

DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-51-58

УДК 578(665.7)

Т.А.Л. Балде<sup>1</sup>, Ю.В. Останкова<sup>2</sup>, S. Boumbaly<sup>1,3</sup>, Д.Э. Валутите<sup>2</sup>, В.С. Давыденко<sup>2</sup>, А.Н. Щемелев<sup>2</sup>,  
Е.Н. Серикова<sup>2</sup>, Е.Б. Зуева<sup>2</sup>, Е.В. Ануфриева<sup>2</sup>, Е.В. Астапчик<sup>2</sup>, О.В. Арбузова<sup>2</sup>, В.В. Скворода<sup>2</sup>,  
Д.А. Васильева<sup>2</sup>, Е.В. Эсауленко<sup>2</sup>, А.В. Семенов<sup>4</sup>, Арег А. Тотолян<sup>2</sup>

### Распространенность маркеров некоторых гемоконтактных вирусных инфекций у беременных женщин и их партнеров в Гвинейской Республике

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт прикладной биологии Гвинеи, Киндия, Гвинейская Республика;

<sup>2</sup>ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера», Санкт-Петербург, Российская Федерация; <sup>3</sup>Международный исследовательский центр по тропическим инфекциям в Гвинеи, Н'Зерекоре, Гвинейская Республика; <sup>4</sup>ФБУН «Федеральный научно-исследовательский институт вирусных инфекций «Вирум», Екатеринбург, Российская Федерация

**Цель** – оценить распространенность маркеров вируса иммунодефицита человека (ВИЧ), вирусного гепатита В (ВГВ) и С (ВГС) среди беременных женщин и их партнеров мужчин в Гвинейской Республике. **Материалы и методы.** Использована плазма крови 140 беременных женщин, сообщивших о половом контакте своих партнеров с ВИЧ-инфицированными лицами (без указания пола), а также образцы крови (60), полученные от партнеров указанных женщин. Образцы исследовали на наличие серологических (HBsAg, HBeAg, антитела анти-HBs IgG, анти-HBcore IgG, анти-HBe IgG, анти-HCV IgG, Ag/Ab-HIV) и молекулярных (ДНК ВГВ, РНК ВГС и ВИЧ) маркеров. **Результаты и обсуждение.** Возраст обследованных беременных женщин варьировал от 13 до 55 лет и составил в среднем (26,29±9,67) года, мужчин – от 15 до 60 лет, в среднем – (29,05±11,99) года. Антитела к ВГС выявлены у 2,14 % женщин и 3,33 % мужчин, к ВИЧ – у 6,43 % женщин и 6,67 % мужчин. Серологические маркеры, связанные с ВГВ, определены у 80,71 % (HBsAg – 13,57 %) женщин и 81,67 % (15 %) мужчин. В группе женщин не выявили РНК ВГС, РНК ВИЧ обнаружена в 1 случае (1,67 %), ДНК ВГВ определена в 26 случаях (18,57 %), в том числе 5 % HBsAg-негативного гепатита В. В группе мужчин РНК ВГС и ВИЧ выявлены в 3,33 и 6,67 % случаев соответственно, а ДНК ВГВ определена у 16,67 % лиц, в том числе у одного человека определен скрытый гепатит В. Показана достоверно более высокая встречаемость ВИЧ у мужчин по сравнению с женщинами ( $\chi^2=3,907$  при  $p<0,05$ ). Относительный риск инфицирования ВИЧ у мужчин выше, чем у женщин (RR=9,333;  $p=0,0291$ ; 95 % ДИ: 1,065–81,815 %). В четырех из пяти выявленных случаев ВИЧ-инфекции определена коинфекция с ВГВ и/или ВГС. Необходимо внедрение скрининга на ВИЧ, ВГС, ВГВ, включая скрытый гепатит В, при обследовании беременных женщин и их партнеров с последующим консультированием пар и вакцинацией против вируса гепатита В.

**Ключевые слова:** ВГВ, ВГС, ВИЧ, серологические маркеры, молекулярно-генетические маркеры, лабораторная диагностика, беременные женщины, партнеры беременных женщин, Гвинейская Республика.

Корреспондирующий автор: Останкова Юлия Владимировна, e-mail: pasteur@pasteurorg.ru.

**Для цитирования:** Balde T.A.L., Ostanokova Yu.V., Boumbaly S., Valutite D.E., Davydenko V.S., Shchemelev A.N., Serikova E.N., Zueva E.B., Anufrieva E.V., Astapchik E.V., Arbuzova O.V., Skvoroda V.V., Vasil'eva D.A., Esaulenko E.V., Semenov A.V., Totolian Areg A. Распространенность маркеров некоторых гемоконтактных вирусных инфекций у беременных женщин и их партнеров в Гвинейской Республике. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2023; 3:51–58. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-51-58

Поступила 13.03.2023. Принята к публ. 05.06.2023.

T.A.L. Balde<sup>1</sup>, Yu.V. Ostanokova<sup>2</sup>, S. Boumbaly<sup>1,3</sup>, D.E. Valutite<sup>2</sup>, V.S. Davydenko<sup>2</sup>, A.N. Shchemelev<sup>2</sup>,  
E.N. Serikova<sup>2</sup>, E.B. Zueva<sup>2</sup>, E.V. Anufrieva<sup>2</sup>, E.V. Astapchik<sup>2</sup>, O.V. Arbuzova<sup>2</sup>, V.V. Skvoroda<sup>2</sup>,  
D.A. Vasil'eva<sup>2</sup>, E.V. Esaulenko<sup>2</sup>, A.V. Semenov<sup>4</sup>, Areg A. Totolian<sup>2</sup>

### Prevalence of Markers of Certain Blood-Borne Viral Infections in Pregnant Women and Their Partners in the Republic of Guinea

<sup>1</sup>Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

<sup>2</sup>Saint Petersburg Pasteur Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Saint Petersburg, Russian Federation;

<sup>3</sup>Centre International de Recherche sur les Infections Tropicales en Guinée, Republic of Guinea / International Research Center on Tropical Infections in the Republic of Guinea, N'Zerekore, Republic of Guinea;

<sup>4</sup>Federal Research Institute of Viral Infections "Virom", Yekaterinburg, Russian Federation

**Abstract.** The aim of the work was to estimate the prevalence of HIV, HBV and HCV markers among pregnant women and their male partners in the Republic of Guinea. **Materials and methods.** The material of the study was blood plasma samples from 140 pregnant women living in Kindia prefecture and N'Zerekore prefecture, as well as 60 male partners who reported sexual contact with HIV-infected persons. The samples were examined for the presence of serological (HBsAg, HBeAg, antibodies anti-HBs IgG, anti-HBcore IgG, anti-HBe IgG, anti-HCV IgG, Ag/Ab-HIV) and molecular (HBV DNA, HCV RNA, HIV RNA) markers. **Results and discussion.** The age of the examined pregnant women ranged from 13 to 55 years and was on average (26.29±9.67) years. The age of men varied from 15 to 60 years,

on average – (29.05±11.99) years. When assessing the prevalence of serological markers, antibodies to HCV were detected in 2.14 % cases in women and in 3.33 % cases in men. Antibodies to HIV were found in 6.43 % and 6.67 % women and men, respectively. Serological markers associated with HBV were detected in 80.71 % (HBsAg – 13.57 %) of women and 81.67 % (15 %) of men. In the pregnant women, HCV RNA was not detected, HIV RNA was revealed in 1 case, HBV DNA was identified in 26 cases (18.57 %), including 5 % HBsAg-negative hepatitis B cases. In the men group, HCV RNA and HIV RNA were detected in 3.33 % and 6.67 % cases, respectively. HBV DNA was determined in 16.67 % of men, including latent hepatitis B in one person. A significantly higher incidence of HIV in men compared to women is shown ( $\chi^2=3.907$  at  $p<0.05$ ). The relative risk of HIV infection in men is nine times higher than in women: RR=9.333;  $p=0.0291$ ; 95 % CI: 1.065–81.815 %. Four out of five identified HIV infection cases were co-infected with HBV and/or HCV. There is an obvious need to introduce screening for HIV, HCV, HBV, including latent hepatitis B, into routine laboratory diagnostics during examination of pregnant women and their partners, followed by couples counseling and vaccination against hepatitis B virus.

**Key words:** HBV, HCV, HIV, serological markers, molecular-genetic markers, laboratory diagnostics, pregnant women, partners of pregnant women, Republic of Guinea.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**Funding:** The authors declare no additional financial support for this study.

**Bioethics:** The consent of the National Ethics Committee of the Ministry of Health of the Republic of Guinea (protocol dated August 31, 2015 No. 129/CNERS/16) and the local ethics committee of the Pasteur Research Institute of Epidemiology and Microbiology was obtained for the study. All the examined persons gave written informed consent to participate in the study.

**Corresponding author:** Yulia V. Ostantkova, e-mail: [pasteur@pasteurorg.ru](mailto:pasteur@pasteurorg.ru).

**Citation:** Balde T.A.L., Ostantkova Yu.V., Boumbaly S., Valutite D.E., Davydenko V.S., Shchemelev A.N., Serikova E.N., Zueva E.B., Anufrieva E.V., Astapchik E.V., Arbuzova O.V., Skvoroda V.V., Vasil'eva D.A., Esaulenko E.V., Semenov A.V., Totolian Areg A. Prevalence of Markers of Certain Blood-Borne Viral Infections in Pregnant Women and Their Partners in the Republic of Guinea. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; 3:51–58. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-51-58

Received 13.03.2023. Accepted 05.06.2023.

Balde T.A.L., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3808-4380>  
 Ostantkova Yu.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2270-8897>  
 Boumbaly S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-6033>  
 Valutite D.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0931-102X>  
 Davydenko V.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0078-9681>  
 Shchemelev A.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3139-3674>  
 Serikova E.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0547-3945>  
 Zueva E.B., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0579-110X>

Anufrieva E.V., ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1882-529X>  
 Astapchik E.V., ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8281-4241>  
 Arbuzova O.V., ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8462-371X>  
 Skvoroda V.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3450-8446>  
 Vasil'eva D.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6292-6165>  
 Esaulenko E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3669-1993>  
 Semenov A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3223-8219>  
 Totolian Areg A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4571-8799>

Одной из глобальных проблем здравоохранения во всем мире являются гемоконтактные инфекции, в первую очередь вызванные вирусами гепатитов В (ВГВ) и С (ВГС), а также вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) [1–3]. Как известно, ВИЧ, ВГС и ВГВ имеют общие эпидемиологические характеристики, в том числе и пути передачи за счет обмена биологическими жидкостями при переливании крови, употреблении инъекционных наркотических препаратов, незащищенном половом контакте, использовании острых предметов гигиены без стерилизации [4]. Этот факт способствует тому, что в ряде случаев могут возникать микст-инфекции [5], причем ВГВ и ВГС являются одной из основных причин гибели пациентов с ВИЧ. Наиболее пострадавшими территориями с высокими показателями ВИЧ, а также хронических инфекций ВГВ и ВГС являются страны Африки, особенно к югу от Сахары, Центральной и Восточной Азии [6–8].

К частым причинам инфицирования детей ВИЧ, ВГС и ВГВ в странах Африки относят вертикальную передачу вирусов. Поскольку в указанных странах около 76 % беременных женщин хотя бы один раз посещают больницы с так называемым дородовым визитом, эти учреждения становятся местом, где женщины могут получить доступ к тестированию на ВИЧ, ВГС, ВГВ и, в случае выявления инфекции, получить помощь по профилактике передачи патогена от матери ребенку [9]. Несмотря на общемировые

успехи в профилактике вертикальной передачи гемоконтактных инфекций, в странах Африки к югу от Сахары беременные женщины и роженицы сталкиваются с высоким риском заражения ВИЧ, ВГВ, ВГС от инфицированных партнеров, с последующей передачей патогена от матери ребенку [10]. Вовлечение мужчин – партнеров беременных и рожениц в тестирование на ВИЧ и парентеральные вирусные гепатиты может быть значимым шагом к улучшению профилактики передачи вирусов детям. Однако в странах Африки менее 30 % мужчин, имеющих беременных или недавно родивших жен, сообщают о тестировании на ВИЧ [11], не говоря уже о тестировании на ВГВ и ВГС. Регулярно собираемые данные о скрининге на ВИЧ в этом регионе постоянно демонстрируют более высокие показатели тестирования для женщин, чем для мужчин [12]. Проблема заключается в том, как сохранить ВИЧ-отрицательный статус беременных женщин, если лишь немногие мужчины соглашаются на тестирование.

Гвинейская Республика – страна, расположенная на Атлантическом побережье Западной Африки, с населением более 13,6 млн человек [13]. В настоящее время государство остается одной из наименее развитых стран мира. Ликвидация эпидемии болезни, вызванной вирусом Эбола (БВВЭ), бушевавшей в Гвинее в 2014–2016 гг., потребовала дополнительных материальных вложений со стороны органов здравоохранения страны [14], а пандемия COVID-19

в 2020 г. стала еще одним испытанием для медиков Гвинейской Республики. Активно разворачивались стационары для лечения больных, оснащались лаборатории, ориентированные на экспресс-методы выявления возбудителей опасных инфекционных болезней (необходимые для выдачи быстрых результатов и проведения противоэпидемических мероприятий) [15, 16]. Но, несмотря на помощь, оказанную мировым сообществом, были отмечены неудачи при оценке вклада сектора здравоохранения и социальной работы в ВВП страны [17]. Так, например, несмотря на значимость профилактики вертикального инфицирования гемоконтактными патогенами, в настоящее время такие услуги минимизированы [18]. Более того, медицинские учреждения, предоставляющие услуги дородовой помощи, сообщают об уменьшении среднего количества посещений беременными женщинами [19]. В связи с вышесказанным **цель** нашей работы – проанализировать распространенность маркеров ВИЧ, ВГВ и ВГС среди беременных женщин и их партнеров в Гвинейской Республике.

### Материалы и методы

В работе использована плазма крови 140 беременных женщин, проживающих в префектурах Киндия и Н'Зерекоре и сообщивших о половом контакте их партнеров с ВИЧ-инфицированными лицами (без указания пола). Кроме того, в работу включены образцы крови, полученные от партнеров указанных женщин, однако из 140 мужчин пройти обследование согласились только 60, что является характерной ситуацией для региона.

Лабораторные исследования проводили на базе Российско-Гвинейского научно-исследовательского центра эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней, расположенного на территории Института прикладной биологии Гвинеи (IRBAG), в префектуре Киндия. Методом ИФА определяли серологические маркеры ВИЧ и вирусных гепатитов (HBsAg, антител анти-HBs IgG, анти-HBcore IgG, анти-HCV IgG, Ag/Ab-HIV) с использованием ряда диагностических наборов (НПО «Диагностические Системы» и АО «Вектор-Бест», Россия), как было описано ранее [20]. Определение ДНК ВГВ, а также РНК ВГС и ВИЧ проводили методом ПЦР с использованием диагностического набора «АмплиСенс® HCV/HBV/HIV-FL» (ФБУН ЦНИИЭ, Россия), предварительно экстрагируя нуклеиновые кислоты с помощью коммерческого набора «АмплиПрайм Рибо-преп» (ФБУН ЦНИИЭ, Россия) согласно инструкции производителя. Выявление ДНК ВГВ при низкой вирусной нагрузке осуществляли с использованием разработанной в ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» методики, позволяющей выявлять указанный маркер в биологическом материале при HBsAg-негативном хроническом вирусном гепатите (ХГВ) [21].

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета программ MS Excel, Prizm 5.0 (GraphPad Software Inc., <https://www.graphpad.com/support/prism-5-updates>). При оценке статистической погрешности использовали точный интервал Клоппера – Пирсона. Результаты представлены с указанием 95 % доверительного интервала (95 % ДИ). Для оценки достоверности различий численных данных, полученных при парных сравнениях, использовали, в зависимости от характеристик выборок, точный критерий Фишера или критерий Хи-квадрат с поправкой Йетса. В качестве порога достоверности отличий определено значение вероятности  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Возраст обследованных беременных женщин варьировал от 13 до 55 лет и составил в среднем  $(26,29 \pm 9,67)$  года, а мужчин – от 15 до 60 лет, в среднем  $(29,05 \pm 11,99)$  года. При этом средний возраст женщин и мужчин из региона Киндия составил 25,44 и 30,5 года соответственно, а из Н'Зерекоре – 26,55 и 28,68 года соответственно.

При оценке распространенности серологических маркеров антитела к ВГС выявлены в трех случаях у женщин, что составило 2,14 % (95 % ДИ: 0,44–6,13 %), и в двух случаях у мужчин – 3,33 % (95 % ДИ: 0,41–11,53 %). Антитела к ВИЧ показаны у 6,43 % (95 % ДИ: 2,98–11,85 %) женщин и 6,67 % (95 % ДИ: 1,85–16,2 %) мужчин. Серологические маркеры, связанные с ВГВ, определены у 80,71 % (95 % ДИ: 73,2–86,89 %) обследуемых женского пола и 81,67 % (95 % ДИ: 69,56–90,48 %) – мужского. Результат анализа распространенности исследованных маркеров гепатита В в обследованной группе представлен в таблице. Таким образом, не выявлено разницы в распространенности серологических маркеров ВИЧ, ВГС и ВГВ в зависимости от гендерной принадлежности.

При оценке распространенности серологических маркеров в зависимости от возраста получены данные, что среди девочек-подростков антител к ВИЧ и ВГС не выявлено, однако у трех обнаружен HBsAg, что составило 18,75 % (95 % ДИ: 4,05–45,65 %) от всех девочек 13–17 лет. Среди мальчиков в одном случае выявлены антитела к ВИЧ, в то время как HBsAg и антитела к ВГС не обнаружены.

При молекулярно-биологическом анализе в группе беременных женщин не выявили РНК ВГС, РНК ВИЧ обнаружена в 1 случае, ДНК ВГВ определена в 26 случаях, что составило 18,57 % (95 % ДИ: 12,50–26,01 %), в том числе 5 % (95 % ДИ: 2,03–10,03 %) случаев HBsAg-негативного ВГВ. При этом у женщины с ВИЧ выявлена ВГВ-коинфекция с неопределяемым HBsAg и крайне низкой вирусной нагрузкой ВГВ. В группе мужчин РНК ВГС и РНК ВИЧ выявлены в 3,33 % (95 % ДИ: 0,41–11,53 %) и 6,67 % (95 % ДИ: 1,85–16,20 %) случаев соответ-

Распространенность серологических маркеров ГВ (HBsAg, анти-HBcore IgG, анти-HBs IgG, HBeAg, анти-HBe IgG) в обследованной группе  
 HBV serological markers (HBsAg, anti-HBcore IgG, anti-HBs IgG, HBeAg, anti-HBe IgG) prevalence in the examined group

Выявленные серологические маркеры Revealed serological markers	Беременные женщины (n=140), доля от общего числа обследованных, 95 % ДИ Pregnant women (n=140), proportion out of the total surveyed number, 95 % CI	Мужчины – партнеры беременных женщин (n=60), доля от общего числа обследованных, 95 % ДИ Male partners of pregnant women (n=60), proportion out of the total surveyed number, 95 % CI
HBsAg+	19 (13,57 %, ДИ/CI: 8,37–20,38 %)	9 (15 %, ДИ/CI: 7,1–26,57 %)
HBs IgG+	46 (32,86 %, ДИ/CI: 25,16–41,3 %)	28 (46,67 %, ДИ/CI: 33,67–60 %)
HBcore IgG+	107 (76,43 %, ДИ/CI: 68,52–83,18 %)	44 (73,33 %, ДИ/CI: 60,34–83,93 %)
HBeAg+,	7 (5 %, ДИ/CI: 2,03–10,03 %)	4 (6,67 %, ДИ/CI: 1,85–16,2 %)
HBe IgG+	43 (30,71 %, ДИ/CI: 23,2–39,06 %)	19 (31,67 %, ДИ/CI: 20,26–44,96 %)
Серонегативные Seronegative	27 (19,29 %, ДИ/CI: 13,11–26,8 %)	11 (18,33 %, ДИ/CI: 9,52–30,44 %)

ственно. ДНК ВГВ определена у 10 мужчин, что составило 16,67% (95% ДИ: 8,29–28,52 %) случаев, в том числе у одного мужчины определен HBsAg-негативный гепатит В. Отметим, что у одного из четырех мужчин с ВИЧ выявлена коинфекция с ВГВ, а у двух – одновременно ВГВ и ВГС. Таким образом, при сравнительном анализе показано, что, несмотря на тенденцию к большей встречаемости ВГС у мужчин по сравнению с женщинами, достоверных отличий не выявлено,  $p > 0,05$ . Не выявлено отличий и по встречаемости ДНК ВГВ, хотя показано незначительное преобладание указанного маркера у женщин по сравнению с мужчинами. Однако в обследуемой группе показана достоверно более высокая встречаемость ВИЧ у мужчин по сравнению с женщинами ( $\chi^2=3,907$  при  $p < 0,05$ ). Относительный риск инфицирования ВИЧ у мужчин в девять раз выше, чем у женщин (RR=9,333;  $p=0,0291$ ; 95 % ДИ: 1,065–81,815 %).

При анализе нуклеотидных последовательностей вирусов показано, что все изоляты ВГС относятся к генотипу 2, ВГВ – к генотипу E, а выявленные ВИЧ представлены субгенотипами A1 (один случай) и циркулирующей рекомбинантной формой CRF02\_AG (четыре случая).

В то время как Гвинея Республика остается регионом с высокой распространенностью многих инфекционных вирусных болезней, в том числе вызываемых ВИЧ и гепатотропными вирусами, медицинская помощь в стране не является обязательной, а мужчины по ряду религиозных и социально-культурных особенностей могут запрещать женщинам обращаться к врачам, в том числе и для дородовой помощи, и для диагностики инфекций [22–24]. В этом случае остается путь опосредованного выявления ВИЧ или вирусных гепатитов у беременных женщин – за счет тестирования их мужчин-партнеров. Кроме того, было описано, что беременность являлась важнейшим мотиватором для прохождения мужчинами программы самотестирования на ВИЧ [25].

В настоящей работе отмечено преобладание ВИЧ-инфекции среди мужчин (6,67 %) обследованной группы по сравнению с женщинами (0,71 %),

что в целом составило 2,5 %. Полученные результаты соответствуют данным о распространенности ВИЧ в Гвинеяской Республике [26, 27]. Выявленные субтипы ВИЧ также согласуются с данными о генетических вариантах вируса, циркулирующих в стране [28].

Показано, что частота встречаемости ВГС и ВГВ у беременных женщин и их партнеров мужчин в целом схожи. При этом обнаружение РНК ВГС только в одном случае у женщин и в двух случаях у мужчин демонстрирует крайне низкую распространенность вируса по сравнению с предыдущими данными, полученными при оценке количества вирусных биомаркеров в популяции (в среднем 5,48 %). Однако в недавней нашей работе мы также определяли низкую распространенность РНК ВГС – 0,32 % – у беременных женщин в Гвинеяской Республике [20], что в целом характерно для данного региона.

Наибольший интерес представляет высокая распространенность в обследованных группах маркеров ХГВ. Основным лабораторным маркером для индикации возбудителя вирусного гепатита В является определение поверхностного антигена вируса гепатита В (HBsAg), встречаемость которого в популяции варьирует в зависимости от географического региона. Его выявление в крови считается признаком вирусной активности. В периферической крови HBsAg можно обнаружить за 2–4 недели до появления клинических признаков, при этом его концентрация при остром гепатите В (ОГВ) достигает максимальных значений, а с началом выздоровления или элиминацией HBsAg (в среднем в течение 4–6 мес.) снижается до уровней, неопределяемых коммерческими тест-системами. Однако следует иметь в виду, что отсутствие определяемых уровней HBsAg в периферической крови не означает полного выздоровления, так как может также свидетельствовать о развитии скрытой инфекции гепатита В (СкГВ) [20]. СкГВ характеризуется неопределяемым уровнем HBsAg в плазме крови при наличии ДНК ВГВ в ткани печени и крайне низкой вирусной нагрузкой в крови (возможно, неопределяемой) вне зависимости от наличия или отсутствия других серологических маркеров [21]. В этом свете проблема СкГВ кажется

особенно значимой, поскольку ДНК ВГВ обнаруживается более чем у 75 % HBsAg-негативных пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой (ГЦК). Что делает его особенно значимым, так это тот факт, что большинство пациентов с ГЦК в странах Африки умирают в течение нескольких недель после постановки диагноза, т.е. смертность сопоставима с заболеваемостью. Это связано с ранним заражением ВГВ, поздним обращением к врачу и выявлением вируса и неправильным лечением.

Среди беременных женщин и их партнеров маркеры ГВ выявлены в 80,71 и 81,67 % случаев соответственно. В то же время у большинства из них (более 80 %) обнаружены антитела анти-HBs IgG, анти-HBc core IgG или их комбинация. Антитела к HBsAg и их количественное определение в крови используют как маркер перенесенной инфекции или как свидетельство вакцинации против вирусного гепатита В. Антитела к HBcAg являются косвенным маркером контакта больного с ВГВ, когда другие маркеры отрицательны. Обследованные нами лица сообщили, что они не были вакцинированы против ВГВ. Таким образом, высокая встречаемость этих серологических маркеров в группе указывает на то, что большинство обследуемых контактировали с вирусом, что подтверждает данные о распространенности возбудителя в Африканском регионе. В то же время представленность HBsAg в этом исследовании (13,57 % у женщин, 15 % у мужчин) соответствовала данным других исследователей: в конце XX в. уровень встречаемости HBsAg в разных регионах Гвинеи в среднем составлял 16,7% и в настоящее время остается стабильно высоким [29]. Ранее было показано, что распространенность HBsAg в африканских странах выше у мужчин, чем у женщин, особенно в сельской местности. Это связывали с различиями в племенном и сексуальном поведении между мужчинами и женщинами. Мы не обнаружили различий во встречаемости маркеров ГВ в зависимости от пола. По всей видимости, социальные характеристики обследуемой группы не играют достаточно существенной роли для снижения или повышения вирусной распространенности у того или иного пола. Заболеваемость СкГВ в настоящей работе оказалась ниже (5 %), чем у беременных женщин в Конакри, где составила 9,84 % [20]. Относительно низкая частота СкГВ и выявленных нами маркеров ВГВ в обследуемой группе может быть обусловлена несколькими причинами. Во-первых, может быть связана с небольшим размером исследуемой группы. Во-вторых, менее половины мужчин – партнеров беременных женщин согласились участвовать в обследовании: можно предположить, что некоторые из отказавшихся мужчин инфицированы ВИЧ, ВГВ или ВГС, знали о своем инфекционном статусе и поэтому отклонили наше предложение. В-третьих, на результаты могла повлиять недостаточная чувствительность используемых нами методов, которая составляла примерно 5 МЕ/мл. Таким образом, об-

разцы с более низкой вирусной нагрузкой были исключены из нашего поля зрения.

Отдельный интерес представляют случаи коинфекции. Как уже отмечено выше, ВГВ и ВГС являются одной из основных причин гибели пациентов с ВИЧ. Одновременная циркуляция в организме большого указанных патогенов теоретически может влиять на патофизиологические механизмы развития инфекционной болезни и приводить к различным клиническим проявлениям [30]. Коинфекция ВГВ и ВГС с ВИЧ ассоциирована с повышенным риском поражения печени и гепатотоксичности, связанной с антиретровирусной терапией (АРТ) [31]. При наличии передовых антиретровирусных препаратов (АРП) и препаратов прямого противовирусного действия (ПППД), эффективных инструментов для надлежащей профилактики, своевременной диагностики и терапии сопутствующих заболеваний, а также ухода за пациентами возможно предотвращение сотен тысяч смертей. ВИЧ-инфицированные люди могут прожить долгую и здоровую жизнь. Однако для достижения этих целей необходим постоянный мониторинг, позволяющий оценивать распространенность патогенов и развитие эпидемической ситуации с учетом молекулярно-генетических особенностей вирусов в регионе. Выявленные в настоящей работе случаи коинфекции ВИЧ+ВГВ, ВИЧ+ВГС, ВИЧ+ВГС+ВГВ представлены у мужчин, однако, учитывая, что эти мужчины являются партнерами беременных женщин, высок риск развития коинфекции как у самих женщин, так и у детей.

Полученные результаты подтверждают высокую распространенность ВГВ в Гвинейской Республике при сравнительно низкой встречаемости ВИЧ и ВГС. Выявленные уровни представленности вирусов у беременных женщин в целом сходны с показанными нами ранее, однако меньшая встречаемость HBsAg-негативного гепатита В в обследованной группе по сравнению с женщинами из Конакри может свидетельствовать о некоторых региональных отличиях в циркуляции вируса.

Анализ встречаемости маркеров гемоконтактных вирусных инфекций у беременных женщин и их партнеров необходим как для профилактики передачи патогенов неинфицированным партнерам и детям, так и для определения путей передачи вирусов с целью контроля и предотвращения их распространения. Определение моно- и коинфекции вирусов у мужчин – партнеров беременных женщин при дородовом обследовании позволяет обратить внимание на такие пары и дает возможность лечащим врачам вмешаться для предотвращения вертикальной передачи патогена.

Очевидна необходимость внедрения скрининга на ВИЧ, ВГС, ВГВ, включая скрытый гепатит В, в рутинную лабораторную диагностику при обследовании беременных женщин и их партнеров с последующим консультированием пар и вакцинацией против вирусного гепатита В.

**Конфликт интересов.** Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

**Биоэтика.** На проведение исследования получено согласие Национального этического комитета Министерства здравоохранения Гвинейской Республики (протокол от 31 августа 2015 г. № 129/CNERS/16) и локального этического комитета ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. Все обследованные дали письменное информированное согласие на участие в исследовании.

### Список литературы

- World Health Organization. Hepatitis B. Key facts. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b> (дата обращения 08.09.2022).
- World Health Organization. Hepatitis C. Key facts. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c> (дата обращения 08.09.2022).
- World Health Organization. HIV. Key facts. [Электронный ресурс]. URL: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/key-facts-hiv-2020.pdf?sfvrsn=582c3f6e\\_3](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/key-facts-hiv-2020.pdf?sfvrsn=582c3f6e_3) (дата обращения 08.09.2022).
- Raizada A., Dwivedi S., Bhattacharya S. The hepatitis B, hepatitis C and HIV co-infection at an antiretroviral centre in Delhi. *Trop. Doct.* 2011; 41(3):154–6. DOI: 10.1258/td.2011.100440.
- Degenhardt L., Charlson F., Stanaway J., Larney S., Alexander L.T., Hickman M., Cowie B., Hall W.D., Strang J., Whiteford H., Vos T. Estimating the burden of disease attributable to injecting drug use as a risk factor for HIV, hepatitis C, and hepatitis B: findings from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Infect. Dis.* 2016; 16(12):1385–98. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)30325-5.
- Roser M., Ritchie H. HIV/AIDS. [Электронный ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/hiv-aids> (дата обращения 08.09.2022).
- GBD 2019 Hepatitis B Collaborators. Global, regional, and national burden of hepatitis B, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022; 7(9):796–829. DOI: 10.1016/S2468-1253(22)00124-8.
- The Polaris Observatory HCV Collaborators. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022; 7(5):396–415. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00472-6.
- Nkuoh G.N., Meyer D.J., Nshom E.M. Women's attitudes toward their partners' involvement in antenatal care and prevention of mother-to-child transmission of HIV in Cameroon, Africa. *J. Midwifery Womens Health.* 2013; 58(1):83–91. DOI: 10.1111/j.1542-2011.2012.00208.x.
- Hershow R.B., Zimba C.C., Mweemba O., Chibwe K.F., Phanga T., Dunda W., Matenga T., Mutale W., Chi B.H., Rosenberg N.E., Maman S. Perspectives on HIV partner notification, partner HIV self-testing and partner home-based HIV testing by pregnant and postpartum women in antenatal settings: a qualitative analysis in Malawi and Zambia. *J. Int. AIDS Soc.* 2019; 22 Suppl 3(Suppl 3):e25293. DOI: 10.1002/jia2.25293.
- Amano A., Musa A. Male involvement in PMTCT and associated factors among men whom their wives had ANC visit 12 months prior to the study in Gondar town, North west Ethiopia, December, 2014. *Pan Afr. Med. J.* 2016; 24:239. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.239.8460.
- Drammeh B., Medley A., Dale H., De A.K., Diekman S., Yee R., Aholou T., Lasry A., Auld A., Baack B., Duffus W., Shahul E., Wong V., Grillo M., Al-Samarrai T., Ally S., Nyangulu M.; MCHD2; Nyirenda R., Olivier J., Chidarikire T., Khanyile N., Kayange A.A., Rwabiyago O.E., Kategile U., Bisimba J., Weber R.A., Ncube G., Maguwu O., Pietersen I., Mali D., Dzinotyiweyi E., Nelson L., Bosco M.J., Dalsone K., Apolot M., Anangwe S., Soo L.K., Mugambi M., Mbayiha A., Mugwaneza P., Malamba S.S., Phiri A.; MCD28; Chisenga T., Boyd M., Temesgan C., Shimelis M., Weldegebreal T., Getachew M., Balachandra S., Eboi E., Shasha W., Doumatey N., Adjoua D., Meribe C., Gwamna J., Gado P., John-Dada I., Mukinda E., Lukusa L.F.K., Kalenga L., Bunga S., Achyut V., Mondji J., Loeto P., Mogomotsi G., Ledikwe J., Ramphalla P., Tlhomola M., Mirembe J.K., Nkwah T., Eno L., Bonono L., Honwana N., Chicuecue N., Simbine A., Malimane I., Dube L., Mirira M., Mndzebele P., Frawley A., Cardo Y.M.R., Behel S. Sex differences in HIV testing – 20 PEPFAR-supported sub-Saharan African countries, 2019. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2020; 69(48):1801–6. DOI: 10.15585/mmwr.mm6948a1.
- Guinea Population. [Электронный ресурс]. URL: <https://countrymeters.info/en/Guinea> (дата обращения 18.08.2022).
- Chersich M.F., Gray G., Fairlie L., Eichbaum Q., Mayhew S., Allwood B., English R., Scorgie F., Luchters S., Simpson G., Haghghi M.M., Pham M.D., Rees H. COVID-19 in Africa: care and protection for frontline healthcare workers. *Global Health.* 2020; 16(1):46. DOI: 10.1186/s12992-020-00574-3.
- Найденова Е.В., Лопатин А.А., Сафронов В.А., Коломоец Е.В., Левковский А.Е., Силла А.Л., Старшинов В.А., Щербакова С.А., Малеев В.В. Обеспечение биологической безопасности при проведении противоэпидемических мероприятий в период ликвидации эпидемии лихорадки Эбола в Гвинейской Республике. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение.* 2018; 7(3):102–8. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13015.
- Коломоец Е.В., Ицков Я.Ю., Найденова Е.В., Kononou V., Keita S., Lamah R. Создание и обеспечение функционирования госпитальной сети для лечения больных COVID-19 в Гвинейской Республике. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2021; 3:66–71. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-3-66-71.
- Annuaire Statistique 2021. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.stat-guinee.org/images/Documents/Publications/INS/anneelles/annuaire/Annuaire\\_Statistique\\_2021\\_vf.pdf](http://www.stat-guinee.org/images/Documents/Publications/INS/anneelles/annuaire/Annuaire_Statistique_2021_vf.pdf) (дата обращения 20.08.2022).
- Leno N.N., Delamou A., Koita Y., Diallo T.S., Kaba A., Delyaux T., Van Damme W., Laga M. Ebola virus disease outbreak in Guinea: what effects on prevention of mother-to-child transmission of HIV services? *Reprod. Health.* 2018; 15(1):60. DOI: 10.1186/s12978-018-0502-y.
- Camara B.S., Delamou A., Diro E., Béavogui A.H., El Ayadi A.M., Sidibé S., Grovogui F.M., Takarinda K.C., Bouedouno P., Sandouo S.D., Okumura J., Baldé M.D., Van Griensven J., Zachariah R. Effect of the 2014/2015 Ebola outbreak on reproductive health services in a rural district of Guinea: an ecological study. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2017; 111(1):22–9. DOI: 10.1093/trstmh/trx009.
- Balde T.A.L., Boumbaly S., Серикова Е.Н., Валутите Д.Э., Щемелев А.Н., Останкова Ю.В., Зуева Е.Б., Семенов А.В. Сравнительный анализ вертикального риска передачи некоторых гемоконтактных инфекций в Гвинейской Республике. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2021; 1:87–94. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-87-94.
- Останкова Ю.В., Серикова Е.Н., Семенов А.В., Тотолян Арег А. Метод выявления в биологическом материале ДНК вируса гепатита В при низкой вирусной нагрузке на основе гнездовой ПЦР с детекцией по трем вирусным мишеням в режиме реального времени. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2022; 67(9):530–7. DOI: 10.51620/0869-2084-2022-67-9-530-537.
- Mbange A.E., Kaba D., Diouara A.A.M., Diop-Ndiaye H., Ngom-Nguyé N.F., Dieng A., Lo S., Toure K.N., Fall M., Mbacham W.F., Diallo M.S., Cisse M., Mboup S., Kane C.T. Surveillance of transmitted HIV-1 antiretroviral drug resistance in the context of decentralized HIV care in Senegal and the Ebola outbreak in Guinea. *BMC Res. Notes.* 2018; 11(1):723. DOI: 10.1186/s13104-018-3804-9.
- Ingasia L.A.O., Kostaki E.G., Paraskevis D., Kramvis A. Global and regional dispersal patterns of hepatitis B virus genotype E from and in Africa: A full-genome molecular analysis. *PLoS One.* 2020; 15(10):e0240375. DOI: 10.1371/journal.pone.0240375.
- Clifford G.M., Waterboer T., Dondog B., Qiao Y.L., Kordzaia D., Hammouda D., Keita N., Khodakarami N., Raza S.A., Sherpa A.T., Zatonski W., Pawlita M., Plummer M., Franceschi S. Hepatitis C virus seroprevalence in the general female population of 9 countries in Europe, Asia and Africa. *Infect. Agent. Cancer.* 2017; 12:9. DOI: 10.1186/s13027-017-0121-1.
- Naughton B., Bulterys M.A., Mugisha J., Mujugira A., Boyer J.D., Celum C., Weiner B., Sharma M. 'If there is joy... I think it can work well': a qualitative study investigating relationship factors impacting HIV self-testing acceptability among pregnant women and male partners in Uganda. *BMJ Open.* 2023; 13(2):e067172. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-067172.
- UNAIDS data 2020. UNAIDS. Jul 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2020/unaids-data> (дата обращения 18.08.2022).
- Bekolo C.E., Soumah M.M., Tiemtore O.W., Diallo A., Yuma J.D., Di Stefano L., Metcalfe C., Cisse M. Assessing the outcomes of HIV-infected persons receiving treatment for Kaposi sarcoma in Conakry-Guinea. *BMC Cancer.* 2017; 17(1):806. DOI: 10.1186/s12885-017-3771-x.
- Shchemelev A.N., Boumbaly S., Ostankova Y.V., Zueva E.B., Semenov A.V., Totolian A.A. Prevalence of drug resistant HIV-1 forms in patients without any history of antiretroviral therapy in the Republic of Guinea. *J. Med. Virol.* 2022; 95(1):e28184. DOI: 10.1002/jmv.28184.
- Бумбали С., Серикова Е.Н., Семенов А.В., Останкова Ю.В., Валутите Д.Э., Щемелев А.Н., Зуева Е.Б., Балде Т.А.Л., Баимова Р.Р., Тотолян А.А. Значимость лабораторной диа-

гностики парентеральных вирусных гепатитов в Гвинейской Республике. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2021; 98(4):440–9. DOI: 10.36233/0372-9311-116.

30. Sanjuán R. The social life of viruses. *Annu. Rev. Virol.* 2021; 8(1):183–99. DOI: 10.1146/annurev-virology-091919-071712.

31. Huy B.V., Vernavong K., Kinh N.V. HBV and HCV coinfection among HIV/AIDS patients in the National hospital of tropical diseases, Vietnam. *AIDS Res. Treat.* 2014; 2014:581021. DOI: 10.1155/2014/581021.

## References

1. World Health Organization. Hepatitis B. Key facts. (Cited 08 Sept 2022). [Internet]. Available from: <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.

2. World Health Organization. Hepatitis C. Key facts. (Cited 08 Sept 2022). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>.

3. World Health Organization. HIV. Key facts. (Cited 08 Sept 2022). [Internet]. Available from: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/key-facts-hiv-2020.pdf?sfvrsn=582c3f6e\\_3](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/key-facts-hiv-2020.pdf?sfvrsn=582c3f6e_3).

4. Raizada A., Dwivedi S., Bhattacharya S. The hepatitis B, hepatitis C and HIV co-infection at an antiretroviral centre in Delhi. *Trop. Doct.* 2011; 41(3):154–6. DOI: 10.1258/td.2011.100440.

5. Degenhardt L., Charlson F., Stanaway J., Larney S., Alexander L.T., Hickman M., Cowie B., Hall W.D., Strang J., Whiteford H., Vos T. Estimating the burden of disease attributable to injecting drug use as a risk factor for HIV, hepatitis C, and hepatitis B: findings from the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Infect. Dis.* 2016; 16(12):1385–98. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)30325-5.

6. Roser M., Ritchie H. HIV/AIDS. Published online at OurWorldInData.org. (Cited 08 Sept 2022). [Internet]. Available from: <https://ourworldindata.org/hiv-aids>.

7. GBD 2019 Hepatitis B Collaborators. Global, regional, and national burden of hepatitis B, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022; 7(9):796–829. DOI: 10.1016/S2468-1253(22)00124-8.

8. The Polaris Observatory HCV Collaborators. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022; 7(5):396–415. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00472-6.

9. Nkuoh G.N., Meyer D.J., Nshom E.M. Women's attitudes toward their partners' involvement in antenatal care and prevention of mother-to-child transmission of HIV in Cameroon, Africa. *J. Midwifery Womens Health.* 2013; 58(1):83–91. DOI: 10.1111/j.1542-2011.2012.00208.x.

10. Hershov R.B., Zimba C.C., Mweemba O., Chibwe K.F., Phanga T., Dunda W., Matenga T., Mutale W., Chi B.H., Rosenberg N.E., Maman S. Perspectives on HIV partner notification, partner HIV self-testing and partner home-based HIV testing by pregnant and postpartum women in antenatal settings: a qualitative analysis in Malawi and Zambia. *J. Int. AIDS Soc.* 2019; 22 Suppl 3(Suppl Suppl 3):e25293. DOI: 10.1002/jia2.25293.

11. Amano A., Musa A. Male involvement in PMTCT and associated factors among men whom their wives had ANC visit 12 months prior to the study in Gondar town, North west Ethiopia, December, 2014. *Pan Afr. Med. J.* 2016; 24:239. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.239.8460.

12. Drammeh B., Medley A., Dale H., De A.K., Diekman S., Yee R., Aholou T., Lasry A., Auld A., Baack B., Duffus W., Shahul E., Wong V., Grillo M., Al-Samarrai T., Ally S., Nyangulu M., MCHD2, Nyirenda R., Olivier J., Chidarikire T., Khanyile N., Kayange A.A., Rwabiyago O.E., Kategile U., Bisimba J., Weber R.A., Ncube G., Maguwu O., Pietersen I., Mali D., Dzinotyiweyi E., Nelson L., Bosco M.J., Dalsone K., Apolot M., Anangwe S., Soo L.K., Mugambi M., Mbayiha A., Mugwaneza P., Malamba S.S., Phiri A., MCD28, Chisenga T., Boyd M., Temesgan C., Shimelis M., Weldegebrete T., Getachew M., Balachandra S., Eboi E., Shasha W., Doumatey N., Adjoua D., Meribe C., Gwamna J., Gado P., John-Dada I., Mukinda E., Lukusa L.F.K., Kalenga L., Bunga S., Achyut V., Mondji J., Loeto P., Mogomotsi G., Ledikwe J., Ramphalla P., Tlhomola M., Mirembe J.K., Nkwah T., Eno L., Bonono L., Honwana N., Chicuecue N., Simbine A., Malimane I., Dube L., Mirira M., Mndzebele P., Frawley A., Cardo Y.M.R., Behel S. Sex differences in HIV testing – 20 PEPFAR-supported sub-Saharan African countries, 2019. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2020; 69(48):1801–6. DOI: 10.15585/mmwr.mm6948a1.

13. Guinea Population. (Cited 18 Aug 2022). [Internet]. Available from: <https://countrymeters.info/en/Guinea>.

14. Chersich M.F., Gray G., Fairlie L., Eichbaum Q., Mayhew S., Allwood B., English R., Scorgie F., Luchters S., Simpson G., Haghighi M.M., Pham M.D., Rees H. COVID-19 in Africa: care and protection for frontline healthcare workers. *Global Health.* 2020; 16(1):46. DOI: 10.1186/s12992-020-00574-3.

15. Naidenova E.V., Lopatin A.A., Safronov V.A., Kolomoets E.V., Levkovskiy A.E., Silla A.L., Starshinov V.A., Shcherbakova

S.A., Maleyev V.V. [Biological safety at carrying out anti-epidemic measures during the liquidation of the epidemic Ebola fever in the Republic of Guinea]. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2018; 7(3):102–8. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13015.

16. Kolomoets E.V., Itskov Y.Yu., Naidenova E.V., Konomou V., Keita S., Lamah R. [Creation and support of operation of a hospital net to treat COVID-19 patients in Guinea]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; (3):66–71. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-3-66-71.

17. Annuaire Statistique 2021. (Cited 20 Aug 2022). [Internet]. Available from: [http://www.stat-guinee.org/images/Documents/Publications/INS/annuelles/annuaire/Annuaire\\_Statistique\\_2021\\_vf.pdf](http://www.stat-guinee.org/images/Documents/Publications/INS/annuelles/annuaire/Annuaire_Statistique_2021_vf.pdf).

18. Leno N.N., Delamou A., Koita Y., Diallo T.S., Kaba A., Delvaux T., Van Damme W., Laga M. Ebola virus disease outbreak in Guinea: what effects on prevention of mother-to-child transmission of HIV services? *Reprod. Health.* 2018; 15(1):60. DOI: 10.1186/s12978-018-0502-y.

19. Camara B.S., Delamou A., Diro E., Béavogui A.H., El Ayadi A.M., Sidibé S., Grovogui F.M., Takarinda K.C., Bouedouno P., Sandouno S.D., Okumura J., Baldé M.D., Van Griensven J., Zachariah R. Effect of the 2014/2015 Ebola outbreak on reproductive health services in a rural district of Guinea: an ecological study. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2017; 111(1):22–9. DOI: 10.1093/trstmh/trx009.

20. Balde T., Boumbaly S., Serikova E.N., Valutite D.E., Shchemelev A.N., Ostankova Yu.V., Zueva E.B., Semenov A.V. [Comparative Analysis of the Vertical Risk of Transmission of Some Blood-Borne Infections in the Republic of Guinea]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; (1):87–94. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-87-94.

21. Ostankova Yu.V., Serikova E.N., Semenov A.V., Totolian Areg A. [Method for detecting hepatitis B virus DNA in biological material at low viral load based on nested PCR with real-time detection of three viral targets]. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika [Clinical Laboratory Diagnostics]*. 2022; 67(9):530–7. DOI: 10.51620/0869-2084-2022-67-9-530-537.

22. Mbange A.E., Kaba D., Diouara A.A.M., Diop-Ndiaye H., Ngom-Nguyé N.F., Dieng A., Lo S., Toure K.N., Fall M., Mbacham W.F., Diallo M.S., Cisse M., Mboup S., Kane C.T. Surveillance of transmitted HIV-1 antiretroviral drug resistance in the context of decentralized HIV care in Senegal and the Ebola outbreak in Guinea. *BMC Res. Notes.* 2018; 11(1):723. DOI: 10.1186/s13104-018-3804-9.

23. Ingasia L.A.O., Kostaki E.G., Paraskevis D., Kramvis A. Global and regional dispersal patterns of hepatitis B virus genotype E from and in Africa: A full-genome molecular analysis. *PLoS One.* 2020; 15(10):e0240375. DOI: 10.1371/journal.pone.0240375.

24. Clifford G.M., Waterboer T., Dondog B., Qiao Y.L., Kordzaia D., Hammouda D., Keita N., Khodakarami N., Raza S.A., Sherpa A.T., Zatonski W., Pawlita M., Plummer M., Franceschi S. Hepatitis C virus seroprevalence in the general female population of 9 countries in Europe, Asia and Africa. *Infect. Agent. Cancer.* 2017; 12:9. DOI: 10.1186/s13027-017-0121-1.

25. Naughton B., Bulterys M.A., Mugisha J., Mujugira A., Boyer J., Celum C., Weiner B., Sharma M. 'If there is joy... I think it can work well': a qualitative study investigating relationship factors impacting HIV self-testing acceptability among pregnant women and male partners in Uganda. *BMJ Open.* 2023; 13(2):e067172. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-067172.

26. UNAIDS data 2020. UNAIDS. Jul 2020. (Cited 18 Aug 2022). [Internet]. Available from: <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2020/unaids-data>.

27. Bekolo C.E., Soumah M.M., Tiemtore O.W., Diallo A., Yuma J.D., Di Stefano L., Metcalf C., Cisse M. Assessing the outcomes of HIV-infected persons receiving treatment for Kaposi sarcoma in Conakry-Guinea. *BMC Cancer.* 2017; 17(1):806. DOI: 10.1186/s12885-017-3771-x.

28. Shchemelev A.N., Boumbaly S., Ostankova Y.V., Zueva E.B., Semenov A.V., Totolian A.A. Prevalence of drug resistant HIV-1 forms in patients without any history of antiretroviral therapy in the Republic of Guinea. *J. Med. Virol.* 2022; 95(1):e28184. DOI: 10.1002/jmv.28184.

29. Boumbaly S., Serikova E.N., Semenov A.V., Ostankova Yu.V., Valutite D.E., Shchemelev A.N., Zueva E.B., Balde T.A.L., Baimova R.R., Totolian A.A. [Significance of laboratory diagnosis of parenteral viral hepatitis in the Republic of Guinea]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2021; 98(4):440–9. DOI: 10.36233/0372-9311-116.

30. Sanjuán R. The social life of viruses. *Annu. Rev. Virol.* 2021; 8(1):183–99. DOI: 10.1146/annurev-virology-091919-071712.

31. Huy B.V., Vernavong K., Kinh N.V. HBV and HCV coinfection among HIV/AIDS patients in the National hospital of tropical diseases, Vietnam. *AIDS Res. Treat.* 2014; 2014:581021. DOI: 10.1155/2014/581021.

**Authors:**

*Balde T.A.L.* Research Institute of Applied Biology. BP 146, Kindia, Republic of Guinea. E-mail: thiernoamadoulabe.balde@gmail.com.

*Ostankova Yu.V., Valutite D.E., Davydenko V.S., Shchemelev A.N., Serikova E.N., Zueva E.B., Anufrieva E.V., Astapchik E.V., Arbutova O.V., Skvoroda V.V., Vasil'eva D.A., Esaulenko E.V., Totolian Areg A.* Saint Petersburg Pasteur Research Institute of Epidemiology and Microbiology. 14, Mira St., Saint Petersburg, 197101, Russian Federation. E-mail: pasteur@pasteurorg.ru.

*Boumbaly S.* Research Institute of Applied Biology; BP 146, Kindia, Republic of Guinea. Centre International de Recherche sur les Infections Tropicales en Guinée, Republic of Guinea / International Research Center on Tropical Infections in the Republic of Guinea; N'Zerekore, Republic of Guinea; e-mail: drboumbaly@yahoo.fr.

*Semenov A.V.* Federal Research Institute of Viral Infections "ViroM". 23, Letnyaya St., Yekaterinburg, 620030, Russian Federation. E-mail: virus@eniivi.ru.

**Об авторах:**

*Balde T.A.L.* Научно-исследовательский институт прикладной биологии Гвинеи. Гвинейская Республика, Киндия. E-mail: thiernoamadoulabe.balde@gmail.com.

*Останкова Ю.В., Валутите Д.Э., Давыденко В.С., Щемелев А.Н., Серикова Е.Н., Зуева Е.Б., Ануфриева Е.В., Астапчик Е.В., Арбузова О.В., Скворода В.В., Васильева Д.А., Эсауленко Е.В., Тотолян Арег А.* Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера. Российская Федерация, 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14. E-mail: pasteur@pasteurorg.ru.

*Boumbaly S.* Научно-исследовательский институт прикладной биологии Гвинеи; Гвинейская Республика, Киндия. Международный исследовательский центр по тропическим инфекциям в Гвинеи; Гвинейская Республика, Н'Зерекоре. E-mail: drboumbaly@yahoo.fr.

*Семенов А.В.* Федеральный научно-исследовательский институт вирусных инфекций «Виром». Российская Федерация, 620030, Екатеринбург, ул. Летняя, 23. E-mail: virus@eniivi.ru.