

# КОРЬ В ГВИНЕЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ В 2019–2020 гг.: ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ

И.Н. Лаврентьева<sup>1</sup>, М.А. Бичурина<sup>1</sup>, А.Ю. Антипова<sup>1</sup>, Ж. Камара<sup>2</sup>,  
Н'Ф. Магассуба<sup>2</sup>, С.А. Егорова<sup>1</sup>, Арег А. Тотолян<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Университет имени Гамалы Абдель Насера, г. Конакри, Гвинейская Республика

**Резюме.** *Введение.* В связи с эпидемией лихорадки Эбола в государствах Западной Африки, в том числе и в Гвинейской Республике, имело место нарушение программы иммунизации против кори. Доля серонегативных к вирусу кори в 2017 г. составила 52,4% от числа обследованных лиц. В 2018 г. была выявлена высокая доля заболевших корью среди детей 1–5 лет (61,6%). Для купирования вспышки в 2018 г. в Гвинейской Республике проведена кампания дополнительной иммунизации населения префектур Конакри и Нзерекоре. Цель настоящего исследования — изучение эпидемической ситуации по кори и оценка популяционного иммунитета к вирусу кори в Гвинейской Республике в 2019–2020 гг. *Материалы и методы.* На наличие специфических антител ретроспективно были тестированы 1697 образцов сывороток крови жителей разных регионов страны, в возрасте от 7 месяцев до 76 лет, полученных в 2019–2020 гг. Использованы ИФА-тест-системы Anti-Measles Virus ELISA (IgM) Euroimmun и Anti-Measles Virus ELISA (IgG) Euroimmun (Германия). Наличие в сыворотке крови IgM-антител к вирусу кори оценивали как острую коревую инфекцию. Статистический анализ выполняли с помощью пакета программ Statistica 6.0. *Результаты.* На наличие IgM-корь исследовано 638 сывороток крови, в 46,6% случаев диагноз подтвержден лабораторно. Наибольшая доля от общего числа заболевших (61,6%) — дети 1–4 лет. Вторая по значимости возрастная группа 5–9 лет, третья — дети до 1 года: 18,5 и 11,8% от общего числа заболевших соответственно. Корь регистрировалась у привитых в 7,4% от общего числа лабораторно подтвержденных случаев. На IgG-корь обследовано 1059 человек. Самый низкий показатель серопревалентности установлен среди детей до 4 лет (47,8%), самый высокий (85,5%) — среди лиц 40 лет и старше. *Заключение.* Корь в Гвинейской Республике остается слабо контролируемой инфекцией. Как и в предыдущие годы наблюдения (2017–2018 гг.), дети до 5 лет являются наиболее уязвимой когортой населения, несмотря на проведенную в 2018 г. в ряде регионов страны кампанию дополнительной иммунизации. Еще больше проблем с контролем коревой инфекции в Гвинее ожидается начиная с 2021 г., поскольку наряду с эпидемией COVID-19 в стране вновь регистрируется лихорадка Эбола. Гвинейская Республика остро нуждается в помощи мирового сообщества для реализации программы ВОЗ по элиминации кори в глобальном масштабе.

**Ключевые слова:** корь, Гвинейская Республика, возрастная группа, популяционный иммунитет.

---

**Адрес для переписки:**

Лаврентьева Ирина Николаевна  
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,  
ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.  
Тел.: 8 (812) 232-94-11 (служебн.), 8 921 341-05-01 (моб.).  
E-mail: pasteur.lawr@mail.ru

**Contacts:**

Irina N. Lavrentieva  
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,  
St. Petersburg Pasteur Institute.  
Phone: +7 (812) 232-94-11 (office), +7 921 341-05-01 (mobile).  
E-mail: pasteur.lawr@mail.ru

**Для цитирования:**

Лаврентьева И.Н., Бичурина М.А., Антипова А.Ю., Камара Ж.,  
Магассуба Н'Ф., Егорова С.А., Тотолян Арег А. Корь в Гвинейской  
Республике в 2019–2020 гг.: эпидемические особенности  
и популяционный иммунитет // Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11, № 6.  
С. 1179–1184. doi: 10.15789/2220-7619-MIT-1739

**Citation:**

Lavrentieva I.N., Bichurina M.A., Antipova A.Yu., Camara J.,  
Magassouba N'F., Egorova S.A., Totolian Areg A. 2019–2020 measles in the Republic of Guinea:  
epidemic features and herd immunity // Russian Journal of Infection  
and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 1179–1184.  
doi: 10.15789/2220-7619-MIT-1739

**2019–2020 MEASLES IN THE REPUBLIC OF GUINEA: EPIDEMIC FEATURES AND HERD IMMUNITY**Lavrentieva I.N.<sup>a</sup>, Bichurina M.A.<sup>a</sup>, Antipova A.Yu.<sup>a</sup>, Camara J.<sup>b</sup>, Magassouba N’F.<sup>b</sup>, Egorova S.A.<sup>a</sup>, Totolian Areg A.<sup>a</sup><sup>a</sup> St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation<sup>b</sup> Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Republic of Guinea

**Abstract.** *Introduction.* In connection with the Ebola epidemic in the West African countries, including the Republic of Guinea, a failure in implementing measles immunization program was noted. A proportion of measles seronegative subjects in 2017 was 52.4% of total examined individuals. In 2018, a high proportion of measles cases among children aged 1–5 years (61.6%) was identified. In order to stop the 2018 outbreak, the Supplemental Immunization Campaign was conducted in the Konakri and Nzerekore prefectures in the Republic of Guinea. The aim of this study was to examine the 2019–2020 measles epidemic situation and assess the measles population immunity in the Republic of Guinea. *Materials and methods.* Measles-specific antibodies were examined in 1697 blood serum samples collected from residents of different regions of the Republic of Guinea, aged from 7 months to 76 years, obtained in 2019–2020, and tested retrospectively. The ELISA test systems Anti-Measles Virus ELISA (IgM) Euroimmun and Anti-Measles Virus ELISA (IgG) Euroimmun (Germany) were used. The presence of serum IgM measles antibodies was considered as acute measles infection. Statistical analysis was performed using the software package Statistica 6.0. *Results.* Blood sera (n = 638) were tested for IgM-measles, and in 46.6% of cases the diagnosis was confirmed by laboratory tests. The biggest proportion of the total cases (61.6%) was found in children aged 1–4 years. The second most important age group was 5–9 years of age, the third is children under 1 year: 18.5% and 11.8% of the total number of patients, respectively. Measles infection was registered in vaccinated patients in 7.4% of the total number of laboratory-confirmed cases. 1059 subjects were examined for IgG measles antibody. The lowest seroprevalence rate was found among children under 4 years of age (47.8%). The highest (85.5%) was found among subjects of 40 years old and older. *Conclusion.* Measles in GR remains a poorly controlled infection. As in the previous years of observation (2017–2018), children under 5 years of age are the most vulnerable cohort of the population, despite the 2018 DI campaign conducted in a number of GR territories. More problems with the measles control in the Republic of Guinea are expected in the period from 2021, as along with the COVID-19 epidemic, Ebola is repeatedly registered in the country. The Republic of Guinea particularly requires assistance from the international community to implement the WHO measles elimination program on a global scale.

**Key words:** measles, Republic of Guinea, age group, herd immunity.

## Введение

Стратегический план Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по элиминации кори предусматривал снижение смертности от кори на 95% по сравнению с показателями 2000 г. и достижения элиминации кори в пяти регионах ВОЗ [9, 10].

Однако до настоящего времени в мире возникают крупные вспышки этого заболевания [1, 2, 6]. Так, в 2019 г. в мире было выявлено 524 718 случаев кори [12]. Имели место большие вспышки кори на Мадагаскаре (151 032 случая), в Индии (76 588 случаев), на Филиппинах (46 689 случаев), в Нигерии (27 195 случаев) и других странах. Подъем заболеваемости корью наблюдался в 2017–2018 гг. и в Гвинейской Республике (ГР) [3]. По данным ВОЗ, в 2017 г. было зарегистрировано 596 случаев, а в 2018 г. — 516 случаев кори.

В предыдущие годы имело место нарушение программы иммунизации против всех инфекций, в том числе и против кори, в связи с эпидемией лихорадки Эбола в государствах Западной Африки, включая и ГР [8]. Доля серонегативных к вирусу кори в 2017 г. среди лиц от 7 месяцев до 22 лет составила 52,4%. Высокая доля восприимчивых к кори среди детей и молодых людей способствовала поддержанию эпидемического процесса в Гвинеи и в 2018 г. [3]. В этот период была выявлена высокая доля за-

болевших корью среди детей в возрасте от года до пяти лет (61,6%). Для купирования вспышки в 2018 г. в ГР была проведена кампания дополнительной иммунизации населения двух префектур: Конакри и Нзереборе [7]. Важно оценить, как повлияли эти мероприятия на течение эпидемического процесса кори и на уровень популяционного иммунитета в разных группах населения.

Цель настоящего исследования — изучение эпидемической ситуации по кори и оценка популяционного иммунитета к вирусу кори в ГР в 2019–2020 гг.

## Материалы и методы

На наличие антител к вирусу кори ретроспективно были тестированы сыворотки крови жителей ГР в возрасте от 7 месяцев до 76 лет, проживающих в префектурах Боке, Конакри, Фарана, Канкан, Киндиа, Нзереборе. Сыворотки получены из Национальной лаборатории по надзору за корью в ГР в период с января 2019 по февраль 2020 г. Всего исследовано 1697 образцов, в том числе:

- 638 сывороток крови, полученных от больных с макулопапулезной сыпью и клиническим диагнозом «корь»,
- 1059 сывороток крови от практически здоровых лиц разного возраста.

Иммуноглобулины классов М и G к вирусу кори выявляли в ИФА с тест-системами Anti-Measles Virus ELISA (IgM) Euroimmun (Германия) и Anti-Measles Virus ELISA (IgG) Euroimmun (Германия). Наличие в сыворотке крови IgM-антител к вирусу кори оценивали как острую коревую инфекцию.

Статистический анализ выполняли с помощью пакета программ Statistica 6.0. Использовали параметрические и непараметрические методы. Оценка статистической значимости корреляционной связи осуществлялась с помощью t-критерия. В качестве порога достоверности отличий было определено значение вероятности  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В 2019–2020 гг. на наличие IgM-корь было исследовано 638 сывороток крови, полученных от больных разного возраста с общеинфекционным синдромом, лихорадкой и наличием макулопапулезной сыпи и/или энантемы. Сыворотки были распределены на 5 возрастных групп: I — дети до 1 года; II — от 1 до 4 лет; III — от 5 до 9 лет; IV — от 10 до 14 лет; V — лица 15 лет и старше.

Наибольшее количество лабораторно обследованных пришлось на возрастные группы 1–4 и 5–9 лет: 361 и 134 больных соответственно. Достаточно много заболевших с первичным диагнозом «корь» ( $n = 85$ ) было выявлено среди детей в возрасте до 1 года. У детей от 10 до 14 лет существенно реже наблюдали заболевание с клинической картиной кори: у 36 лиц из общего числа обследованных, а в группе подростков старше 15 лет и взрослых корь была заподозрена только у 22 человек.

В целом из 638 больных у 297 (46,6±1,97%) клинический диагноз «корь» был подтвержден лабораторно (табл. 1).

Наибольшее количество заболевших из общего числа ( $n = 297$ ) пришлось на II возрастную группу (1–4 года) и составило 183 (61,6%), или 28,7±1,79% от общего числа обследованных ( $n = 638$ ).

Второй по значимости оказалась III возрастная группа, где инфекция была выявлена у 55 (18,5%) от общего числа заболевших корью, или у 8,6±1,11% от числа лабораторно обследованных. Важно отметить и существенную долю больных корью детей I возрастной группы (до 1 года): 35 человек, или 11,8% от общего числа заболевших. Значительно реже корь выявлялась в IV и V возрастных группах: у 15 (5%) и 9 (3,1%) человек соответственно от общего количества заболевших.

При анализе структуры заболевших корью в зависимости от вакцинального статуса оказалось, что основную часть больных составили не привитые против кори лица и лица с неизвестным анамнезом: 189 (63,6±1,81%) и 86 (29,0±1,35%) соответственно. Однако корь регистрировалась и у 22 человек (7,4±0,72%), имевших документированные сведения о прививках.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в 2019–2020 гг., как и в предыдущий период (2017–2018 гг.), корь в ГР достаточно активно распространялась, в том числе и среди лиц, привитых против этой инфекции, с вовлечением в эпидемический процесс в основном детей в возрасте до 14 лет.

Продолжающееся активное течение эпидемического процесса кори в ГР обуславливает необходимость осуществления динамического наблюдения за формированием популяционного иммунитета против вируса кори в этой стране.

С этой целью в 2019–2020 гг. на IgG-антитела к вирусу кори было обследовано 1059 человек в возрасте от 7 месяцев до 76 лет, распределенных на восемь возрастных групп. Результаты представлены в табл. 2.

**Таблица 1. Выявление специфических IgM к вирусу кори в образцах сывороток крови жителей Гвинейской Республики разных возрастных групп**

Table 1. Identification of serum specific anti-measles IgM antibodies in residents of the Republic of Guinea in various age groups

№ группы Group No.	Возраст, лет Age, years	Число исследованных образцов сывороток крови, абс. Number of serum samples examined, abs.	Из них IgM«+» к вирусу кори Of these, IgM«+» to measles virus	
			Количество от общего числа обследованных, абс./M±m, % The number of the total number of surveyed subjects, abs./M±m, %	Доля лиц данной возрастной группы от общего числа заболевших, % Percentage of persons in this age group of the total number of cases, %
I	< 1	85	35/5,5±0,90	11,8±1,87
II	1–4	361	183/28,7±1,79	61,6±2,82
III	5–9	134	55/8,6±1,11	18,5±2,53
IV	10–14	36	15/2,4±0,60	5,0±1,27
V	15 и старше 15 and older	22	9/1,4±0,47	3,1±0,99
Всего/Total		638	297/ 46,6±1,97	100,0

**Таблица 2. Выявление специфических IgG к вирусу кори у жителей Гвинейской Республики в разных возрастных группах в 2019–2020 гг.**

Table 2. 2019–2020 identification of specific anti-measles IgG antibodies in residents of the Republic of Guinea in various age groups

№ группы Group No.	Возраст, лет Age, years	Число исследованных образцов сывороток крови, абс. Number of blood serum samples examined, abs.	Из них IgG «+» к вирусу кори In these IgG «+» to Measles virus	
			абс. abs.	Доля серопозитивных, M±m, % Percentage of seropositive, M±m, %
I	< 1	33	14	42,4±8,60
II	1–4	151	74	49,0±4,07
III	5–9	72	46	63,9±5,66
IV	10–14	34	28	82,3±6,83
V	15–19	126	89	70,6±4,00
VI	20–29	323	232	71,8±2,22
VII	30–39	214	176	82,2±1,73
VIII	40 и старше 40 and older	106	91	85,8±3,39
<b>Всего/Total</b>		1059	750	70,8±1,39

В целом среди обследованного населения республики 70,8% лиц имели IgG-антитела против вируса кори (без существенных гендерных различий). Доля серопозитивных женщин составила 75,7±1,92%, мужчин — 77,2±2,45%.

Анализ возрастной структуры показал, что самая высокая доля серопозитивных (85,5%) регистрируется в VIII возрастной группе (40 лет и старше), что, видимо, связано с предыдущим инфицированием, учитывая пожизненный иммунитет после перенесенной инфекции.

Самый низкий показатель серопревалентности установлен среди детей I и II возрастных групп: совокупно их доля составила 47,8% ( $p < 0,05$ ). Как и в предыдущие годы [3, 4, 5], дети до 5 лет остаются самой уязвимой когортой населения, несмотря на то, что в 2018 г. в ГР была проведена кампания дополнительной иммунизации.

Далее было изучено распределение IgG-корь-позитивных сывороток, полученных от лиц старше 15 лет в пяти муниципалитетах префектуры Конакри, а именно Диксин, Калум, Матам, Матото, Ратома.

Наибольшее число образцов было получено из двух муниципалитетов: Матото и Ратома (307

и 246 соответственно). Доля IgG-позитивных образцов колебалась от 73,3% в Матото до 81,9% в Калуме без статистически значимых различий.

Однако при более детальном рассмотрении показателей по отдельным районам этих двух муниципалитетов были выделены территории, где доля положительных находок была выше. Так, в муниципалитете Диксин в целом было выявлено 73,3% IgG-положительных образцов, тогда как в центральном районе Диксина — 91,7%. Аналогичные результаты получены и в Матаме: в целом по муниципалитету выявили 74,4% серопозитивных, тогда как в центральном районе Матама — 90,9%. Вероятно, эта ситуация связана с более активным распространением кори в многонаселенных районах, вследствие чего и сформировалась достаточно высокая иммунная прослойка среди проживающего там населения.

Оценка напряженности популяционного иммунитета напрямую связана с количественным определением уровня IgG-корь-антител в разных возрастных группах. Распределение сывороток крови, полученных от жителей ГР в 2019 г., по уровню IgG-корь-антител представлено в табл. 3.

**Таблица 3. Распределение сывороток крови по уровню IgG-корь-антител у лиц в Гвинейской Республике**

Table 3. Distribution of blood sera by level of anti-measles IgG antibodies in individuals in the Republic of Guinea

Уровень IgG-антител, МЕ/л IgG antibody levels, IU/l	Возраст, лет/Age, years				Всего абс./% Total abs./%
	15–19 абс./% abs./%	20–29 абс./% abs./%	30–39 абс./% abs./%	40 и старше абс./% 40 and more abs./%	
≤ 275,0	37/22,4±3,05	91/28,2±3,31	38/17,7±2,61	15/14,1±2,56	181/23,3±3,13
> 275,0 – ≤ 1000,0	59/46,8±4,45	156/48,3±2,78	104/48,6±3,42	43/40,6±4,77	362/46,9±2,62
> 1000,0 – < 3000,0	15/11,9±2,89	35/10,8±1,73	33/15,4±2,47	24/22,6±4,06	107/13,9±3,34
≥ 3000,0	15/11,9±2,89	41/12,7±1,85	39/18,2±2,64	24/22,6±4,06	119/15,4±3,30
<b>Всего/Total</b>	126/16,3±3,29	323/41,8±2,74	214/27,7±3,05	106/13,7±3,33	772

В соответствии с инструкцией изготовителя тест-системы на IgG-корь сыворотки с показателем менее 275 МЕ/л считали отрицательными. Сыворотки крови с показателем более 275 МЕ/л были условно распределены на три группы. К первой группе отнесены сыворотки с показателем 275,0–1000,0 МЕ/л (условно «низкие» титры), ко второй группе отнесены сыворотки с показателем от 1000,0 до 3000,0 МЕ/л, в третью вошли образцы с показателем более 3000,0 МЕ/л.

Среди лиц 15 лет и старше доля серонегативных составила 23,8%, в то время как среди детей до 5 лет она составила 47,8% ( $p < 0,05$ ). Около половины лиц старше 15 лет (46,9%) имели титр IgG-корь до 1000,0 МЕ/л, и это, возможно, постпрививочные антитела. В то же время у 15,4% лиц был обнаружен высокий уровень IgG-корь-антител ( $\geq 3000,0$  МЕ/л), что может свидетельствовать о недавно перенесенном заболевании. Статистически значимо ниже доля серонегативных лиц в возрастных группах 40 лет и старше по сравнению с двумя возрастными группами: 15–19 и 20–29 лет ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, корь в ГР в 2019 и первой половине 2020 г. продолжала распространяться так же активно, как и в предшествующие два года [3]. Доля IgM-положительных образцов от числа исследованных составила 47,2% (2017–2018 гг.) и 46,6% (2019–2020 гг.), с существенным преобладанием детей младших возрастных групп в структуре заболевших за все четыре года наблюдений. Полученные результаты свидетельствуют о недостатках плановой вакцинации против кори в Гвинее, которую, согласно национальному календарю профилактических прививок, проводят в возрасте 9 месяцев, что должно защитить детей младших возрастных групп от инфекции. Однако, как и в предыдущие годы, среди детей до 5 лет выявлена самая низкая доля серопозитивных к вирусу кори лиц (47,8%;  $p < 0,05$ ). Эта группа остается самой уязвимой несмотря на дополнительную иммунизацию (ДИ) в провинциях Конакри и Нзерекоре, проведенную в 2018 г. Очевидно, что для ощутимого снижения заболеваемости кампании ДИ должны быть направлены прежде всего на иммунизацию детей до 5 лет в масштабах всей страны для создания прочного коллективного иммунитета именно в этой, эпидемически значимой когорте населения. Но также понятно, что реализация массовой иммунизации детей ГР сопряжена с существенными экономическими и с организационными трудностями.

## Список литературы/References

1. Бичурина М.А., Тимофеева Е.В., Железнова Н.В., Игнатьева Н.А., Шульга С.В., Лялина Л.В., Дегтярев О.В. Вспышка кори в детской больнице Санкт-Петербурга в 2012 году // Журнал инфектологии. 2013. Т. 5, № 2. С. 96–102. [Bichurina M., Timofeeva E., Zheleznova N., Ignatyeva N., Shulga R., Lyalina L., Degtyarev O. Measles outbreak in a children's hospital in Saint Petersburg in 2012. *Zhurnal infektologii = Journal Infectology*, 2013, vol. 5, no. 2, pp. 96–102. (In Russ.) doi: 10.22625/2072-6732-2013-5-2-96-102

Полученные нами результаты лабораторного обследования больных корью и условно здоровых жителей ГР подтверждаются эпидемиологическими данными ВОЗ

По официальным данным ВОЗ, в 2019 г. в ГР было зарегистрировано 1208 случаев кори (показатель заболеваемости составил 100,6 на 1 млн населения), в 2020 г. — 529 случаев (показатель заболеваемости — 44,1 на 1 млн населения) [11]. В марте–мае 2019 г. отмечен подъем заболеваемости корью, ежемесячно фиксировалось от 200 до 300 случаев. В 2020 г. только в январе выявлено около 500 случаев кори, в последующие месяцы после развития эпидемии COVID-19 корь регистрировалась в единичных случаях. Однако в 2020 г. тенденция распространения кори среди детского населения страны сохранилась — самые высокие показатели заболеваемости были отмечены в трех возрастных группах: дети до года — 65,4, от 1 года до 5 лет — 69,4, от 5 до 10 лет — 22,0 на 1 млн лиц каждой возрастной группы.

Особую тревогу вызывает тот факт, что заболевшие корью в ГР регистрируются и среди привитых против этой инфекции. Возможно, это связано с недостаточным иммунным ответом на однократную иммунизацию детей в возрасте 9 месяцев. Нельзя также исключать снижения прививочных свойств вакцин из-за нарушения «холодовой цепи» в процессе транспортировки иммунобиологических препаратов в условиях тропического климата.

## Заключение

Несмотря на проведение плановой иммунизации детей в возрасте 9 месяцев и дополнительную иммунизацию в ряде регионов страны, корь в ГР продолжает оставаться малоконтролируемой инфекцией и активно распространяется среди детей младших возрастных групп, что отмечено за четырехлетний период наблюдения (2017–2020 гг.).

Еще больше проблем с контролем коревой инфекции в ГР ожидается начиная с 2021 г., поскольку наряду с эпидемией COVID-19 в стране вновь регистрируется лихорадка Эбола. Понятно, что все силы национального здравоохранения сосредоточены на борьбе с особо опасными инфекциями и ГР особо остро нуждается в помощи мирового сообщества для реализации программы ВОЗ по элиминации кори в глобальном масштабе.

2. Камара Дж., Антипова А.Ю., Бичурина М.А., Зарубаев В.В., Магассуба Н'Ф., Лаврентьева И.Н. Осуществление программы элиминации кори в Африканском регионе ВОЗ // Инфекция и иммунитет. 2019. Т. 9, № 3–4. С. 449–456. [Camara J., Antipova A.Yu., Bichurina M.A., Zarubaev V.V., Magassouba N., Lavrentieva I.N. Implementation of the program of measles elimination in the who African Region. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2019, vol. 9, no. 3–4, pp. 449–456. (In Russ.)] doi: 10.15789/22207619201934449456
3. Лаврентьева И.Н., Бичурина М.А., Антипова А.Ю., Камара Ж., Магассуба Н. Выявление случаев кори в Гвинейской Республике в 2017–2018 гг. // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 3. С. 570–574. [Lavrentieva I.N., Bichurina M.A., Antipova A.Y., Camara J., Magassouba N. Detection of measles cases in the Republic of Guinea in 2017–2018. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 570–574. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-ДОМ-1333
4. Попова А.Ю., Бичурина М.А., Лаврентьева И.Н., Железнова Н.В., Антипова А.Ю., Щербакова С.А., Буаро М.Й., Тотолян А.А. Изучение уровня иммунитета к вирусу кори в отдельных группах населения Гвинейской Республики в рамках Глобальной программы элиминации кори. Сообщение 1 // Инфекция и иммунитет. 2016. Т. 6, № 4. С. 353–358. [Popova A.Yu., Bichurina M.A., Lavrentyeva I.N., Zheleznova N.V., Antipova A.Yu., Shcherbakova S.A., Boiro M.Y., Totolian A.A. Measles virus immunity level study in particular population groups of the Republic of Guinea within the framework of global measles elimination program. Report 1. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2016, vol. 6, no. 4, pp. 353–358. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-2016-4-353-358
5. Попова А.Ю., Бичурина М.А., Лаврентьева И.Н., Железнова Н.В., Антипова А.Ю., Щербакова С.А., Буаро М.Й., Тотолян А.А. Изучение уровня иммунитета к вирусу кори в отдельных группах населения Гвинейской Республики в рамках Глобальной программы элиминации кори. Сообщение 2 // Инфекция и иммунитет. 2017. Т. 7, № 1. С. 79–84. [Popova A.Yu., Bichurina M.A., Lavrentyeva I.N., Zheleznova N.V., Antipova A.Yu., Shcherbakova S.A., Boiro M.Y., Totolian A.A. Measles virus immunity level study in particular population groups of the Republic of Guinea within the framework of global measles elimination program. Report 2. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 79–84. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-2017-1-79-84
6. Masresha B.G., Dixon M.G., Kriss J.L., Katsande R., Shibeshi M.E., Luce R., Fall A., Dosseh A.R.G.A., Byabamazima Ch.R., Dabbagh A.J., Goodson J.L., Mihigo R. Progress toward measles elimination — African Region, 2013–2016. *MMWR*, 2017, vol. 66, no. 17, pp. 436–443. doi: 10.15585/mmwr.mm6617a2
7. Roberts L. How COVID hurt the fight against other dangerous diseases. *Nature*, 2021, vol. 592, no. 7855, pp. 502–504. doi: 10.1038/d41586-021-01022-x
8. Takahashi S., Metcalf J.E., Ferrari M.J., Moss W.J., Truelove Sh.A., Tatem A.J., Grenfell B.T., Lessler J. Reduced vaccination and the risk of measles and other childhood infections post-Ebola. *Science*, 2015, vol. 347, no. 6227, pp. 1240–1242. doi: 10.1126/science.aaa3438
9. WHO. Eliminating measles and rubella and preventing congenital rubella infection: WHO European Region strategic plan 2005–2010. *Copenhagen: WHO*, 2005. 34 p.
10. WHO. Global measles and rubella strategic plan: 2012–2020. *Geneva: WHO*, 2012. 77 p.
11. WHO. Provisional monthly measles and rubella data. Country slides (Measles). URL: <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/immunization-analysis-and-insights/surveillance/monitoring/provisional-monthly-measles-and-rubella-data> (18.05.2021)
12. WHO. Reported measles cases and incidence rates by WHO Member States, as of 10 Oct 2019. URL: [https://www.who.int/immunization/monitoring\\_surveillance/burden/vpd/surveillance\\_type/active/measles\\_monthlydata/en](https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/surveillance_type/active/measles_monthlydata/en) (22.10.2019)

**Авторы:**

**Лаврентьева И.Н.**, д.м.н., зав. лабораторией экспериментальной вирусологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;  
**Бичурина М.А.**, д.м.н., зав. вирусологической лабораторией центра по элиминации кори и краснухи, ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;  
**Антипова А.Ю.**, к.б.н., научный сотрудник лаборатории экспериментальной вирусологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;  
**Камара Ж.**, научный сотрудник лаборатории геморрагических лихорадок Университета Гамалея Абдель Насера, г. Конакри, Гвинейская Республика;  
**Магассуба Н'Ф.**, к.б.н., зав. лабораторией геморрагических лихорадок Университета Гамалея Абдель Насера, г. Конакри, Гвинейская Республика;  
**Егорова С.А.**, д.м.н., зам. директора по инновациям ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;  
**Тотолян Арег А.**, д.м.н., профессор, академик РАН, директор ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия.

**Authors:**

**Lavrentieva I.N.**, PhD, MD (Medicine), Head of the Laboratory of Experimental Virology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;  
**Bichurina M.A.**, PhD, MD (Medicine), Head of the Virological Laboratory of Measles and Rubella Elimination, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;  
**Antipova A.Yu.**, PhD (Biology), Researcher, Laboratory of Experimental Virology, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;  
**Camara J.**, Researcher, Laboratory of Hemorrhagic Fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Republic of Guinea;  
**Magassouba N'F.**, PhD (Biology), Head of the Laboratory of Hemorrhagic Fevers, Gamal Abdel Nasser University, Conakry, Republic of Guinea;  
**Egorova S.A.**, PhD, MD (Medicine), Deputy Director for Innovation, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;  
**Totolian Areg A.**, PhD, MD (Medicine), Professor, RAS Full Member, Director, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation.