V., Lavrentyeva I.N., Averyanova M.Yu., Chukhlovina A.B., Zubarovskaya L.S., Afanasyev B.V. Parvovirus B19 incidence, specific antibody response, and delayed hematopoietic recovery after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Cell. Ther. Transplant*. 2018; 7(1): 36-43. DOI: <http://doi.org/10.18620/ctt-1866-8836-2018-7-1-36-43>
25. Лаврентьева И.Н., Хамитова И.В., Слита А.В., Левковский А.Е., Диало А.А., Диало А.К. и др. Влияние коинфицирования РВВ19 и *Plasmodium Falciparum* на течение и прогноз малярии. *Инфекция и иммунитет*. 2018; 8(3): 383-7. DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2018-3-383-387>
26. Лаврентьева И.Н., Антипова А.Ю., Бичурина М.А., Хамитова И.В., Никишов О.Н., Кузин А.А. Маркеры парвовирусной инфекции у лиц с экзантемными заболеваниями и в группах риска. *Журнал инфектологии*. 2019; 11(3): 110-7.
27. Francois K.L., Parboosing R., Moodley P. Parvovirus B19 in South African blood donors. *J. Med. Virol.* 2019; 91(7): 1217-23. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25450>
28. Zadsar M., Aghakhani A., Banifazl M., Kazemimanesh M., Tabatabaei Yazdi S.M., Mamishi S., et al. Seroprevalence, molecular epidemiology and quantitation of parvovirus B19 DNA levels in Iranian blood donors. *J. Med. Virol.* 2018; 90(8): 1318-22. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25195>
29. Li X., Lin Z., Liu J., Tang Y., Yuan X., Li N., et al. Overall prevalence of human parvovirus B19 among blood donors in mainland China: A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(17): e19832. DOI: <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000019832>
30. Slavov S.N., Rodrigues E.S., Sauvage V., Caro V., Diefenbach C.F., Zimmermann A.M., et al. Parvovirus B19 seroprevalence, viral load, and genotype characterization in volunteer blood donors from southern Brazil. *J. Med. Virol.* 2019; 91(7): 1224-31. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25453>
- REFERENCES
1. Levy R., Weissman A., Blomberg G., Hagay Z.J. Infection by parvovirus B19 during pregnancy: a review. *Obstet. Gynecol. Surv.* 1997; 52(4):254-9. DOI: <http://doi.org/10.1097/00006254-199704000-00023>
2. Vasil'ev V.V., Murina E.A., Sidorenko S.V., Mukomolova A.L., Kuyumch'yan S.Kh., Voronina O.L., et al. Parvovirus (B19V) infection in pregnant women and infants. *Zhurnal infektologii*. 2011; 3(4): 26-33. DOI: <http://doi.org/10.22625/2072-6732-2011-3-4-26-33> (in Russian)
3. Puccetti C., Contoli M., Bonvicini F., Cervi F., Simonazzi G., Gallinella G., et al. Parvovirus B19 in pregnancy: possible consequences of vertical transmission. *Prenatal Diagnosis*. 2012; 32(9): 897-902. DOI: <http://doi.org/10.1002/pd.3930>
4. Kurtser M.A., Gnetetskaya V.A., Mal'mberg O.L., Belkovskaya M.E., Lukash E.N., Shipulin G.A., et al. Nonimmune fetal hydrops: diagnosis and tactics. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2009; (2): 37-40. (in Russian)
5. Lushnova I.V. Parvovirus (B19V) infection. *Pediatr.* 2010; 1(2): 115-8. (in Russian)
6. Makarov O.V., Aleshkin V.A., Savchenko T.N., eds. *Infections in Obstetrics and Gynecology [Infektsii v akusherstve i ginekologii]*. Moscow: MEDpress-inform; 2007. (in Russian)
7. Lassen J., Jensen A.K., Bager P., Pedersen C.B., Panum I., Nørgaard-Pedersen B., et al. Parvovirus B19 infection in the first trimester of pregnancy and risk of fetal loss: a population-based case-control study. *Am. J. Epidemiol.* 2012; 176(9): 803-7. DOI: <http://doi.org/10.1093/aje/kws177>
8. Wong S., Zhi N., Filippone C., Keyvanfar K., Kajigaya S., Brown K.E., et al. Ex Vivo-generated CD36+ erythroid progenitors are highly permissive to Human Parvovirus B19 replication. *J. Virol.* 2008; 82(5): 2470-6. DOI: <http://doi.org/10.1128/JVI.02247-07>
9. Munakata Y., Saito-Ito T., Kumura-Ishii K., Huang J., Kodera T., Ishii T., et al. Ku80 autoantigen as a cellular coreceptor for human parvovirus B19 infection. *Blood*. 2005; 106(10): 3449-56. DOI: <http://doi.org/10.1182/blood-2005-02-0536>
10. Bua G., Manaresi E., Bonvicini F., Gallinella G. Parvovirus B19 replication and expression in differentiating erythroid progenitor cells. *PLoS One*. 2016; 11(2): e0148547. DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0148547>
11. Lefrère J.J., Servant-Delmas A., Candotti D., Mariotti M., Thomas I., Brossard Y., et al. Persistent B19 infection in immunocompetent individuals: implications for transfusion safety. *Blood*. 2005; 106(8): 2890-5. DOI: <http://doi.org/10.1182/blood-2005-03-1053>
12. Nikishov O.N., Kuzin A.A., Antipova A.Yu., Lavrent'eva I.N. Clinical and epidemiological peculiarities and prophylaxis of parvoviral infection. *Voенно-медицинский журнал*. 2016; 337(8): 45-50. (in Russian)
13. Win N., Lee E., Needs M., Homeida S., Stasi R. Profound sustained reticulocytopenia and anaemia in an adult patient with sickle cell disease. *Transfus. Med.* 2014; 24(6): 418-20. DOI: <http://doi.org/10.1111/tme.12168>
14. Chernova T.M., Dubko M.F. Parvovirus B19 as a cause of carditis in combination with myocarditis. *Meditsinskiy sovet*. 2018; (2): 190-3. DOI: <http://doi.org/10.21518/2079-701X-2018-2-190-193> (in Russian)
15. Elizhbaeva M.A., Fevraleva I.S., Glinshchikova O.A., Sil'veystrova O.Yu., Shipulina O.Yu., Domanova E.A., et al. Detection of B19 parvovirus in the blood of Russian donors. *Gematologiya i transfuziologiya*. 2011; 56(2): 10-3. (in Russian)
16. Riipinen A., Väisänen E., Nuutila M., Sallmen M., Karikoski R., Lindbohm M.L., et al. Parvovirus B19 infection in fetal deaths. *Clin. Infect. Dis.* 2008; 47(12): 1519-25. DOI: <http://doi.org/10.1086/593190>
17. Kelly H.A., Siebert D., Hammond R., Leydon J., Kiely P., Maskill W. The age-specific prevalence of human parvovirus immunity in Victoria, Australia compared with other parts of the world. *Epidemiol. Infect.* 2000; 124(3): 449-57. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0950268899003817>
18. Mossong J., Hens N., Friederichs V., Davidkin I., Broman M., Litwinka B., et al. Parvovirus B19 infection in five European countries: seroepidemiology, force of infection, and maternal risk of infection. *Epidemiol. Infect.* 2008; 136(8): 1059-68. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0950268807009661>
19. Elnifro E., Nisha A.K., Almabsoot M., Daeki A., Mujber N., Muscat J. Seroprevalence of parvovirus B19 among pregnant women in Tripoli, Libya. *J. Infect. Dev. Ctries.* 2009; 3(3): 218-20. DOI: <http://doi.org/10.3855/jdc.38>
20. Pedranti M.S., Barbero P., Wolff C., Ghiotto L.M., Zapata M., Adamo M.P. Infection and immunity for human parvovirus B19 in patients with febrile exanthema. *Epidemiol. Infect.* 2012; 140(3): 454-61. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0950268811000823>
21. Nicolay N., Cotter S. Clinical and epidemiological aspects of parvovirus B19 infections in Ireland, January 1996 – June 2008. *Eurosurveill.* 2009; 14(25): 19249.
22. Lavrent'eva I.N., Antipova A.Yu. Human parvovirus B19: virus characteristics, distribution and diagnostics of parvovirus infection. *Infektsiya i immunitet*. 2013; 3(4): 311-22. (in Russian)
23. Antipova A.Yu., Lavrent'eva I.N., Bichurina M.A., Lyalina L.V., Kutueva F.R. Parvovirus B19 infection prevalence in North-West Russia. *Zhurnal infektologii*. 2011; 3(4): 44-8. (in Russian)
24. Khamitova I.V., Lavrentyeva I.N., Averyanova M.Yu., Chukhlovina A.B., Zubarovskaya L.S., Afanasyev B.V. Parvovirus B19



- incidence, specific antibody response, and delayed hematopoietic recovery after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Cell. Ther. Transplant.* 2018; 7(1): 36-43. DOI: <http://doi.org/10.18620/ctt-1866-8836-2018-7-1-36-43>
25. Lavrent'eva I.N., Khamitova I.V., Slita A.V., Levkovskiy A.E., Dialo A.A., Dialo A.K., et al. Impact of coinfection of PVB19 on the course and prognosis of malaria caused by *Plasmodium falciparum*. *Infektsiya i immunitet.* 2018; 8(3): 383-7. DOI: <http://doi.org/10.15789/2220-7619-2018-3-383-387> (in Russian)
26. Lavrent'eva I.N., Antipova A.Yu., Bichurina M.A., Khamitova I.V., Nikishov O.N., Kuzin A.A. Parvovirus infection markers in persons with exantemic diseases and in risk groups. *Zhurnal infektologii.* 2019; 11(3): 110-7. (in Russian)
27. Francois K.L., Parboosing R., Moodley P. Parvovirus B19 in South African blood donors. *J. Med. Virol.* 2019; 91(7): 1217-23. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25450>
28. Zadsar M., Aghakhani A., Banifazl M., Kazemimanes M., Tabatabaei Yazdi S.M., Mamishi S., et al. Seroprevalence, molecular epidemiology and quantitation of parvovirus B19 DNA levels in Iranian blood donors. *J. Med. Virol.* 2018; 90(8): 1318-22. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25195>
29. Li X., Lin Z., Liu J., Tang Y., Yuan X., Li N., et al. Overall prevalence of human parvovirus B19 among blood donors in mainland China: A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(17): e19832. DOI: <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000019832>
30. Slavov S.N., Rodrigues E.S., Sauvage V., Caro V., Diefenbach C.F., Zimmermann A.M., et al. Parvovirus B19 seroprevalence, viral load, and genotype characterization in volunteer blood donors from southern Brazil. *J. Med. Virol.* 2019; 91(7): 1224-31. DOI: <http://doi.org/10.1002/jmv.25453>

#### Информация об авторах:

**Лаврентьева Ирина Николаевна** — д.м.н., зав. лаб. экспериментальной вирусологии, ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2188-6547>.  
E-mail: [pasteur.lawr@mail.ru](mailto:pasteur.lawr@mail.ru)

**Хамитова Ирина Викторовна** — зав. Центральной клинико-диагностической лаборатории ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1966-7860>.  
E-mail: [div-o@mail.ru](mailto:div-o@mail.ru)

**Jacob Camara** — researcher, Laboratory of hemorrhagic hemorrhagic fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Guinea.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4837-0206>.  
E-mail: [jacob2240@gmail.com](mailto:jacob2240@gmail.com)

**Антипова Анастасия Юрьевна** — к.б.н., н.с. лаб. экспериментальной вирусологии ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7763-535X>.  
E-mail: [anti130403@mail.ru](mailto:anti130403@mail.ru)

**Бичурина Маина Александровна** — д.м.н., зав. вирусологической лабораторией центра по элиминации кори и краснухи, ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5184-0315>.

**Magassouba N. Faly** — PhD, Chief, Laboratory of hemorrhagic fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Guinea.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3760-6642>.  
E-mail: [cmagassouba01@gmail.com](mailto:cmagassouba01@gmail.com)

**Никитов Олег Николаевич** — к.м.н., преподаватель каф. общей и военной эпидемиологии ФГБВОУ ВПО «ВМА им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3677-1734>.  
E-mail: [nikishov.oleg2015@yandex.ru](mailto:nikishov.oleg2015@yandex.ru)

**Кужин Александр Александрович** — д.м.н., доц. каф. общей и военной эпидемиологии ФГБВОУ ВПО «ВМА им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9154-7017>.  
E-mail: [paster-spb@mail.ru](mailto:paster-spb@mail.ru)

**Семенов Александр Владимирович** — д.б.н., зав. лаб. вирусологии и иммунологии ВИЧ-инфекции, зам. директора по инновационной работе ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера», Санкт-Петербург, Россия.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-8219>.  
E-mail: [alexvsemenov@yahoo.com](mailto:alexvsemenov@yahoo.com)

**Участие авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

#### Information about the authors:

**Irina N. Lavrentieva** — D. Sci. (Med.), Chief, Laboratory of experimental virology, Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2188-6547>.  
E-mail: [pasteur.lawr@mail.ru](mailto:pasteur.lawr@mail.ru)

**Irina V. Khamitova** — Chief, Central clinic diagnostic laboratory, Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1966-7860>.  
E-mail: [div-o@mail.ru](mailto:div-o@mail.ru)

**Jacob Camara** — researcher, laboratory of hemorrhagic fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Guinea.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4837-0206>.  
E-mail: [jacob2240@gmail.com](mailto:jacob2240@gmail.com)

**Anastasia Yu. Antipova** — PhD (Biol.), researcher, Laboratory of experimental virology, Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7763-535X>.  
E-mail: [anti130403@mail.ru](mailto:anti130403@mail.ru)

**Maina A. Bichurina** — D. Sci. (Med.), Chief, Virology laboratory, Center for the elimination of measles and rubella, Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5184-0315>.

**Magassouba N. Faly** — PhD, Chief, Laboratory of hemorrhagic fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Guinea.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3760-6642>.  
E-mail: [cmagassouba01@gmail.com](mailto:cmagassouba01@gmail.com)

**Oleg N. Nikishov** — PhD (Med.), lecturer of the Department of general and military epidemiology, S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3677-1734>.  
E-mail: [nikishov.oleg2015@yandex.ru](mailto:nikishov.oleg2015@yandex.ru)

**Alexander A. Kuzin** — D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of general and military epidemiology, S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9154-7017>.  
E-mail: [paster-spb@mail.ru](mailto:paster-spb@mail.ru)

**Alexander V. Semenov** — D. Sci. (Biol.), Chief, Laboratory of HIV immunology and virology, Vice-director, Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia.  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-8219>.  
E-mail: [alexvsemenov@yahoo.com](mailto:alexvsemenov@yahoo.com)

**Contribution:** the authors contributed equally to this article.