

# ВЫЯВЛЕНИЕ СЛУЧАЕВ КОРИ В ГВИНЕЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ В 2017–2018 гг.

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>

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

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

**Резюме.** В 2017 г. ВОЗ сообщила о 596 подтвержденных случаях кори в ГР в связи с эпидемической вспышкой 2016–2017 гг. Вспышка была купирована после проведения дополнительной иммунизации (ДИ) против кори в двух провинциях страны. Повышение эффективности ДИ связано с выявлением эпидемически значимых групп населения. Цель исследования — анализ случаев кори в 2017–2018 гг. и оценка популяционного иммунитета к вирусу кори в Гвинейской Республике (ГР). *Материалы и методы.* Всего исследовано 810 образцов сыворотки крови больных с макуло-папулезной сыпью и клиническим диагнозом «корь?» на IgM- и IgG-антитела к вирусу кори. На IgG-антитела к вирусу кори исследовали 445 сывороток крови условно здоровых лиц в возрасте от 7 месяцев до 67 лет. Иммуноглобулины классов М и G выявляли в ИФА с тест-системами «Anti-Measles Virus ELISA (IgM)» (Euroimmun, Германия) и «Anti-Measles Virus ELISA (IgG)» (Euroimmun, Германия). *Результаты и обсуждение.* В 2017–2018 гг. эпидемический процесс кори в Гвинейской Республике протекал весьма интенсивно, с существенным преобладанием детей в возрастной структуре заболевших. В 2018 г. более половины заболевших (61,6%) — это дети от 1 до 5 лет; вторая по значимости возрастная группа — дети до года (18,6%), что, видимо, связано с нарушениями плановой вакцинации, которой в ГР подлежат дети 9 месяцев. Установлено, что 16,4% заболевших (60 из 366) имели документированные сведения о вакцинации против кори. Возможно, выявление высокой доли заболевших привитых связано с недостаточным иммунным ответом на однократную иммунизацию детей в возрасте 9 месяцев. Возможно также снижение прививочных свойств вакцинных препаратов из-за нарушения «холодовой цепи» в процессе транспортировки вакцин в условиях тропического климата. Общее количество серонегативных к вирусу кори лиц из 445 обследованных составило 8,3%. Однако абсолютное большинство из них — это дети и молодые люди в возрасте от 7 мес. до 22 лет, где было выявлено 52,4% серонегативных лиц. Таким образом, получены результаты, которые свидетельствуют о сохранении интенсивной циркуляции вируса в популяции и необходимости совершенствования эпидемиологического надзора, повышения охвата плановой вакцинацией и проведения кампаний ДИ против кори в ГР.

**Ключевые слова:** корь, программа элиминации кори, Африка, вакцинация, ревакцинация.

## DETECTION OF MEASLES CASES IN THE REPUBLIC OF GUINEA IN 2017–2018

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>

<sup>a</sup> St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>b</sup> University Gamal Abdel Nasser, Conakry, Republic of Guinea

**Abstract.** In 2017, WHO reported 596 confirmed measles cases in Guinea Republic connected to the 2016–2017 epidemic outbreak that was stopped after additional immunization (SIA) against measles in two provinces of the country. Improving the effectiveness of SIA is associated with the identification of epidemiologically significant groups

### 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.).  
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).  
E-mail: pasteur.lawr@mail.ru

### Библиографическое описание:

Лаврентьева И.Н., Бичурина М.А., Антипова А.Ю., Камара Ж.,  
Магассуба Н'Ф. Выявление случаев кори в Гвинейской Республике  
в 2017–2018 гг. // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 3. С. 570–574.  
doi: 10.15789/2220-7619-DOM-1333

### Citation:

Lavrentieva I.N., Bichurina M.A., Antipova A.Yu., Camara J., Magassouba N'F.  
Detection of measles cases in the Republic of Guinea in 2017–2018 //  
Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2020,  
vol. 10, no. 3, pp. 570–574. doi: 10.15789/2220-7619-DOM-1333

of the population. The aim of the study was to analyze 2017–2018 measles cases and assess population immunity to measles virus in the Republic of Guinea. *Materials and methods.* A total of 810 blood serum samples collected from patients with maculo-papular rash and clinical diagnosis “measles?” were tested for measles virus-specific IgM-and IgG antibody level. 445 sera of conditionally healthy individuals aged 7 months to 67 years were examined for anti-measles virus IgG antibody level. Immunoglobulins of classes M and G were detected by ELISA with test systems «Anti-Measles Virus ELISA (IgM)» (Euroimmun, Germany) and «Anti-Measles Virus ELISA (IgG)» (Euroimmun, Germany). *Results and discussion.* In 2017–2018, the epidemic process of the measles in the Republic of Guinea proceeded very intensively, being markedly prevalent in children among age groups. In 2018, more than half of the cases (61.6%) were identified in children aged 1 to 5 years old; the second most abundant age group was children under one year (18.6%), probably due to violated measles vaccination, which in GR are subject to children of nine months of age. It was found that 16.4% of patients (60 out of 366) had documented data on measles vaccination. Potentially, high proportion of measles cases among pre-vaccinated subjects was due to insufficient immune response to a single immunization in children of 9 months of age. Moreover, lowered vaccine-related properties might also be violated “cold chain” during vaccine transportation occurring in tropical climate. Analyzing 445 subjects revealed that total number of measles virus seronegative subjects was 8.3%. However, the vast majority of them were children and young adults aged 7 months to 22 years, where 52.4% of seronegative subjects were identified. Thus, the data obtained indicate that intensive measles virus circulation in human population was continued that necessitate interventions for improving epidemiological surveillance, extend routine measles vaccination coverage and conduct SIAs against measles in GR.

**Key words:** measles, measles elimination program, Africa, vaccination, revaccination.

Несмотря на реализацию программы элиминации кори в разных регионах ВОЗ, в мире по-прежнему возникают эпидемические вспышки этого заболевания [2, 5, 8, 10, 12, 13, 14]. В Гвинейской Республике, по данным ВОЗ, начиная с 2014–2015 гг. отмечен рост заболеваемости корью, который продолжался и в последующие годы. Подъем заболеваемости связан со снижением охвата плановой вакцинацией с 90,5% в 2012 г. до 52% в 2015 г. [3, 4, 7]. Программа вакцинопрофилактики кори была нарушена вследствие развития гуманитарного кризиса в странах, вовлеченных в эпидемию лихорадки Эбола [9, 11]. Наиболее пострадавшими стали государства Западной Африки — Либерия, Сьерра-Леоне и Республика Гвинея (ГР).

В 2016 г. в период с 27 по 52 неделю число подозрительных на корь случаев в Республике Гвинея составило 1304, количество лабораторно обследованных больных — 382 человека, из них у 189 (50,9%) были выявлены IgM антитела к вирусу кори. В 2017 г. ВОЗ сообщила о 596 подтвержденных случаях кори в ГР в связи с эпидемической вспышкой, которая началась в конце 2016 г. и распространилась в первой половине 2017 г. [1, 6]. Вспышка была купирована только после проведения дополнительной иммунизации против кори населения префектуры Нзерекоре и столицы государства, г. Конакри. Повышение эффективности таких мероприятий связано с выявлением эпидемически значимых групп населения.

Цель настоящего исследования — анализ случаев кори в 2017–2018 гг. и оценка популяционного иммунитета к вирусу кори в Гвинейской Республике.

Исследование выполнялось в марте-апреле 2017 г. во время эпидемической вспышки кори и в период с января по июнь 2018 г.

## Материалы и методы

В 2017 г. исследованы 82 сыворотки крови больных с макуло-папулезной сыпью и клиническим диагнозом «корь?» на IgM антитела к вирусу кори и 445 сывороток крови условно здоровых лиц в возрасте от 7 месяцев до 67 лет на IgG-антитела к вирусу кори.

В 2018 г. на IgM и IgG-антитела к вирусу кори были исследованы 728 сывороток крови жителей ГР, перенесших острую инфекцию с макуло-папулезной сыпью и лихорадкой. Всем этим больным был поставлен клинический диагноз «корь» или «корь?».

Иммуноглобулины классов M 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.

## Результаты и обсуждение

В марте-апреле 2017 г. в период вспышки из 82 лабораторно обследованных пациентов с клиническим диагнозом «корь», у 70 больных (85,3%) диагноз был подтвержден лабораторно. Существенных гендерных различий не выявлено: среди заболевших 33 мужчины и 37 женщин.

Анализ распределения кори по возрастным группам (табл. 1) показал, что инфекция распространялась, в основном, среди детей, в первую очередь, в возрасте от 1 года до 5 лет: специфические IgM-антитела выявлены у 45,7% от общего числа заболевших или у 96,9% от числа обследованных этой возрастной группы. Второй

**Таблица 1. Распределение заболевших корью по возрастным группам (2017 г.)**

Table 1. Distribution of measles cases by age groups (2017)

| Возраст (лет)<br>Age (years) | Обследовано на IgM-корь<br>Tested for IgM measles |                                   |                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                              | Всего человек<br>Total person                     | Из них IgM «+»<br>Of them IgM «+» |                                                                             |
|                              |                                                   | абс./%<br>abs./%                  | Доля от общего числа заболевших, %<br>Share of the total number of cases, % |
| До 1 года<br>Less than 1     | 24                                                | 19/79,2                           | 27,2                                                                        |
| От 1 до 5<br>From 1 to 5     | 33                                                | 32/96,9                           | 45,7                                                                        |
| От 5 до 14<br>From 5 to 14   | 19                                                | 13/68,4                           | 18,5                                                                        |
| Старше 18<br>18 and more     | 6                                                 | 6                                 | 8,6                                                                         |
| <b>Всего</b><br>Total        | 82                                                | 70/85,3                           | 100                                                                         |

по значимости оказалась группа детей в возрасте до года: у 27,2% от общего числа заболевших выявлены IgM-антитела к вирусу кори; при этом диагноз подтвердился у 79,2% обследованных данной возрастной группы. Среди детей старше 5 и до 14 лет корь была лабораторно подтверждена в 68,4% случаев, а их доля в общей структуре заболевших составила 18,5%. Единичные случаи кори были выявлены нами у лиц 18 лет и старше: у молодого человека 18 лет и у пятерых лиц в возрасте 22–23 года.

**Таблица 2. Определение доли серонегативных к кори жителей Гвинейской Республики разного возраста (2017 г.)**

Table 2. Determination of the proportion of seronegative to measles residents of the Republic of Guinea of various ages (2017)

| Возраст<br>Age                         | Обследовано на IgG-корь<br>Tested for IgG measles |                                   |           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
|                                        | Всего человек<br>Total person                     | Из них IgG «-»<br>Of them IgG «-» |           |
|                                        |                                                   | абс.<br>abs.                      | M±m%      |
| 7 мес. — 22 года<br>7 month — 22 years | 42                                                | 22                                | 52,4±7,71 |
| 23–39 лет<br>23–39 years               | 208                                               | 10                                | 4,8±1,48  |
| 40 лет и старше<br>40 years and more   | 195                                               | 5                                 | 2,6±1,14  |
| <b>Итого</b><br>Total                  | 445                                               | 37                                | 8,3±1,31  |

Самая высокая доля заболевших выявлена среди детей 1–5 лет, то есть в той возрастной группе, которая должна быть наиболее защищена от инфекции, так как вакцинации против кори в ГР подлежат дети 9 месяцев. Возникает вопрос о напряженности коллективного иммунитета к кори, в первую очередь среди детей младшего возраста.

В связи с этим в период эпидемии 2017 г. на IgG-антитела были исследованы сыворотки крови условно здоровых лиц в возрасте от 7 месяцев до 67 лет для выявления доли серонегативных в разных возрастных группах. Следует отметить, что взятие крови для лабораторного исследования у клинически здоровых детей и подростков оказалось весьма затруднено, нам не удалось получить образцы сывороток крови у лиц до 22 лет в количестве, достаточном для распределения их на отдельные возрастные группы. Эти образцы были объединены в одну группу 7 мес. — 22 года. При этом 21 образец — это сыворотки крови детей в возрасте от 1 года до 5 лет. Результаты исследования на IgG-антитела к вирусу кори 445 сывороток крови, полученных от лиц разных возрастов, представлены в таблице 2.

Оказалось, что общее количество серонегативных к вирусу кори лиц из числа обследованных составило всего 37 человек, или 8,3%. Однако абсолютное большинство из них — это дети и молодые люди в возрасте от 7 мес. до 22 лет, где было выявлено 52,4% серонегативных от общего числа обследованных лиц этой группы. Эти результаты подтверждают и преимущественным выявлением больных корью во время эпидемии 2017 г. именно среди детей до 14 лет (табл. 1).

Высокая доля восприимчивых к кори лиц, выявленная нами в 2017 г. среди детей и подростков могла способствовать поддержанию эпидемического процесса кори в ГР.

Проведенные в 2018 г. исследования подтвердили это предположение. На наличие IgM-антител к вирусу кори ретроспективно были тестированы 728 сывороток крови жителей ГР, поступившие в национальную лабораторию по надзору за корью в ГР в период с января по июнь 2018 г. Образцы были получены от больных, перенесших острую инфекцию с общинфекционным синдромом, макуло-папулезной сыпью и лихорадкой.

В целом было выявлено 366 (47,2%) IgM-корь положительных образцов. Абсолютное большинство заболевших, а именно 344 человека — дети до 14 лет; в возрастной группе 15–29 лет выявлено 17 больных корью; 7 заболевших — лица старше 30 лет.

В таблице 3 представлено распределение по возрастным группам переболевших корью детей в возрасте до 14 лет, так как именно эта группа составила основную когорту заболевших. Более половины из них (61,6%) — это дети от 1 до 5 лет; дети в возрасте до года составили

18,6% от общего числа заболевших. Среди детей от 5 до 9 лет выявлено 15,4% больных корью; заболевшие корью подростки 10–14 лет составили 4,4% в общей структуре.

Таким образом, как в 2017 г., так и в 2018 г. самая высокая доля заболевших корью выявлена нами среди детей в возрасте от года до пяти лет, а вторая по значимости возрастная группа — это дети до года.

Распространение кори в 2018 г. по территориальному признаку представлено в таблице 4. Наибольшее количество образцов поступило из г. Конакри и префектуры Канкан 130 и 172 соответственно, наименьшее — из префектуры Киндия — 53 сыворотки крови. Если оценивать долю IgM «+» от количества поступивших с территории образцов, наибольшее распространение корь получила в префектурах Канкан, Боке и Маму. Наименьшая доля больных выявлена в г. Конакри и провинции Нзерокоре, что, видимо, связано со вспышкой кори в конце 2016 — начале 2017 гг. в этих провинциях и с кампанией дополнительной иммунизации (ДИ) против кори, проведенной на этих территориях в 2017 г.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в 2018 г. эпидемический процесс кори в ГР продолжал протекать весьма интенсивно, с существенным преобладанием детей в возрастной структуре заболевших. Более половины из них (61,6 %) — это дети от 1 до 5 лет; вторая по значимости возрастная группа — дети до года (18,6 %). Видимо, активное вовлечение в эпидемический процесс кори детей младших возрастных групп связано с нарушениями плановой вакцинации, которой, согласно Национальному календарю прививок, подлежат дети 9 месяцев.

Особую тревогу вызывает тот факт, что 16,4% заболевших (60 из 366 человек) имели документированные сведения о проведенной плановой вакцинации против кори. Возможно, выявление высокой доли заболевших привитых связано с недостаточным иммунным ответом на однократную иммунизацию детей в возрасте 9 месяцев. Нельзя также исключить снижения прививочных свойств вакцин из-за нарушения «холодовой цепи» в процессе транспортировки иммунобиологических препаратов в условиях тропического климата.

Следует отметить, что случаи кори у привитых против этой инфекции регистрируются и в других странах [1, 3].

В целом полученные результаты корреспондируются с официальными данными ВОЗ: сообщалось о 517 подтвержденных случаях кори в ГР в 2018 г. [10]. Эти данные свидетельствуют о сохранении интенсивной циркуляции вируса в популяции и необходимости совершенствования эпидемиологического надзора, повышения охвата плановой вакцинацией и проведения дополнительных кампаний специфической профилактики коревой инфекции в ГР.

**Таблица 3. Возрастная структура заболевших корью детей Гвинейской Республики (2018 г.)**

Table 3. Age structure of children with measles in the Republic of Guinea (2018)

| Возраст (лет)<br>Age (years) | Исследовано образцов<br>Samples examined | Из них IgM-корь «+»<br>Of them IgM-measles «+» |           |                                                                               |
|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                          | абс.<br>abs.                                   | M±m%      | Доля от общего числа заболевших (%)<br>Share of the total number of cases (%) |
| До года<br>until the 1       | 117                                      | 64                                             | 54,7±4,60 | 18,6                                                                          |
| от 1 до 5<br>from 1 to 5     | 392                                      | 212                                            | 54,1±2,52 | 61,6                                                                          |
| от 5 до 9<br>from 5 to 9     | 139                                      | 53                                             | 38,1±4,12 | 15,4                                                                          |
| от 10 до 14<br>from 10 to 14 | 40                                       | 15                                             | 37,5±7,66 | 4,4                                                                           |
| Всего<br>Total               | 688                                      | 344                                            | 50±1,91   | 100                                                                           |

**Таблица 4. Распределение больных корью по территориям Гвинейской Республики (2018 г.)**

Table 4. Distribution of measles patients in the Republic of Guinea (2018)

| Префектура<br>Prefecture | Обследовано на IgM-корь<br>Tested for IgM measles |                                   |           |                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|
|                          | Всего человек<br>Total person                     | Из них IgM «+»<br>Of them IgM «+» |           |                                                                    |
|                          |                                                   | абс.<br>abs.                      | M±m%      | Доля от общего числа (%)<br>The proportion of the total number (%) |
| Конакри<br>Conakry       | 130                                               | 43                                | 33,1±4,13 | 11,7                                                               |
| Киндия<br>Kindia         | 53                                                | 17                                | 32,1±6,41 | 4,7                                                                |
| Нзерекоре<br>Nzerekore   | 66                                                | 36                                | 54,5±6,13 | 9,8                                                                |
| Боке<br>Bokeh            | 85                                                | 51                                | 60±5,31   | 13,9                                                               |
| Лабэ<br>Labe             | 62                                                | 30                                | 48,4±6,35 | 8,2                                                                |
| Маму<br>Mamu             | 89                                                | 48                                | 53,9±5,28 | 13,1                                                               |
| Канкан<br>Kankan         | 172                                               | 104                               | 60,5±3,73 | 28,4                                                               |
| Фарана<br>Farana         | 71                                                | 37                                | 52,1±5,93 | 10,2                                                               |
| Итого<br>Total           | 728                                               | 366                               | 50,3±1,85 | 100,0                                                              |

## Список литературы/References

1. Бичурина М.А., Лаврентьева И.Н., Железнова Н.В., Антипова А.Ю., Канаева О.И. Ситуация по кори на территориях Северо-Западного федерального округа и трудности диагностики при спорадическом уровне заболеваемости: аналитический обзор. СПб.: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2017. 76 с. [Bichurina M.A., Lavrentieva I.N., Zheleznova N.V., Antipova A.Yu., Kanaeva O.I. The situation of measles in the North-Western Federal district and the difficulties of diagnosis with sporadic morbidity: an analytical review]. *St. Petersburg: St. Petersburg Pasteur Institute, 2017. 76 p. (In Russ.)*
2. Камаара 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. doi: 10.15789/22207619201934449456 (In Russ.)*]
3. 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. doi: 10.15789/2220-7619-2016-4-353-358 (In Russ.)*]
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 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. doi: 10.15789/2220-7619-2017-1-79-84 (In Russ.)*]
5. Dabbagh A., Laws R.L., Steulet C., Dumolard L., Gacic-Dobo M., Mulders M.N., Kretsinger K., Alexander J.P., Rotac P.A., Goodson J.L. Progress towards regional measles elimination — worldwide, 2000–2017. *Wkly Epidemiol. Rec., 2018, vol. 93, no. 48, pp. 649–660.*
6. Faneye A.O., Adeniji J.A., Olusola B.A., Motayo B.O., Akintunde G.B. Measles virus infection among vaccinated and unvaccinated children in Nigeria. *Viral Immunol., 2015, vol. 28, no. 6, pp. 304–308.*
7. 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*
8. Orenstein W.A., Cairns L., Hinman A., Nkowane B., Olivé J.M., Reingold A.L. Measles and rubella global strategic plan 2012–2020 midterm review report: background and summary. *Vaccine, 2018, vol. 36, suppl. 1, pp. A35–A42. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.10.065*
9. 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.*
10. WHO. Global measles and rubella strategic plan: 2012–2020. *Geneva, Switzerland: World Health Organ. 2012.*
11. WHO. Measles elimination by 2020 — a strategy for the African Region // Geneva, Switzerland: World Health Organization, Regional Office for Africa. 2011.
12. WHO. Measles Rubella Midterm Review Report. *World Health Organization, 2016.*
13. WHO. Reported measles cases and incidence rates by WHO Member States, as of 10 Oct 2019.
14. WHO. Reported measles cases and incidence rates by WHO Member States 2016, 2017 as of 11 April 2017.

## 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., старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной вирусологии ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;  
**Камаара Ж.**, научный сотрудник лаборатории геморрагических лихорадок Университета Гамалы Абдель Насера, Конакри, Гвинейская Республика;  
**Магассуба Н'Ф.**, к.б.н., зав. лабораторией геморрагических лихорадок Университета Гамалы Абдель Насера, Конакри, Гвинейская Республика.

## 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), Senior 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.