

DOI: 10.31082/1728-452X-2025-241-1-27-32

УДК 616.98:578.828.6:616.98:578.834.1

ОСОБЕННОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО COVID У ЛЮДЕЙ, ЖИВУЩИХ С ВИЧ (обзор литературы)

Е.И. КАЗАКОВА, <https://orcid.org/0000-0003-1265-7299>,Н.С. ИБАДУЛЛАЕВА, <https://orcid.org/0000-0001-8334-2548>

Научно-исследовательский институт Вирусологии РСНПМЦЭМИПЗ, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Р Е З Ю М Е

Введение. Длительный COVID – это состояние, при котором у переболевших COVID-19 сохраняются симптомы более четырех недель после заражения. Исследования показывают, что от 40,2% до 76% пациентов сталкиваются с различными симптомами длительного COVID, а среди людей, живущих с ВИЧ (ЛЖВ), этот риск может быть повышенным.

Цель исследования. Изучение литературных данных о рисках, клинических проявлениях и особенностях длительного COVID у ЛЖВ.

Материалы и методы. С целью изучения литературных данных был осуществлён поиск в базе PubMed. В процессе поиска были изучены 75 статей, опубликованных с 2020 года. Использованы следующие термины: «Long COVID and HIV», «Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 and HIV», «HIV and post-COVID symptoms». Основными критериями включения в обзор являлись метаанализы, оригинальные, ретроспективные и когортные исследования, посвящённые длительному COVID у ЛЖВ. Исключались публикации, касающиеся описания единичных случаев и статьи с клиническими случаями.

Результаты исследования. Можно утверждать, что ЛЖВ, даже на антиретровирусной терапии (АРВТ), имеют повышенный риск длительного COVID. В исследованиях, проведённых в Италии, Индии и США, ЛЖВ чаще сообщали об усталости, нарушениях сна и неврологических симптомах. В Южной Африке выявлен повышенный риск смертности от COVID-19 среди ЛЖВ. Кроме того, у ЛЖВ с длительным COVID отмечены иммунные изменения, включая повышенные уровни воспалительных маркеров (IP-10, IL-6).

Выводы. ЛЖВ подвержены повышенному риску длительного COVID, который чаще проявляется неврологическими симптомами, усталостью и расстройствами сна, а не респираторными нарушениями, как в общей популяции. Также выявлены изменения в иммунной системе, которые могут играть роль в развитии заболевания. Однако данные остаются ограниченными, исследования имеют небольшие выборки. Для точного определения влияния ВИЧ-инфекции на риск и течение длительного COVID необходимы более масштабные и длительные популяционные исследования.

Ключевые слова: длительный COVID, лица, живущие с ВИЧ, популяционные исследования, постковидные осложнения.

Для цитирования: Казакова Е.И., Ибадуллаева Н.С. Особенности длительного COVID у людей, живущих с ВИЧ (обзор литературы) // Медицина (Алматы). 2025;1(241):27-32. doi: 10.31082/1728-452X-2025-241-1-27-32

Т У Ж Ы Р Ы М

АИВ-ПЕН ӨМІР СҮРЕТІН АДАМДАРДАҒЫ ҰЗАҚ УАҚЫТ БОЙЫ COVID ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ (әдебиеттерге шолу)

Е.И. КАЗАКОВА, <https://orcid.org/0000-0003-1265-7299>,Н.С. ИБАДУЛЛАЕВА, <https://orcid.org/0000-0001-8334-2548>РМЭМЖПФПМОның Вирусология ғылыми-зерттеу институты, Ташкент қ.,
Өзбекстан Республикасы

Кіріспе. Ұзақ уақыт бойы COVID – бұл COVID-19-ды жұқтырғаннан кейін төрт аптадан астам уақыт бойы белгілер сақталатын жағдай. Зерттеулер көрсеткендей, 40,2%-дан 76%-ға дейінгі науқастар ұзақ уақыт бойы COVID белгілерін сезінеді, ал АИВ-пен өмір сүретін адамдарда бұл төуекел жоғары болуы мүмкін.

Зерттеу жұмысының мақсаты. АИВ-пен өмір сүретін адамдарда ұзақ COVID-тің қауіптері, клиникалық көріністері және ерекшеліктері туралы әдеби деректерді зерттеу.

Материал және әдістері. Әдеби деректерді зерттеу мақсатында PubMed дерекқорында іздеу жүргізілді. Іздеу барысында 2020 жылдан бастап жарияланған 75 мақала қарастырылды. Пайдаланылған іздеу терминдері: «Long COVID and HIV», «Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 and HIV», «HIV and post-COVID symptoms». Шолу жұмысына қосу үшін негізгі критерийлер ретінде метаанализдер, түпнұсқа, ретроспективті және когорттық зерттеулер таңдалды, олар АИВ бар адамдарда ұзақ COVID мәселесіне арналып жазылған. Бірегей жағдайларды сипаттаған және клиникалық жағдайларға арналған мақалалар шеттетілді.

Нәтижелері және талқылауы. АИВ-пен өмір сүретін адамдар, тіпті анти-ретровирустық терапия (АРВТ) қабылдаса да, ұзақ COVID-тің жоғары қаупіне ие деген тұжырым жасауға болады. Италия, Үндістан және АҚШ-та жүргізілген зерттеулерде АИВ-пен өмір сүретін адамдар

Контакты: Казакова Евгения Ивановна, Научно-исследовательский институт Вирусологии РСНПМЦЭМИПЗ, г. Ташкент, Узбекистан, e-mail: dr.kazakova.evg@gmail.com

Contacts: Kazakova Evgeniya Ivanovna, Research Institute of Virology of the RSPMCEMIPD, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: dr.kazakova.evg@gmail.com

Поступила: 14.03.2025
Принята: 27.03.2025

жиі шаршау, ұйқының бұзылуы және неврологиялық симптомдар туралы хабарлады. Оңтүстік Африкада АИВ-пен өмір сүретін адамдар арасында COVID-19-дан өлім қаупінің жоғары екені анықталды. Сонымен қатар, ұзақ COVID бар АИВ-пен өмір сүретін адамдарда иммундық өзгерістер байқалды, соның ішінде қабыну маркерлерінің (IP-10, IL-6) жоғары деңгейлері.

Қорытынды. АИВ-пен өмір сүретін адамдар ұзақ COVID-тің жоғары қаупіне ұшырайды, ол көбінесе неврологиялық симптомдар, шаршау және ұйқының бұзылуымен білінеді, ал респираторлық бұзылулар жалпы популяцияға қарағанда сирек кездеседі. Сондай-ақ, аурудың дамуында маңызды рөл атқаруы мүмкін иммундық жүйеде өзгерістер анықталды. Алайда, деректер шектеулі бо-лып қалады, зерттеулердің көлемі аз. АИВ инфекциясының ұзақ COVID-тің қаупі мен ағымына әсерін дәл анықтау үшін кең ауқымды және ұзақ мерзімді популяциялық зерттеулер қажет.

Негізгі сөздер: ұзақ уақыт бойы COVID, АИВ-пен өмір сүретін адамдар, популяциялық зерттеулер, постковидтік асқынулар.

Дәйексөз үшін: Казакова Е.И., Ибадуллаева Н.С. АИВ-пен өмір сүретін адамдардағы ұзақ уақыт бойы COVID ерекшеліктері (әдебиеттерге шолу) // Медицина (Алматы). 2025;1(241):27-32. doi: 10.31082/1728-452X-2025-241-1-27-32

SUMMARY

FEATURES OF LONG COVID IN PEOPLE LIVING WITH HIV (literature review)

El KAZAKOVA, <https://orcid.org/0000-0003-1265-7299>,

NS IBADULLAEVA, <https://orcid.org/0000-0001-8334-2548>

Research Institute of Virology of the RSSPMCEMIPD, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Introduction. Long COVID is a condition in which individuals who have recovered from COVID-19 continue to experience symptoms for more than four weeks after infection. Research indicates that between 40.2% and 76% of patients experience various symptoms of Long COVID, with people living with HIV (PLHIV) potentially facing an increased risk.

The aim of the study. To analyze the available literature on the risks, clinical manifestations, and characteristics of Long COVID in PLHIV.

Material and methods. A literature search was conducted in the PubMed data-base to examine relevant studies. A total of 75 articles published since 2020 were reviewed. The following search terms were used: "Long COVID and HIV," "Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 and HIV," and "HIV and post-COVID symptoms." The inclusion criteria encompassed meta-analyses, original studies, retrospective studies, and cohort studies focusing on Long COVID in PLHIV. Case reports and articles describing individual clinical cases were excluded from the review.

Results. The findings suggest that PLHIV, even those receiving antiretroviral therapy (ART), are at an increased risk of developing Long COVID. Studies conducted in Italy, India, and the United States indicate that PLHIV more frequently report fatigue, sleep disturbances, and neurological symptoms. In South Africa, an elevated risk of mortality from COVID-19 among PLHIV has been identified. Additionally, immune alterations have been observed in PLHIV with Long COVID, including increased levels of inflammatory markers (IP-10, IL-6).

Conclusion. PLHIV are at a higher risk of developing Long COVID, which more commonly presents with neurological symptoms, fatigue, and sleep disturbances rather than respiratory impairments seen in the general population. Immune system alterations may contribute to the pathogenesis of the condition. However, current data remains limited, with studies involving small sample sizes. Large-scale, long-term population-based studies are required to accurately determine the impact of HIV infection on the risk and progression of Long COVID.

Keywords: Long COVID, people living with HIV, population studies, post-COVID complications.

For reference: Kazakova El, Ibadullaeva NS. Features of long COVID in people living with HIV (literature review). *Meditsina (Almaty)* = *Medicine (Almaty)*. 2025;1(241):27-32. (In Russ.). doi: 10.31082/1728-452X-2025-241-1-27-32

ВВЕДЕНИЕ. Коронавирусное заболевание 2019 года (COVID-19) привело к тому, что у значительного числа пациентов в течение месяцев после заражения наблюдаются длительные клинические симптомы - явление, также известное как «Long-COVID» или «длительный COVID» [1]. Данное состояние ассоциируется со стойкими симптомами или отсроченными осложнениями, которые проявляются через четыре и более недель после начала инфекции [2]. Поскольку число выздоровевших пациентов продолжает расти, некоторые исследования

показывают, что примерно от 40,2% до 76% пациентов, включая пациентов с легкой острой формой заболевания, продолжают сталкиваться с проблемами со здоровьем и через шесть месяцев после заражения [3]. Долгосрочные последствия инфекции COVID-19 в настоящее время привлекают все большее внимание [4]. Персистирующие симптомы включают усталость, мышечную слабость, бессонницу, сердцебиение, хронический ринит, расстройство желудка, озноб, боль в горле и головные боли [5]. Потенциальные механизмы, способствующие этим

симптомам, включают вирусоспецифические цитопатические эффекты, воспалительные повреждения, иммунные реакции на острую инфекцию и повреждение органов и капилляров [6].

Целью данного исследования является изучение различных литературных источников, описывающих риски, клинические проявления и особенности течения длительного COVID у людей, живущих с ВИЧ (ЛЖВ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью изучения литературных данных был осуществлён поиск в базе **PubMed**. В процессе поиска были изучены 75 статей, опубликованных с **2020 года**. Использованы следующие термины: «**Long COVID and HIV**», «**Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 and HIV**», «**HIV and post-COVID symptoms**». Основными критериями включения в обзор являлись **метаанализы, оригинальные, ретроспективные и когортные исследования**, посвящённые **длительному COVID у ЛЖВ**. Исключались публикации, касающиеся описания единичных случаев и статьи с клиническими случаями.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день установлен ряд известных факторов, способствующих развитию длительного COVID среди общей популяции [7, 8, 9]. К ним относятся женский пол, средний и пожилой возраст, низкий социально-экономический статус и ограниченный доступ к медицинской помощи, а также наличие некоторых сопутствующих заболеваний, включая сахарный диабет, ожирение и ранее существовавшие симптомы тревожности и депрессии [10, 11]. Оценки распространённости длительного COVID существенно варьируются в разных исследованиях, что обусловлено различиями в методах выявления и определения симптомов, особенностями включения в исследования отдельных категорий пациентов (например, госпитализированных или болеющих в легкой форме), различной продолжительностью наблюдения (несколько недель или несколько месяцев), а также неоднородными подходами к учёту симптомов. В целом систематические обзоры показывают, что, хотя 70% людей в общей популяции испытывают те или иные проявления длительного COVID после заражения SARS-CoV-2, но лишь у малой части (5-10%) развивается тяжёлая форма этого состояния [12-16]. Вероятно, на развитие длительного COVID влияют появление новых вариантов вируса [17], наличие поствакцинальных антител или перенесённой инфекции [18], а также доступ к лечению в остром периоде заболевания [19]. В результате экономические, социальные и медицинские последствия длительного COVID, возможно, будут весьма существенными [20].

Хотя на сегодняшний день данные о механизмах развития длительного COVID всё ещё ограничены, цель нашего обзора приблизиться к ответу на вопрос почему люди, живущие с ВИЧ могут быть особенно уязвимы к этому состоянию. В данном обзоре мы рассматриваем текущее состояние знаний о длительном COVID у ЛЖВ.

Первые крупные популяционные исследования в основном демонстрировали более низкую или схожую заболеваемость COVID-19 среди ЛЖВ по сравнению с

людьми без ВИЧ в общей популяции [21]. Популяционная когорта в Ухане (Китай) также обнаружила более низкую заболеваемость среди ЛЖВ по сравнению с общей популяцией в начале пандемии (0,38%; 95% ДИ: 0,24-0,53% против 0,45%; 95% ДИ: 0,45-0,46%) [22]. Результаты этих ранних исследований могли быть результатом большего социального дистанцирования среди ЛЖВ вскоре после объявления пандемии [23]. Первоначальные данные, полученные в начале пандемии, не предполагали высоких показателей тяжелой формы COVID-19 среди ЛЖВ [24]. Однако эти данные были получены преимущественно из исследований, проведенных внутри одного центра, госпитализированных когорт или серий случаев, и были подвержены смещению, такому как потенциальная возможность госпитализации ЛЖВ в целях предосторожности независимо от клинического статуса.

Недавние исследования показали, что ЛЖВ, несмотря на эффективную антиретровирусную терапию (АРВТ), могут столкнуться с повышенным риском развития длительного COVID [25]. Среди ЛЖВ мало когортных исследований по длительному COVID, в основном литературные данные представлены отчетами по отдельным случаям [26]. Наиболее репрезентативными являются описанные далее когортные исследования, проведенные в Италии, США, Африке и Индии, которые включали пациентов с симптомами длительного COVID, перенесших ранее заболевание в средней или тяжелой форме.

Исследование, проведенное в ВИЧ-клинике в Падуе (Италия), включало 75 пациентов на АРВТ, которые на момент перенесённого COVID-19 не были вакцинированы. [27]. За пациентами наблюдали в среднем 6 месяцев. В исследовании преобладали мужчины среднего возраста (>80% мужчин) со стабильным иммунным статусом (медианный уровень CD4+ Т-клеток >500 клеток/мкл). У 27% участников исследования спустя 4 и более недель после появления первых симптомов COVID-19 сохранялись постковидные симптомы или осложнения, такие как хроническая усталость, одышка при физической нагрузке и рецидивирующая головная боль.

В исследовании, проведенном в Индии среди 94 невакцинированных ЛЖВ на АРВТ, сообщалось, что у 44% пациентов сохранялся хотя бы один симптом длительного COVID спустя 30 и более дней после заражения [28]. Чаще всего отмечались кашель и хроническая усталость. Большинство участников исследования были также, как и в итальянском исследовании, мужчинами среднего возраста (медианный возраст – 51 год, 73% мужчин).

В исследовании, проведенном при Калифорнийском университете в Сан-Франциско, сравнивались 39 невакцинированных ЛЖВ и 43 невакцинированных ВИЧ-отрицательных лиц [25]. Было обнаружено, что ЛЖВ в 4,01 раза чаще сообщали хотя бы об одном симптоме, связанном с длительным COVID, и в 2,72 раза чаще - о трёх или более таких симптомах через 4 месяца после заболевания. У ЛЖВ чаще отмечались усталость, гастроэнтерологические и нейрокогнитивные симптомы, а также нарушения сна. Кроме того, было установлено, что интерлейкин-6 (IL-6) и IP-10 умеренно ассоциировались с длительным COVID в целом, а уровень IP-10 в особенности был связан с симптомами длительного COVID у ЛЖВ.

Другое исследование в рамках этой же когорты [29], включавшее 54 ЛЖВ, являлось частью более широкого анализа 280 человек, перенёвших COVID-19, в котором изучалось влияние хронических вирусных инфекций, таких как вирус Эпштейна-Барр (EBV), цитомегаловирус (CMV) и ВИЧ.

Исследователи обнаружили, что у ЛЖВ через 4 месяца после заражения вероятность развития нейрокогнитивных симптомов длительного COVID была повышенной, даже с учётом демографических факторов, признаков недавней реактивации EBV и серостатуса ЦМВ. Это позволило предположить, что сама ВИЧ-инфекция является независимым фактором риска развития длительного COVID.

Результаты исследования крупнейшей на сегодняшний день опубликованной популяционной когорты из Западного Кейпа, Провиденс, Южная Африка включали 3978 случаев COVID-19 среди 540 552 ЛЖВ из числа 3 460 932 пациентов, обслуживаемых системой здравоохранения государственного сектора. У ЛЖВ был выявлен повышенный уровень риска смерти от COVID-19 с учетом поправки на возраст и пол по сравнению с лицами без ВИЧ (абсолютное снижение риска 2,14; 95% ДИ: 1,70-2,70) [30].

В целом было выявлено несколько факторов риска, специфичных для ВИЧ, среди ЛЖВ для тяжелого течения COVID-19, в дополнение к традиционным факторам риска, таким как пожилой возраст, диабет, ожирение и сердечно-сосудистые заболевания [31]. ЛЖВ с количеством CD4+Т-клеток <200 клеток/мм³ имели повышенный риск смертности в Национальном когортном исследовании COVID в США (скорректированный коэффициент шансов 2,73; 95% ДИ: 1,80-4,14 против >500) [32], в базе данных TriNetX США [33], а также в Западной Капской провинции, Южная Африка (скорректированный коэффициент риска 2,36; 95% ДИ: 1,47-3,78) [31].

Широкий систематический анализ 17 работ, опубликованных по когортным исследованиям длительного COVID, показал, что симптомы у ЛЖВ отличаются большим разнообразием и затрагивают различные органы и системы, включая дыхательную и нервную [34]. Наиболее часто у ЛЖВ отмечаются усталость, астения, нарушения сна, невропатия и кожные высыпания - от 18% до 30% случаев, что в целом сопоставимо с показателями в общей популяции [35]. Однако, в отличие от общей популяции, среди ЛЖВ ведущими проявлениями длительно-

го COVID стали неврологические симптомы, такие как усталость и расстройства сна, а не респираторные нарушения. Результаты исследований иммунного ответа на инфекцию COVID-19 оказались неоднозначными: в одном исследовании было зафиксировано повышение уровней IgG и IgM у ЛЖВ [36], тогда как в другом такой взаимосвязи не выявили [37]. Что касается воспалительных маркеров, у ЛЖВ с длительным COVID по сравнению с ЛЖВ без этого состояния наблюдалось повышенное содержание IP-10 и TNF α , а также сниженный уровень IFN- β , тогда как значительных различий в концентрации других цитокинов выявлено не было [38].

ВЫВОДЫ

Исследования свидетельствуют о том, что ЛЖВ, даже при получении эффективной АРВТ, подвержены повышенному риску развития длительного COVID. Несмотря на имеющиеся данные, исследования длительного COVID у ЛЖВ остаются ограниченными; они основаны на небольших выборках, характеризуются методологическими различиями и недостаточной длительностью наблюдения. Таким образом, для более точного понимания взаимосвязи между ВИЧ-инфекцией и длительным COVID необходимы крупные многоцентровые исследования с долгосрочным наблюдением. Дальнейшее изучение клинических аспектов, иммунологических изменений и патофизиологических механизмов длительного COVID у ЛЖВ может способствовать разработке эффективных стратегий диагностики, профилактики и лечения этого состояния.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Авторы не получали гонорар за исследование.

Вклад авторов

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования; одобрении, анализе и обработке данных; написании первого варианта статьи; в окончательном утверждении статьи для печати.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Centers for Disease Control and Prevention. Post-Covid Conditions. In: Information for Healthcare Providers (2021) Atlanta, GA, USA: U.S. Department of Health and Human Services. Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/post-covid-conditions.html>
- Groff D, Sun A, Ssentongo AE, Ba DM, Parsons N, Poudel GR, Lekoubou A, Oh JS, Ericson JE, Ssentongo P, Chinchilli VM. Short-term and Long-term Rates of Postacute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2021 Oct 1;4(10):e2128568. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.28568. PMID: 34643720; PMCID: PMC8515212
- Peghin M, Palese A, Venturini M, De Martino M, Gerussi V, Graziano E, Bontempo G, Marrella F, Tommasini A, Fabris M, Curcio F, Isola M, Tascini C. Post-COVID-19 symptoms 6 months after

acute infection among hospitalized and non-hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect*. 2021 Oct;27(10):1507-1513. doi: 10.1016/j.cmi.2021.05.033. Epub 2021 Jun 7. PMID: 34111579; PMCID: PMC8180450

4. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehrawat TS, Ahluwalia N, Bickdeli B, Dietz D, Der-Nigoghossian C, Liyanage-Don N, Rosner GF, Bernstein EJ, Mohan S, Beckley AA, Seres DS, Choueiri TK, Uriel N, Ausiello JC, Accili D, Freedberg DE, Baldwin M, Schwartz A, Brodie D, Garcia CK, Elkind MSV, Connors JM, Bilezikian JP, Landry DW, Wan EY. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021 Apr;27(4):601-615. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z. Epub 2021 Mar 22. PMID: 33753937; PMCID: PMC8893149

5. Huang Y, Pinto MD, Borelli JL, Asgari Mehrabadi M, Abraham HL, Dutt N, Lambert N, Nurmi EL, Chakraborty R, Rahmani AM,

Downs CA. COVID Symptoms, Symptom Clusters, and Predictors for Becoming a Long-Hauler Looking for Clarity in the Haze of the Pandemic. *Clin Nurs Res*. 2022 Nov;31(8):1390-1398. doi: 10.1177/10547738221125632. Epub 2022 Sep 24. PMID: 36154716; PMCID: PMC9510954

6. Ortona E, Malorni W. Long COVID: to investigate immunological mechanisms and sex/gender related aspects as fundamental steps for tailored therapy. *Eur Respir J*. 2022 Feb 3;59(2):2102245. doi: 10.1183/13993003.02245-2021. PMID: 34531277; PMCID: PMC8462012

7. Al-Aly Z, Xie Y, Bowe B. High-dimensional characterization of post-acute sequelae of COVID-19. *Nature*. 2021 Jun;594(7862):259-264. doi: 10.1038/s41586-021-03553-9. Epub 2021 Apr 22. PMID: 33887749

8. Yomogida K, Zhu S, Rubino F, Figueroa W, Balanji N, Holman E. Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection Among Adults Aged ≥ 18 Years - Long Beach, California, April 1-December 10, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 Sep 17;70(37):1274-1277. doi: 10.15585/mmwr.mm7037a2. Erratum in: *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 Oct 01;70(39):1390. doi: 10.15585/mmwr.mm7039a5. PMID: 34529639; PMCID: PMC8445372

9. Subramanian A, Nirantharakumar K, Hughes S, Myles P, Williams T, Gokhale KM, Taverner T, Chandan JS, Brown K, Simms-Williams N, Shah AD, Singh M, Kidy F, Okoth K, Hotham R, Bashir N, Cockburn N, Lee SI, Turner GM, Gkoutos GV, Aiyegbusi OL, McMullan C, Denniston AK, Sapey E, Lord JM, Wraith DC, Leggett E, Iles C, Marshall T, Price MJ, Marwaha S, Davies EH, Jackson LJ, Matthews KL, Camaradou J, Calvert M, Haroon S. Symptoms and risk factors for long COVID in non-hospitalized adults. *Nat Med*. 2022 Aug;28(8):1706-1714. doi: 10.1038/s41591-022-01909-w. Epub 2022 Jul 25. PMID: 35879616; PMCID: PMC9388369

10. Sneller MC, Liang CJ, Marques AR, Chung JY, Shanbhag SM, Fontana JR, Raza H, Okeke O, Dewar RL, Higgins BP, Tolstenko K, Kwan RW, Gittens KR, Seamon CA, McCormack G, Shaw JS, Okpali GM, Law M, Trihemasava K, Kennedy BD, Shi V, Justement JS, Buckner CM, Blazkova J, Moir S, Chun TW, Lane HC. A Longitudinal Study of COVID-19 Sequelae and Immunity: Baseline Findings. *Ann Intern Med*. 2022 Jul;175(7):969-979. doi: 10.7326/M21-4905. Epub 2022 May 24. PMID: 35605238; PMCID: PMC9128805

11. Durstenfeld MS, Peluso MJ, Peyser ND, Lin F, Knight SJ, Djibo A, Khatib R, Kitzman H, O'Brien E, Williams N, Isasi C, Kornak J, Carton TW, Olgin JE, Pletcher MJ, Marcus GM, Beatty AL. Factors Associated With Long COVID Symptoms in an Online Cohort Study. *Open Forum Infect Dis*. 2023 Feb 1;10(2):ofad047. doi: 10.1093/ofid/ofad047. PMID: 36846611; PMCID: PMC9945931

12. Bowe B, Xie Y, Al-Aly Z. Acute and postacute sequelae associated with SARS-CoV-2 reinfection. *Nat Med*. 2022 Nov;28(11):2398-2405. doi: 10.1038/s41591-022-02051-3. Epub 2022 Nov 10. PMID: 36357676; PMCID: PMC9671810

13. Groff D, Sun A, Ssentongo AE, Ba DM, Parsons N, Poudel GR, Lekoubou A, Oh JS, Ericson JE, Ssentongo P, Chinchilli VM. Short-term and Long-term Rates of Postacute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection: A Systematic Review. *JAMA Netw Open*. 2021 Oct 1;4(10):e2128568. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.28568. PMID: 34643720; PMCID: PMC8515212

14. Di Gennaro F, Belati A, Tulone O, Diella L, Fiore Bavaro D, Bonica R, Genna V, Smith L, Trott M, Bruyere O, Mirarchi L, Cusumano C, Dominguez LJ, Saracino A, Veronese N, Barbagallo M. Incidence of long COVID-19 in people with previous SARS-CoV2 infection: a systematic review and meta-analysis of 120,970 patients. *Intern Emerg Med*. 2023 Aug;18(5):1573-1581. doi: 10.1007/s11739-022-03164-w. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36449260; PMCID: PMC9709360

15. Sudre CH, Murray B, Varsavsky T, Graham MS, Penfold RS, Bowyer RC, Pujol JC, Klaser K, Antonelli M, Canas LS, Molteni E, Modat M, Jorge Cardoso M, May A, Ganesh S, Davies R, Nguyen LH, Drew DA, Astley CM, Joshi AD, Merino J, Tsereteli N, Fall T, Gomez MF, Duncan EL, Menni C, Williams FMK, Franks PW, Chan AT, Wolf J, Ourselin S, Spector T, Steves CJ. Attributes and predictors of long COVID. *Nat Med*. 2021 Apr;27(4):626-631. doi: 10.1038/s41591-021-01292-y. Epub 2021 Mar 10. Erratum in: *Nat Med*. 2021

Jun;27(6):1116. doi: 10.1038/s41591-021-01361-2. PMID: 33692530; PMCID: PMC7611399

16. Dennis A, Wamil M, Alberts J, Oben J, Cuthbertson DJ, Wootton D, Crooks M, Gabbay M, Brady M, Hishmeh L, Attree E, Heightman M, Banerjee R, Banerjee A; COVERSCAN study investigators. Multiorgan impairment in low-risk individuals with post-COVID-19 syndrome: a prospective, community-based study. *BMJ Open*. 2021 Mar 30;11(3):e048391. doi: 10.1136/bmjopen-2020-048391. PMID: 33785495; PMCID: PMC8727683

17. Morioka S, Tsuzuki S, Suzuki M, Terada M, Akashi M, Osanai Y, Kuge C, Sanada M, Tanaka K, Maruki T, Takahashi K, Saito S, Hayakawa K, Teruya K, Hojo M, Ohmagari N. Post COVID-19 condition of the Omicron variant of SARS-CoV-2. *J Infect Chemother*. 2022 Nov;28(11):1546-1551. doi: 10.1016/j.jiac.2022.08.007. Epub 2022 Aug 11. PMID: 35963600; PMCID: PMC9365517

18. Al-Aly Z, Bowe B, Xie Y. Long COVID after breakthrough SARS-CoV-2 infection. *Nat Med*. 2022 Jul;28(7):1461-1467. doi: 10.1038/s41591-022-01840-0. Epub 2022 May 25. PMID: 35614233; PMCID: PMC9307472

19. Boglione L, Meli G, Poletti F, Rostagno R, Moglia R, Cantone M, Esposito M, Scianguetta C, Domenicale B, Di Pasquale F, Borrè S. Risk factors and incidence of long-COVID syndrome in hospitalized patients: does remdesivir have a protective effect? *QJM*. 2022 Jan 9;114(12):865-871. doi: 10.1093/qjmed/hcab297. PMID: 34850210; PMCID: PMC8690187

20. Cutler DM. The Costs of Long COVID. *JAMA Health Forum*. 2022 May 6;3(5):e221809. doi: 10.1001/jamahealthforum.2022.1809. PMID: 36219031

21. Brown LB, Spinelli MA, Gandhi M. The interplay between HIV and COVID-19: summary of the data and responses to date. *Curr Opin HIV AIDS*. 2021 Jan;16(1):63-73. doi: 10.1097/COH.0000000000000659. PMID: 33186229; PMCID: PMC7735216

22. Huang J, Xie N, Hu X, Yan H, Ding J, Liu P, Ma H, Ruan L, Li G, He N, Wei S, Wang X. Epidemiological, Virological and Serological Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Cases in People Living With Human Immunodeficiency Virus in Wuhan: A Population-based Cohort Study. *Clin Infect Dis*. 2021 Oct 5;73(7):e2086-e2094. doi: 10.1093/cid/ciaa1186. PMID: 32803216; PMCID: PMC7454403

23. Santiago-Rodriguez EI, Maiorana A, Peluso MJ, Hoh R, Tai V, Fehrman EA, Hernandez Y, Torres L, Spinelli MA, Gandhi M, Kelly JD, Martin JN, Henrich TJ, Deeks SG, Saucedo JA. Characterizing the COVID-19 Illness Experience to Inform the Study of Post-acute Sequelae and Recovery. *Int J Behav Med*. 2022 Oct;29(5):610-623. doi: 10.1007/s12529-021-10045-7. Epub 2021 Dec 16. PMID: 34918211; PMCID: PMC8675303

24. Blanco JL, Ambrosioni J, Garcia F, Martínez E, Soriano A, Mallolas J, Miro JM; COVID-19 in HIV Investigators. COVID-19 in patients with HIV: clinical case series. *Lancet HIV*. 2020 May;7(5):e314-e316. doi: 10.1016/S2352-3018(20)30111-9. Epub 2020 Apr 15. PMID: 32304642; PMCID: PMC7159872

25. Peluso MJ, Spinelli MA, Deveau TM, Forman CA, Munter SE, Mathur S, Tang AF, Lu S, Goldberg SA, Arreguin MI, Hoh R, Tai V, Chen JY, Martinez EO, Yee BC, Chenna A, Winslow JW, Petropoulos CJ, Sette A, Weiskopf D, Kumar N, Lynch KL, Hunt PW, Durstenfeld MS, Hsue PY, Kelly JD, Martin JN, Glidden DV, Gandhi M, Deeks SG, Rutishauser RL, Henrich TJ. Postacute sequelae and adaptive immune responses in people with HIV recovering from SARS-CoV-2 infection. *AIDS*. 2022 Oct 1;36(12):F7-F16. doi: 10.1097/QAD.0000000000003338. Epub 2022 Jul 18. PMID: 35866847; PMCID: PMC9444925

26. Peluso MJ, Kelly JD, Lu S, Goldberg SA, Davidson MC, Mathur S, Durstenfeld MS, Spinelli MA, Hoh R, Tai V, Fehrman EA, Torres L, Hernandez Y, Williams MC, Arreguin MI, Ngo LH, Deswal M, Munter SE, Martinez EO, Anglin KA, Romero MD, Tavs J, Rugart PR, Chen JY, Sans HM, Murray VW, Ellis PK, Donohue KC, Massachi JA, Weiss JO, Mehdi I, Pineda-Ramirez J, Tang AF, Wenger MA, Assenzio MT, Yuan Y, Krone MR, Rutishauser RL, Rodriguez-Barraquer I, Greenhouse B, Saucedo JA, Gandhi M, Scheffler AW, Hsue PY, Henrich TJ, Deeks SG, Martin JN. Persistence, Magnitude, and Patterns of Postacute Symptoms and Quality of Life Following

Onset of SARS-CoV-2 Infection: Cohort Description and Approaches for Measurement. *Open Forum Infect Dis*. 2021 Dec 21;9(2):ofab640. doi: 10.1093/ofid/ofab640. PMID: 35106317; PMCID: PMC8755302

27. Mazzitelli M, Trunfio M, Sasset L, Leoni D, Castelli E, Lo Menzo S, Gardin S, Putaggio C, Brundu M, Garzotto P, Cattelan AM. Factors Associated with Severe COVID-19 and Post-Acute COVID-19 Syndrome in a Cohort of People Living with HIV on Antiretroviral Treatment and with Undetectable HIV RNA. *Viruses*. 2022 Feb 28;14(3):493. doi: 10.3390/v14030493. PMID: 35336900; PMCID: PMC8954437

28. Pujari S, Gaikwad S, Chitalikar A, Dabhade D, Joshi K, Bele V. Long-coronavirus disease among people living with HIV in western India: An observational study. *Immun Inflamm Dis*. 2021 Sep;9(3):1037-1043. doi: 10.1002/iid3.467. Epub 2021 Jun 2. PMID: 34078004; PMCID: PMC8239760

29. Peluso MJ, Deveau TM, Munter SE, Ryder D, Buck A, Beck-Engeser G, Chan F, Lu S, Goldberg SA, Hoh R, Tai V, Torres L, Iyer NS, Deswal M, Ngo LH, Buitrago M, Rodriguez A, Chen JY, Yee BC, Chenna A, Winslow JW, Petropoulos CJ, Deitchman AN, Hellmuth J, Spinelli MA, Durstenfeld MS, Hsue PY, Kelly JD, Martin JN, Deeks SG, Hunt PW, Henrich TJ. Chronic viral coinfections differentially affect the likelihood of developing long COVID. *J Clin Invest*. 2023 Feb 1;133(3):e163669. doi: 10.1172/JCI163669. PMID: 36454631; PMCID: PMC9888380

30. Western Cape Department of Health in collaboration with the National Institute for Communicable Diseases, South Africa. Risk Factors for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Death in a Population Cohort Study from the Western Cape Province, South Africa. *Clin Infect Dis*. 2021 Oct 5;73(7):e2005-e2015. doi: 10.1093/cid/ciaa1198. Erratum in: *Clin Infect Dis*. 2022 Apr 9;74(7):1321. doi: 10.1093/cid/ciab803. PMID: 32860699; PMCID: PMC7499501

31. Buechler MB, Newman LP, Chohan BH, Njoroge A, Wamalwa D, Farquhar C. T cell anergy and activation are associated with suboptimal humoral responses to measles revaccination in HIV-infected children on anti-retroviral therapy in Nairobi, Kenya. *Clin Exp Immunol*. 2015 Sep;181(3):451-6. doi: 10.1111/cei.12619. Epub 2015 Jul 2. PMID: 25739813; PMCID: PMC4557381

32. Yang X, Sun J, Patel RC, Zhang J, Guo S, Zheng Q, Olex AL, Olatosi B, Weissman SB, Islam JY, Chute CG, Haendel M, Kirk GD, Li

X; National COVID Cohort Collaborative Consortium. Associations between HIV infection and clinical spectrum of COVID-19: a population level analysis based on US National COVID Cohort Collaborative (N3C) data. *Lancet HIV*. 2021 Nov;8(11):e690-e700. doi: 10.1016/S2352-3018(21)00239-3. Epub 2021 Oct 13. PMID: 34655550; PMCID: PMC8514200

33. Yendewa GA, Perez JA, Schlick K, Tribout H, McComsey GA. Clinical Features and Outcomes of Coronavirus Disease 2019 Among People With Human Immunodeficiency Virus in the United States: A Multicenter Study From a Large Global Health Research Network (TriNetX). *Open Forum Infect Dis*. 2021 Jun 1;8(7):ofab272. doi: 10.1093/ofid/ofab272. PMID: 34435074; PMCID: PMC8244788

34. Yang X, Shi F, Zhang H, Giang WA, Kaur A, Chen H, Li X. Long COVID among people with HIV: A systematic review and meta-analysis. *HIV Med*. 2025 Jan;26(1):6-16. doi: 10.1111/hiv.13708. Epub 2024 Sep 10. PMID: 39252604; PMCID: PMC11725417

35. Peluso MJ, Antar AAR. Long COVID in people living with HIV. *Curr Opin HIV AIDS*. 2023 May 1;18(3):126-134. doi: 10.1097/COH.0000000000000789. Epub 2023 Mar 20. PMID: 37144614; PMCID: PMC10167544

36. Yang R, Gui X, Zhang Y, Xiong Y, Gao S, Ke H. Clinical characteristics of COVID-19 patients with HIV coinfection in Wuhan, China. *Expert Rev Respir Med*. 2021 Mar;15(3):403-409. doi: 10.1080/17476348.2021.1836965. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33074039; PMCID: PMC7605649

37. Alcaide ML, Nogueira NF, Salazar AS, Montgomerie EK, Rodriguez VJ, Raccamarich PD, Barreto IT, McLaugh A, Sharkey ME, Mantero AM, Rodriguez AE, Beauchamps L, Jones DL. A Longitudinal Analysis of SARS-CoV-2 Antibody Responses Among People With HIV. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Mar 7;9:768138. doi: 10.3389/fmed.2022.768138. PMID: 35330585; PMCID: PMC8940197

38. Donadeu L, Tiraboschi JM, Scévola S, Torija A, Meneghini M, Jouve T, Favà A, Calatayud L, Ardanuy C, Cidraque I, Preyer R, Strecker K, Lozano JJ, Podzamczek D, Crespo E, Bestard O. Long-lasting adaptive immune memory specific to SARS-CoV-2 in convalescent coronavirus disease 2019 stable people with HIV. *AIDS*. 2022 Aug 1;36(10):1373-1382. doi: 10.1097/QAD.0000000000003276. Epub 2022 Jun 22. PMID: 35730384

Сведения об авторах:

Казакова Евгения Ивановна, PhD, руководитель отдела секвенирования генома вирусов и человека, Научно-исследовательский институт Вирусологии РСНПМЦЭМИПЗ, г. Ташкент, Узбекистан, e-mail: dr.kazakova.ev@gmail.com;

Ибадуллаева Наргиз Сапиевна, кандидат медицинских наук, ученый секретарь, Научно-исследовательский институт Вирусологии РСНПМЦЭМИПЗ, г. Ташкент, Узбекистан, e-mail: drnargizis@gmail.com.