

Улюкин Игорь Михайлович,
кандидат медицинских наук, научный сотрудник,
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург,
Ulyukin Igor' Mikhailovich, PhD (Med.),
Research Associate, Kirov Military Medical Academy,
St. Petersburg

Орлова Елена Станиславовна,
кандидат медицинских наук, преподаватель,
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург,

Лялина Ольга Константиновна,
младший научный сотрудник,
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург.

Сечин Алексей Александрович,
начальник научно-исследовательской лаборатории,
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург

**ОСОБЕННОСТИ КОИНФЕКЦИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ МРОХ
(MONKEYPOX, ОСПА ОБЕЗЬЯН), ВИЧ-ИНФЕКЦИИ И ИНФЕКЦИЙ,
ПЕРЕДАЮЩИХСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ
FEATURES OF COINFECTION OF MPOX DISEASE (MONKEYPOX),
HIV INFECTION AND SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS**

Аннотация: В работе проведен анализ данных по вопросам особенностей коинфекции заболевания мрор (monkeypox, оспа обезьян), ВИЧ-инфекции, инфекций, передающихся половым путем, сопровождения больных в процессе их терапии и реабилитации в плане поддержания санитарно-эпидемиологического благополучия общества.

Abstract. The paper analyzes data on the specifics of coinfection with mpro (monkeypox), HIV infection, sexually transmitted infections, and patient care during their therapy and rehabilitation in terms of maintaining the sanitary and epidemiological well-being of society..

Ключевые слова: мрор (monkeypox, оспа обезьян); ВИЧ-инфекция; инфекции, передающиеся половым путем; эпидемия; коинфекция; особенности клинической и лабораторной диагностики; санитарно-эпидемиологическое благополучие общества.

Keywords: mpro (monkeypox); HIV infection; sexually transmitted infections; epidemic; coinfection; features of clinical and laboratory diagnostics; sanitary and epidemiological well-being of society.

Введение.

Вирус МРХВ, вызывающий заболевание мрор, ранее известное как оспа обезьян (monkeypox), принадлежит к роду Orthoroxvirus (ОРХВ), семейству Poxviridae, которое включает вирус натуральной оспы (вызывающий оспу), вирус коровьей оспы, вирус вакцинии (VACV) и более 80 других видов [1, 2]. Этот вирус давно признан зоонозом, который в основном ограничивался регионами Африки, до 2022 года с небольшим количеством случаев



передачи от человека к человеку [3]. С мая 2022 г. быстро распространяющиеся вспышки трох вследствие передачи человеку были зарегистрированы за пределами Африки и переросли в глобальную чрезвычайную ситуацию в области мирового здравоохранения [4–7]; эпидемиологические расследования установили, что более 90% подтвержденных случаев трох во время вспышек 2022–2023 годов были связаны с гееми, бисексуалами и другими мужчинами, имеющими половые контакты с мужчинами (МСМ), которые представляют собой группу высокого риска как по заражению МРХV, так и по заражению ВИЧ-инфекцией [8] и другими инфекциями, передающимися половым путем (ИППП). 14.08.2024 г. генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) выступил с заявлением о признании вспышки оспы обезьян (трох) в Африке чрезвычайной ситуацией международного масштаба для общественного здравоохранения [9], так как в Африке в этом году было зарегистрировано более 15000 предполагаемых и подтвержденных случаев заболевания и 537 смертей, что превышает число случаев за весь 2023 год (важно отметить, что летом 2023 г. в Европейском регионе наблюдалось ограниченное возобновление случаев трох после существенной вспышки в 2022 году [10]); ранее подобную категорию присваивали пандемии коронавируса, а также глобальной вспышке оспы обезьян 2022–2023 годов

Цель исследования – анализ данных по вопросам особенностей коинфекции заболевания трох (монкеурох, оспа обезьян), ВИЧ-инфекции, инфекций, передающихся половым путем, сопровождения больных в процессе их терапии и реабилитации в плане поддержания санитарно-эпидемиологического благополучия общества.

Материалы и методы. При проведении исследования в соответствии с его целью использовались подобранные по методологии поиска научные статьи, содержащиеся в отечественных и зарубежных научных базах.

Результаты и обсуждение.

Известно, что тяжелые симптомы, вызванные первичной инфекцией трох у людей, затрагивают несколько органов и систем, которые соответствуют широкому тропизму этого вируса [11]. Люди поражаются МРХV через слизистую оболочку или кожу, что позволяет вирусу распространиться через кровеносную и лимфатическую системы, приводя к лимфаденопатии и распространению на крупные органы, (легкие, печень, почки), центральную нервную систему (ЦНС), обуславливая неврологические симптомы (головную боль и, редко, энцефалит), вызывая первичную инфекцию глаз (например, конъюнктивит, блефарит и кератит), дыхательной системы, кожи и половых органов (например, анальную боль, проктит, генитальные поражения) [12–16]; при этом коинфекция вирусов МРХV и ВИЧ-1, возбудителей ИППП или бактериальных суперинфекций может усилить тяжесть, ухудшить исходы симптомов, удлинить процесс выздоровления и потенциально способствовать заболеваемости и смертности от последующего заболевания.

Так, анализ случаев трох (клада Па) в ходе вспышки 2017–2018 гг. в Нигерии, показал, что лица, живущие с ВИЧ-инфекцией/СПИДом (ЛЖВС), при коинфекции с трох страдали от более длительного клинического течения заболевания, обширных поражений и более высокой частоты бактериальных суперинфекций и генитальных язв по сравнению с МРХV-положительными, но ВИЧ-отрицательными больными [17]. У ЛЖВС были зарегистрированы случаи коинфекции трох и ИППП, вызванными, в частности, *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Treponema pallidum* и вирусом простого герпеса (HSV) [12, 18]; в частности, коинфекция с вирусом HSV-2 может усугубить генитальные поражения, так как и МРХV, и HSV-2 проникают в кожу, инфицируя различные типы клеток (клетки Лангерганса, дендритные клетки и макрофаги). Кроме того, МРХV и бактериальная суперинфекция, например, стрептококк группы А (*GAS*, *Streptococcus pyogenes*), могут быть обнаружены в верхних дыхательных путях больных вне зависимости от их ВИЧ-статуса [15]; эти патогены



поражают эпителиальные клетки дыхательных путей, и вызывают их гибель, в дальнейшем повреждая кровеносные сосуды, способствуя проникновению GAS и МРХV в кровотока с последующей диссеминацией..

Важным является тот факт, что коинфекция МРХV с возбудителями ИППП и/или бактериальными суперинфекциями у ЛЖВС может быть обусловлена поведенческими факторами (сексуальные контакты, специфичные для MSM, представляют собой основной фактор риска коинфекции МРХV/ВИЧ), иммунным статусом больного, реактивностью его организма, а также взаимодействием вируса с человека [19, 20].

Так, иммунодефицитный/иммунодефицитный статус, низкий уровень CD4+Т-лимфоцитов у ЛЖВС, неконтролируемая суперинфекция другими патогенами могут привести к утяжелению трох-инфекции. Например, в зарегистрированных случаях летального исхода с сопутствующей инфекцией МРХV и ВИЧ количество CD4+ Т-клеток было < 200/мкл [19, 21]. Напротив, вирус-специфические Т-клеточные реакции могут быть обнаружены среди участников РWH после выздоровления от инфекции МРХV, что указывает на участие Т-клеточных реакций в выздоровлении от инфекции МРХV [20].

В-третьих, в целом, врожденные иммунные реакции, например, факторы рестрикции хозяина и цитокины/хемокины, и адаптивные иммунные реакции, например, реакции Т-клеток, играют критически важную роль в обнаружении и ограничении вирусных инфекций, включая ОРХV [22, 23]. Однако МРХV обладает способностью подавлять родственную активацию Т-клеток и уклоняться от противовирусных реакций CD4+ и CD8+ Т-лимфоцитов, тем самым блокируя выработку воспалительных цитокинов и способствуя распространению вируса [24]. распространяясь на крупные органы (легкие, печень, почки).

Важно отметить, что до вспышки трох 2022 г. большинство ЛЖВС не получало вакцину против оспы, которая не только обеспечивает защиту от МРХV, но и может вызывать «тренированный иммунитет» для отражения других инфекций (концепция тренированного иммунитета была введена M.G. Netea и соавт [25, 26] для описания способности врожденных иммунных клеток – например, НК, дендритных клеток, моноцитов/макрофагов – приобретать иммунологическую память на: «праймирующий» патоген – например, вирусы, бактерии или грибы; стимул – например, агонисты TLR, окисленный липопротеин низкой плотности и альдостерон; вакцину – например, вакцину против оспы на основе VACV), что позволяет им вызывать усиленный ответ на последующую инфекцию/стимуляцию теми же или неродственными агентами/стимулами [27]. Например, врожденные иммунные реакции, связанные с «тренированным иммунитетом», сохраняются после определенных инфекций или вакцинаций, например, вакциной против оспы (так, было предположение, что иммунизация реплицирующейся вакциной против оспы в некоторой степени может привести к защитному эффекту против последующей ВИЧ-1-инфекции [28]). Необходимы дополнительные исследования для изучения роли тренированного иммунитета при инфицировании МРХV в коинфекции с другими патогенами.

С развитием клинической лабораторной диагностики молекулярное тестирование стало основой детекции инфекционных заболеваний с быстрым временем выполнения и высокой чувствительностью, специфичностью и точностью [29–31]. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени сыграл важную роль в диагностике трох-инфекции у указанных групп населения во время вспышек 2022–2023 годов; так, согласно существующим рекомендациям [32], тестирование на эту инфекцию рекомендуется только при наличии сыпи, соответствующей трох. Однако во время вспышек трох сопутствующие заболевания, вызванные различными бактериями (например, GAS), ИППП (например, сифилис), другими вирусами (например, HSV-1, HSV-2, вирус ветряной оспы) могут усложнить дифференциальную диагностику у больных, поскольку указанные инфекции могут



проявляться в виде макулопапулезной сыпи, везикул и пустул, как и тпрох [12, 15, 16], что может привести к ложноотрицательному результату на наличие МРХV при отборе образцов сыпи или генитальных поражений, вызванных сопутствующими патогенами, тем самым, диагностика тпрох может быть отсрочена. Кроме того, энтеровирусы (EV), вирус Коксаки, человеческий парэховирус (из семейства пикорнавирусов) могут вызывать некоторые симптомы, которые имитируют клинические проявления тпрох [33, 34]. После вспышек тпрох в 2022–2023 гг. отмечено, что недостатком доступных в настоящее время диагностических анализов ПЦР в реальном времени, используемых в некоторых референтных лабораториях, является то, что они представляют собой пан-ОРХV ПЦР в реальном времени, которая не позволяет дифференцировать МРХV от других ОРХV, например, штаммов вакцины против оспы и вируса контагиозного моллюска (MOCV, один из вирусов группы оспы) [35, 36]; так, при коинфекции ОРХV с MOCV (считается ответственным за самокупирующийся инфекционный дерматоз среди детей) возможны перекрестные реакции в пан-ОРХV–ПЦР-анализах при тестировании пациентов с подозрением на тпрох.

По разным данным, определенного и специфичного лечения от оспы обезьян не существует; оно заключается в уходе за сыпью, обезболивании и предотвращении осложнений противовирусными и антибактериальными препаратами. Профилактической прививки на данный момент от тпрох также нет, но исследования показывают определенную эффективность прививки от натуральной оспы для профилактики обезьяньей.

Коинфекции с различными патогенами в случаях МРОХ, особенно в случаях коинфекции тпрох и ВИЧ–инфекции, могут осложнить лечение заболеваний, особенно в плане противовирусного лечения [12, 15, 16]. Во-первых, коинфекция несколькими микроорганизмами в случаях тпрох может быть особенно опасной, поскольку симптомы сопутствующих заболеваний могут усугубляться, что затрудняет их лечение [19]. Во-вторых, терапия коинфекции с другими патогенами (например, с возбудителями ИППП), может влиять на эффективность противовирусного лечения тпрох и элиминации вируса [16], хотя это происходит и не всегда [37]. Более того, замедленное очищение от вируса из-за коинфекций других патогенов может вызывать резистентность к противовирусным препаратам и вирусную диссеминацию [21]. И последнее, но не менее важное: тпрох–противовирусные препараты могут иметь нежелательные взаимодействия с препаратами, используемыми для лечения коинфекций [14]; так, тековиримат может привести к снижению уровня рилпивирин, тогда как концентрация бринцидофовира может быть повышена ингибиторами протеазы, кобицистатом и фостемсавиром; в то время как цидофовир имеет минимальные лекарственные взаимодействия, пробенецид, который назначается совместно с цидофовиром для минимизации нефротоксичности, имеет множественные лекарственные взаимодействия, например, с зидовудином, бета-лактамами антибиотиками, диуретиками, нестероидными противовоспалительными препаратами.

Заключение.

Таким образом, в настоящее время на фоне чрезвычайной ситуации в общественном здравоохранении международного уровня, обусловленной как эпидемией тпрох, так и продолжающейся эпидемией ВИЧ–инфекции, важно решение проблем знаний в области биологии МРХV, противовирусной терапии вызываемого им заболевания, патогенеза человеческого МРХV и его коинфекции с ВИЧ–инфекцией, ИППП, бактериальными суперинфекциями, а также влияние коинфекций на диагностику и лечение заболевания тпрох. к исследованию и разработке новой мультиплексной молекулярной панели тестирования для обнаружения МРХV и коинфекций. Лекарственная устойчивость к тековиримату, бринцидофовиру и цидофовиру должна контролироваться в случаях коинфекции тпрох и ВИЧ–инфекции в целях оптимизации медико–психологического сопровождения больных.



Более чувствительное и быстрое молекулярное тестирование на мутации устойчивости МРХВ и ВИЧ к противовирусным препаратам станет ценным инструментом для скрининга и обнаружения «генотипической устойчивости» для прогнозирования развития «клинической устойчивости».

В связи с появлением в СМИ информации о том, что ВОЗ объявил вспышку оспы обезьян чрезвычайной ситуацией санитарно-эпидемиологического характера, имеющей международное значение, Роспотребнадзор сообщает, что в рамках федерального проекта «Санитарный щит» во всех пунктах пропуска осуществляется усиленный санитарно-карантинный контроль, в том числе с использованием АИС «Периметр», с помощью которого специалисты ведомства анализируют ситуацию в режиме реального времени, выявляют граждан с признаками инфекционных заболеваний, в том числе прибывающих из стран с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой. Ситуация находится на постоянном контроле, угрозы распространения оспы обезьян в РФ нет [38].

Список литературы:

1. Americo J.L., Earl P.L., Moss B. Virulence differences of mpxv (monkeypox) virus clades I, IIa, and IIb.1 in a small animal model. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2023; 120 (8): e2220415120. doi: 10.1073/pnas.2220415120.
2. McInnes C.J., Damon I.K., Smith G.L., et al. ICTV Virus Taxonomy Profile: Poxviridae 2023. J. Gen. Virol. 2023; 104 (5): 001849. doi: 10.1099/jgv.0.001849.
3. Di Giulio D.B., Eckburg P.B. Human monkeypox: An emerging zoonosis. Lancet Infect. Dis. 2004; 4 (1): 15-25. doi: 10.1016/s1473-3099 (03)00856-9.
4. Tarín-Vicente E.J., Alemany A., Agud-Dios M., et al. Clinical presentation and virological assessment of confirmed human monkeypox virus cases in Spain: A prospective observational cohort study. Lancet. 2022; 400 (10353): 661-669. doi: 10.1016/S0140-6736 (22)01436-2.
5. Hoffmann C., Jessen H., Wyen C., et al. Clinical characteristics of monkeypox virus infections among men with and without HIV: A large outbreak cohort in Germany. HIV Med. 2023; 24 (4): 389-397. doi: 10.1111/hiv.13378.
6. Philpott D., Hughes C.M., Alroy K.A., et al. Epidemiologic and Clinical Characteristics of Monkeypox Cases – United States, May 17–July 22, 2022. MMWR. 2022; 71 (32): 1018–1022. doi: 10.15585/mmwr.mm7132e3.
7. Curran K.G., Eberly K., Russell O.O., et al. HIV and Sexually Transmitted Infections among Persons with Monkeypox – Eight U.S. Jurisdictions, May 17–July 22, 2022. MMWR. 2022; 71 (36): 1141-1147. doi: 10.15585/mmwr.mm7136a1.
8. Joint ECDC-WHO Regional Office for Europe Mpxv Surveillance Bulletin. 11 Jul 2024. URL: <https://monkeypoxreport.ecdc.europa.eu/>.
9. Nirappil F., Chason R. WHO declares mpxv a global health emergency as African outbreak grows // Washington Post. August 14, 2024. URL: <https://www.washingtonpost.com/health/2024/08/14/mpox-who-emergency-africa-congo/>.
10. Vaughan A.M., Afzal M., Nannapaneni P., et al. Continued circulation of mpxv: an epidemiological and phylogenetic assessment, European Region, 2023 to 2024. Euro Surveill. 2024; 29 (27): 2400330. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2024.29.27.2400330.
11. Lum F.-M., Torres-Ruesta A., Tay M.Z., et al. Monkeypox: Disease epidemiology, host immunity and clinical interventions. Nat. Rev. Immunol. 2022; 22 (10): 597-613. doi: 10.1038/s41577-022-00775-4.
12. Zlamal M., Bartovska Z., Burantova A., et al. Monkeypox and Herpes Simplex Virus Type 2 Coinfection: Case Report of Perianal Lesions in HIV-Positive Patient. Sex Transm Dis. 2022; 49 (11): 769-770. doi: 10.1097/OLQ.0000000000001694.



13. Lucena-Neto F.D., Falcao L.F.M., Vieira-Junior A.S., et al. Monkeypox Virus Immune Evasion and Eye Manifestation: Beyond Eyelid Implications. *Viruses*. 2023; 15 (12): 2301. doi: 10.3390/v15122301.
14. Rao A.K., Schrodtt C.A., Minhaj F.S., et al. Interim Clinical Treatment Considerations for Severe Manifestations of Mpox – United States, February 2023. *MMWR*. 2023; 72 (9): 232-243. doi: 10.15585/mmwr.mm7209a4.
15. Kaiser R.M., Cash-Goldwasser S., Lehnertz N., et al. Pharyngeal Co-Infections with Monkeypox Virus and Group A Streptococcus, United States, 2022. *Emerg. Infect. Dis.* 2023; 29 (9): 1855-1858. doi: 10.3201/eid2909.230469.
16. Opardija A., Sivasubramanian G. Delayed clearance of monkeypox virus in a patient with co infection with secondary syphilis. *IDCases*. 2023; 31: e01707. doi: 10.1016/j.idcr.2023.e01707.
17. Ogoina D., Iroezindu M., James H.I., et al. Clinical Course and Outcome of Human Monkeypox in Nigeria. *Clin Infect Dis*. 2020; 71 (8): e210-e214. doi: 10.1093/cid/ciaa143.
18. Vivancos-Gallego M.J., Sanchez-Conde M., Rodriguez-Dominguez M., et al. Human Monkeypox in People With HIV: Transmission, Clinical Features, and Outcome. *Open Forum Infect. Dis.* 2022; 9 (11): ofac557. doi: 10.1093/ofid/ofac557.
19. Ortiz-Saavedra B., Montes-Madariaga E.S., Cabanillas-Ramirez C., et al. Epidemiologic Situation of HIV and Monkeypox Coinfection: A Systematic Review. *Vaccines (Basel)*. 2023; 11 (2): 246. doi: 10.3390/vaccines11020246.
20. Traut C.C., Jones J.L., Sanders R.A., et al. Orthopoxvirus-Specific T-Cell Responses in Convalescent Mpox Patients. *J. Infect. Dis.* 2024; 229 (1): 54-58. doi: 10.1093/infdis/jiad245.
21. Alarcon J., Kim M., Terashita D., et al. An Mpox-Related Death in the United States. *N. Engl. J. Med.* 2023; 388 (13): 1246-1247. doi: 10.1056/NEJMc2214921.
22. Liu B.M., Hil H.R. Role of Host Immune and Inflammatory Responses in COVID-19 Cases with Underlying Primary Immunodeficiency: A Review. *J. Interferon Cytokine Res.* 2020; 40 (12): 549-554. doi: 10.1089/jir.2020.0210.
23. Liu B.M., Li N.L., Wang R., et al. Key roles for phosphorylation and the Coiled-coil domain in TRIM56-mediated positive regulation of TLR3-TRIF-dependent innate immunity. *J. Biol. Chem.* 2024; 300 (5): 107249. doi: 10.1016/j.jbc.2024.107249.
24. Hammarlund E., Dasgupta A., Pinilla C., et al. Monkeypox virus evades antiviral CD4+ and CD8+ T cell responses by suppressing cognate T cell activation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2008; 105 (38): 14567-72. doi: 10.1073/pnas.0800589105.
25. Netea M.G., Quintin J., van der Meer J.W. Trained Immunity: A Memory for Innate Host Defense. *Cell Host Microbe*. 2011; 9 (5): 355-61. doi: 10.1016/j.chom.2011.04.006.
26. Netea M.G., Dominguez-Andres J., Barreiro L.B., et al. Defining Trained Immunity and Its Role in Health and Disease. *Nat. Rev. Immunol.* 2020; 20 (6): 375-388. doi: 10.1038/s41577-020-0285-6.
27. Sviridov D., Miller Y.I., Bukrinsky M.I. Trained Immunity and HIV Infection. *Front. Immunol.* 2022; 13: 903884. doi: 10.3389/fimmu.2022.903884.
28. Weinstein R.S., Weinstein M.M., Alibek K., et al. Significantly reduced CCR5-tropic HIV-1 replication in vitro in cells from subjects previously immunized with Vaccinia Virus. *BMC Immunol.* 2010; 11: 23. doi: 10.1186/1471-2172-11-23.
29. Liu B., Forman M., Valsamakis A. Optimization and evaluation of a novel real-time RT-PCR test for detection of parechovirus in cerebrospinal fluid. *J. Virol. Methods*. 2019; 272: 113690. doi: 10.1016/j.jviromet.2019.113690.
30. Liu B., Totten M., Nematollahi S., et al. Development and Evaluation of a Fully Automated Molecular Assay Targeting the Mitochondrial Small Subunit rRNA Gene for the Detection of *Pneumocystis jirovecii* in Bronchoalveolar Lavage Fluid Specimens. *J. Mol. Diagn.* 2020; 22 (12): 1482-1493. doi: 10.1016/j.jmoldx.2020.10.003.



31. Liu B.M., Mulkey S.B., Campos J.M., DeBiasi R.L. Laboratory diagnosis of CNS infections in children due to emerging and re-emerging neurotropic viruses. *Pediatr. Res.* 2024; 95 (2): 543-550. doi: 10.1038/s41390-023-02930-6.
32. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID). Mpox Testing Basics. Updated August 23, 2022. URL: <https://www.cdc.gov/poxvirus/mpox/testing/testing-basics.html>.
33. Liu B. Universal PCR Primers Are Critical for Direct Sequencing-Based Enterovirus Genotyping. *J. Clin. Microbiol.* 2016; 55 (1): 339-340. doi: 10.1128/JCM.01801-16.
34. Fathi A., Schmiedel S. Hand, Foot, and Mouth Disease as Differential Diagnosis of Monkeypox, Germany, August 2022. *Emerg. Infect. Dis.* 2022; 28 (12): 2586. doi: 10.3201/eid2812.221487.
35. Mbala P.K., Huggins J.W., Riu-Rovira T., et al. Maternal and Fetal Outcomes among Pregnant Women with Human Monkeypox Infection in the Democratic Republic of Congo. *J. Infect. Dis.* 2017; 216 (7): 824-828. doi: 10.1093/infdis/jix260.
36. Hussain A., Kaler J., Lau G., Maxwell T. Clinical Conundrums: Differentiating Monkeypox from Similarly Presenting Infections. *Cureus.* 2022; 14 (10): e29929. doi: 10.7759/cureus.29929.
37. McLean J., Stoeckle K., Huang S., et al. Tecovirimat Treatment of People with HIV during the 2022 Mpox Outbreak: A Retrospective Cohort Study. *Ann. Intern. Med.* 2023; 176 (5): 642-648. doi: 10.7326/M22-3132.
38. Роспотребнадзор: угрозы распространения оспы обезьян в РФ нет // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 15.08.2024 г. URL: https://rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=281.

