

АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ ПНЕВМОЦИСТНОЙ ПНЕВМОНИИ У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ COVID-19

¹А. В. Киреева*, ²А. Е. Сафонова, ^{1,3}Е. Ю. Карнаухова, ¹Е. В. Карнаухов, ^{3,4}Д. А. Лioзнов

¹Клиническая инфекционная больница имени С. П. Боткина, Санкт-Петербург, Россия

²Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,
Санкт-Петербург, Россия

⁴Научно-исследовательский институт гриппа имени А. А. Смородинцева, Санкт-Петербург, Россия

Цель: определить влияние новой коронавирусной инфекции на течение пневмоцистной пневмонии у больных ВИЧ-инфекцией.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 45 историй болезни пациентов, умерших в отделении реанимации и интенсивной терапии Клинической инфекционной больницы имени С. П. Боткина в период с марта 2020 по январь 2023 г. Из 45 пациентов с пневмоцистной пневмонией у 26 больных также была верифицирована новая коронавирусная инфекция. Сравнили анамнестические и клинические данные, показатели лабораторных и инструментальных исследований, патологоанатомические заключения в группах больных пневмоцистной пневмонией с/без сочетанной коронавирусной инфекции COVID-19.

Результаты и их обсуждение. Группы больных оказались сопоставимы по полу, возрасту, длительности ВИЧ-инфекции, глубине иммунодефицита и напряженности вирусемии ВИЧ. Основные клинические проявления (уровень лихорадки, наличие кашля, признаки дыхательной недостаточности, аускультативная картина в легких), а также показатели рутинных лабораторных исследований (гемограмма, концентрация ЛДГ, СРБ, ферритина, Д-димера) статистически не различались в группах. Рентгенологическая картина изменений в легких оказалась схожа, длительность пребывания в стационаре (койко-дни) в группах не различалась. Анализ патологоанатомических заключений показал, что в большинстве случаев (2/3 больных) COVID-19 не оказывала существенного влияния на течение и исход заболевания, явившись сопутствующей патологией. Однако у каждого третьего заболевшего постмортально были выявлены признаки вирусной пневмонии наряду со специфическим пневмоцистным повреждением легких.

Заключение. Коронавирусная инфекция COVID-19 у больных пневмоцистозом существенно не изменяет клиническую картину, лабораторные и рентгенологические проявления пневмонии и в большинстве случаев не влияет на ее течение и исход. Однако в трети случаев причиной летального исхода наравне с пневмоцистной явилась и коронавирусная пневмония.

Ключевые слова: ВИЧ-инфекция, пневмоцистная пневмония, COVID-19 ассоциированная пневмония, дифференциальный диагноз

* Контакт: Киреева Анастасия Вадимовна, an_kiray@mail.ru

ANALYSIS OF FATAL CASES OF PNEUMOCYSTIS PNEUMONIA IN HIV-INFECTED PATIENTS WITH COVID-19

¹A. V. Kireeva*, ²A. E. Safonova, ^{1,3}E. Yu. Karnaukhova, ¹E. V. Karnaukhov, ^{3,4}D. A. Lioznov

¹Clinical Infectious Diseases Hospital named after S. P. Botkin, St. Petersburg, Russia

²Almazov National Medical Research Centre, St. Petersburg, Russia

³Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

⁴A. A. Smorodintsev Influenza Research Institute, St. Petersburg, Russia

The aim: to determine the impact of a new coronavirus infection on the course of pneumocystis pneumonia in patients with HIV infection.

Materials and methods. A retrospective analysis of 45 medical records of patients who died in the intensive care unit of the S. P. Botkin Clinical Infectious Diseases Hospital between March 2020 and January 2023 was conducted. Of the 45 patients with Pneumocystis pneumonia, the new coronavirus infection was also verified in 26 patients. Anamnestic and clinical data, laboratory and instrumental research results, pathological findings were compared in groups of patients with Pneumocystis pneumonia with/without co-infection with COVID-19.

Results and discussion. The patient groups were comparable in terms of gender, age, duration of HIV infection, severity of immunodeficiency, and intensity of HIV viremia. The main clinical manifestations (fever level, cough, signs of respiratory failure, auscultatory picture in the lungs), as well as the indicators of routine laboratory tests (hemogram, concentration of LDH, CRP, ferritin, D-dimer) did not differ statistically in the groups. The radiological picture of changes in the lungs was similar, as well as the duration of hospital stay (bed days) in the groups did not differ. Analysis of the results of pathological reports showed that in most cases ($\frac{2}{3}$ of patients), COVID-19 did not have a significant impact on the course and outcome of the disease, being a concomitant pathology. However, in every third patient, signs of viral pneumonia were postmortem along with specific Pneumocystis cystic lung damage.

Conclusion. COVID-19 coronavirus infection in patients with pneumocystosis does not significantly change the clinical picture, laboratory and radiological manifestations of pneumonia and in most cases does not affect its course and outcome. However, in a third of cases, coronavirus pneumonia was the cause of death along with pneumocystis.

Keywords: HIV infection, pneumocystis pneumonia, COVID-19-associated pneumonia, differential diagnosis

* Contact: Kireeva Anastasia Vadimovna, an_kiray@mail.ru

© Киреева А.В. и соавт., 2024 г.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Киреева А.В., Сафонова А.Е., Карнаухова Е.Ю., Карнаухов Е.В., Лioзнов Д.А. Киреева А.В. Анализ летальных исходов пневмоцистной пневмонии у ВИЧ-инфицированных больных COVID-19 // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2024. Т. 16, № 3. С. 53–59, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2024-16-3-53-59>.

Conflict of interest: the authors stated that there is no potential conflict of interest.

For citation: Kireeva A.V., Safonova A.E., Karnaukhova E.Yu., Karnaukhov E.V., Lioznov D.A. Analysis of fatal cases of pneumocystis pneumonia in HIV-infected patients with COVID-19 // *HIV infection and immunosuppression*. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 53–59, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2024-16-3-53-59>.

Введение. Одним из наиболее значимых СПИД-индикаторных заболеваний у ВИЧ-инфицированных пациентов является пневмоцистная пневмония (ПЦП), летальность при которой достигает 62% [1]. В Российской Федерации в структуре причин смерти при СПИДе на ПЦП приходится 8,2% [2].

В марте 2020 г. в мире была объявлена пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19, при которой летальность в случае тяжелой и крайне тяжелой формы болезни достигает 41,1% и 61,5% соответственно [3].

Клинические проявления и результаты лучевых методов диагностики двустороннего поражения легких при COVID-19 и пневмоцистной пневмонии схожи. Симптомы, такие как сухой кашель, лихорадка, слабость, одышка [4, 5], и физикальные данные неспецифичны [5]. Рентгенологически выявляют интерстициальные изменения легких, при компьютерной томографии (КТ) — признаки уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», ретику-

лярной исчерченности за счет внутридолькового интерстиция, уплотнения в виде консолидаций, утолщение междольковых перегородок, создающих картину «булыжной мостовой», и появление «воздушных ловушек» [6–11]. В случае пневмоцистной пневмонии закономерно определяют лабораторные и клинические маркеры выраженного иммунодефицита, но и у пациентов с COVID-19 также регистрируют абсолютную лимфопению, часто в сочетании с признаками системного воспалительного ответа [12, 13].

Клинические наблюдения за COVID-19 в 2020–2022 гг. свидетельствуют, что если при поступлении ВИЧ-инфицированного больного в стационар данные о наличии ВИЧ-инфекции были неизвестны, то характерные результаты компьютерной томографии (или рентгенологического исследования) и клиническую картину заболевания расценивали прежде всего как проявления COVID-19 [14–17].

В российской и зарубежной литературе в настоящее время нет данных о влиянии COVID-19

на течение пневмоцистной пневмонии. В свою очередь, оценка влияния ВИЧ-инфекции и иммунодефицита на тяжесть течения COVID-19 показала противоречивые результаты [18–20]. Кроме того, установлено, что низкий Т-клеточный иммунный ответ способствует более длительному персистированию коронавируса [21–25].

Исходя из этого, **целью** исследования стал сравнительный анализ течения случаев пневмоцистной пневмонии у ВИЧ-инфицированных больных при наличии или отсутствии COVID-19, закончившихся летальным исходом.

Материалы и методы. Нами проведен ретроспективный анализ 45 летальных исходов у больных ВИЧ-инфекцией в стадии вторичных заболеваний с пневмоцистной пневмонией, наблюдавшихся в СПб ГБУЗ «Клиническая инфекционная больница им. С. П. Боткина» в 2020–2022 гг.

В исследование включили истории болезни пациентов с доказанным морфологически (на основании характерной гистологической картины) диагнозом ПЦП. Прижизненный диагноз пневмоцистной пневмонии устанавливали на основании клинко-лабораторных данных и результатов лучевых методов диагностики (рентгенография или КТ грудной клетки). У 12 пациентов также прижизненно была детектирована ДНК пневмоцисты в мокроте методом ПЦР (в остальных случаях анализ не проводили по причине отсутствия мокроты и/или недоступности диагностикума до осени 2021 года). В 27 случаях коронавирусная инфекция была верифицирована на основании обнаружения ПЦР SARS-CoV-2 в мазках из носо- или ротоглотки.

Для сравнительного анализа течения заболевания больных распределили в группы:

- ВИЧ-инфекция с пневмоцистной пневмонией (18 человек);
- ВИЧ-инфекция с пневмоцистной пневмонией + COVID-19 (27 человек).

В свою очередь, пациенты с сочетанной инфекцией по результатам патологоанатомического заключения были распределены в две подгруппы в зависимости от роли COVID-19 в танатогенезе: у 9 человек она рассматривалась как конкурирующая патология и у 18 больных — как сопутствующий диагноз.

Учитывая демографические, анамнестические и клинко-лабораторные данные пациентов, результаты лучевых методов диагностики и патологоанатомического заключения, проводили анализ течения заболевания.

Статистическую обработку данных выполнили в программе SPSS 22.0, значимыми различия считали при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Медиана возраста пациентов составила 42 года (от 29 до 66 лет), мужчин было 27 человек (60%). Не установлено статистически значимых различий в половой и возрастной структуре пациентов в зависимости от группы сравнения.

Группы пациентов были сопоставимы по давности выявления ВИЧ-инфекции ($p = 0,052$). У четверти больных (10 человек) ВИЧ-инфекция была впервые выявлена при поступлении в стационар, остальные знали о заболевании в течение от 1 до 25 лет. На момент госпитализации ни один из пациентов не принимал антиретровирусную терапию (АРВТ), 11,1% больных принимали АРВТ в прошлом.

Закономерно у всех пациентов установлен выраженный иммунодефицит. Так, максимальное количество CD4+ лимфоцитов в сыворотке крови составило 82,0 кл/мкл. При этом среднее значение показателя у пациентов группы с сопутствующим COVID-19 было ниже, чем в группах с конкурирующим диагнозом COVID-19 и монопневмоцистозом ($p = 0,023$; рис. 1).

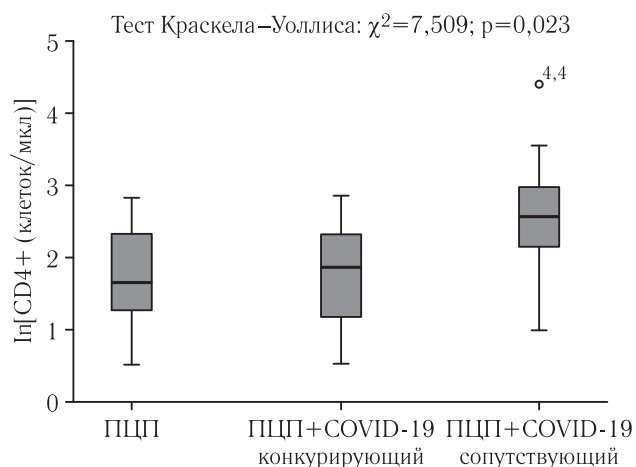


Рис. 1. Показатели количества CD4+лимфоцитов в сыворотке крови ($\ln[CD4+$, клеток/мкл])

Fig. 1. Mean values of CD4+ lymphocytes count in blood serum ($\ln[CD4+$, cells/ μ l])

Уровень вирусной нагрузки ВИЧ (ВН-ВИЧ) был высокий, медиана составила $2,9 \times 10^5$ коп/мл (от $2,7$ до $3,3 \times 10^5$ коп/мл), не различалась в группах сравнения (рис. 2).

Группы сравнения не различались по частоте выявления сопутствующих заболеваний. Наиболее часто регистрировали хронические вирусные гепатиты С и В+С — 51,1% больных, хронический

панкреатит — 35,6% случаев и стеатоз печени — у 17,8% больных.

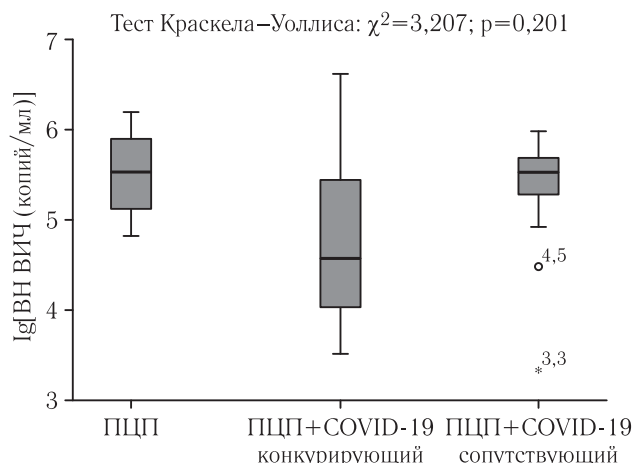


Рис. 2. Показатели вирусной нагрузки ВИЧ в сыворотке крови (lg[ВН-ВИЧ, копий/мл])

Fig. 2. Mean values of HIV viral load in blood serum (lg[HIV-VL; copies/ml])

При поступлении в стационар ведущими жалобами у пациентов были повышение температуры тела (две трети пациентов, из них у 66,7% — фебрильная лихорадка), кашель (44,4%), одышка (77,8%), слабость (57,8%) (рис. 3).

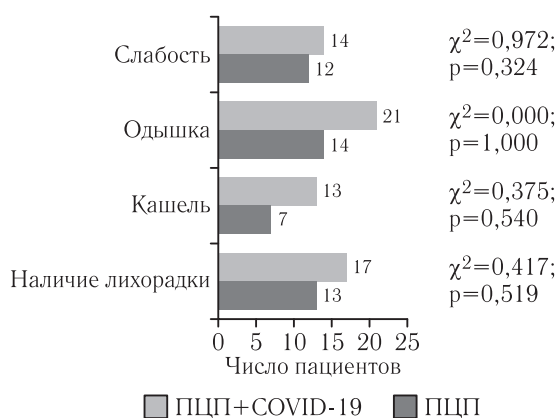


Рис. 3. Сравнение частоты клинических симптомов (критерий χ^2 Пирсона)

Fig. 3. Frequency of clinical symptoms (Pearson chi-square test)

Аускультативно у 42,1% пациентов выслушивали хрипы в легких, из них сухие — в 43,8%, влажные — в 31,3% и крепитацию — в 25,0% случаев. Значимых различий в перечисленных клинических проявлениях в группах сравнения не выявлено.

Рентгенографическое исследование органов грудной клетки выполнили 32 пациентам (71,1%), компьютерную томографию органов грудной клетки — 13 больным (28,9%).

У подавляющего числа пациентов поражение легких, независимо от группы сравнения, носило

двусторонний характер (93,2%). Только в трех случаях рентгенологическая картина соответствовала правостороннему воспалительному процессу. Также практически у всех пациентов в описании картины изменений в легочной ткани присутствовали указания на вовлечение в патологический процесс интерстиция (95,2%), была замечена тенденция к неравномерности инфильтрации легочной ткани (77,8%). По результатам анализа рентгенограмм ПЦП была заподозрена в 54% случаев, в 31,8% случаев отмечалась вирусная этиология пневмонии, среднее значение поражения легочной ткани соответствовало РГ-3.

Компьютерная томография, несмотря на большую точность в сравнении с рентгенографией, однозначно не дифференцировала пневмоцистную пневмонию от вирусного поражения легких. Описывали интерстициально-ретикулярные изменения в обоих легких, участки уплотнений легочной ткани по типу «матового стекла» в сочетании с утолщенными внутридольковыми перегородками с большой площадью поражения (от 80%).

При анализе показателей клинического анализа крови было обнаружено повышение количества лейкоцитов и нейтрофилов выше референсных значений и низкое количество лимфоцитов, однако различий в группах сравнения не выявили (рис. 4 и 5).

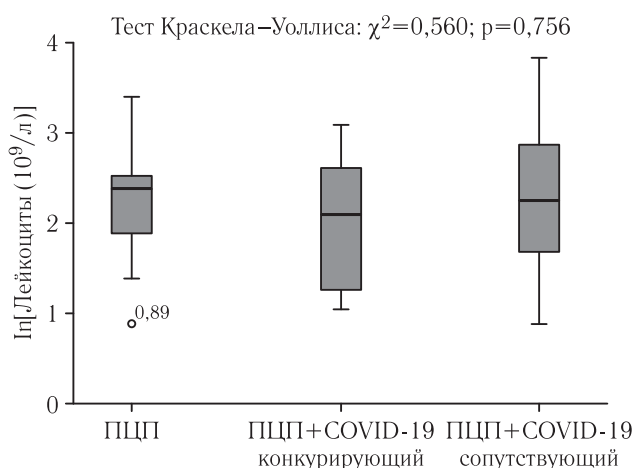


Рис. 4. Сравнение количества лейкоцитов в группах пациентов

Fig. 4. Mean values of WBC in accordance to the diagnosis

Средние значения концентрации СРБ, ферритина, Д-димера и активности ЛДГ находились выше границ референсных значений, но не различались между группами.

Ведущим осложнением являлась дыхательная недостаточность. Средняя частота дыхательных движений у пациентов ставила 26 в минуту (от 14 до 38), медиана SpO_2 — 87% (от 74 до 91%), что

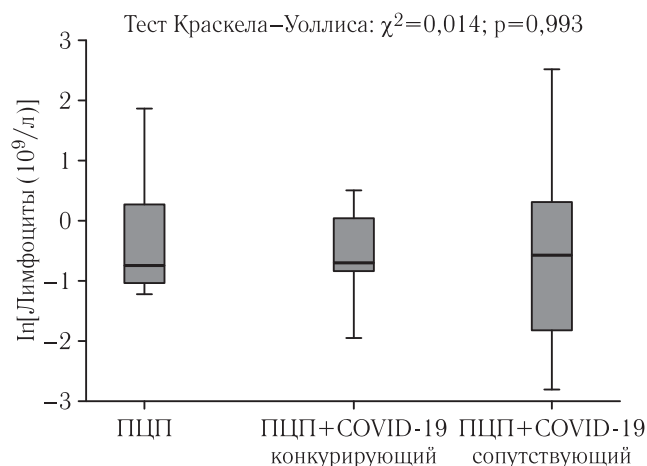


Рис. 5. Сравнение количества лимфоцитов в группах пациентов

Fig. 5. Mean values of LYM in accordance to the diagnosis

соответствовало дыхательной недостаточности II степени. Значимых различий этих показателей в группах сравнения не выявили. При этом отмечено наличие обратной корреляционной связи средней силы между значениями ЧДД и SpO₂ у больных ПЦП без COVID-19 (ρ Спирмана = -0,681; p = 0,044; рис. 6), в отличие от больных с сочетанной инфекцией, где связи между показателями не выявили (ρ Спирмана = -0,532; p = 0,092; рис. 7).

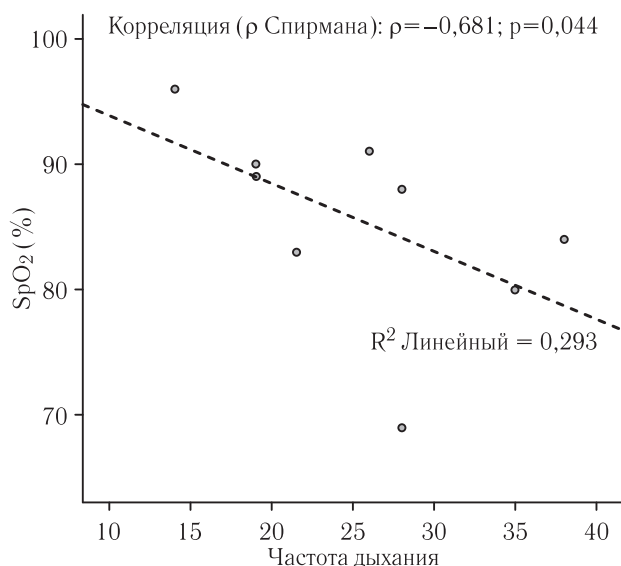


Рис. 6. Взаимосвязь частоты дыхательных движений и уровня SpO₂ в группе пациентов с ПЦП

Fig. 6. Correlation between breath frequency and SpO₂ in patients with PCP

Пациенты в силу тяжести состояния получали лечение в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Средняя длительность пребывания в ОРИТ не различалась в группах сравнения и составила 11 койко-дней.

Исходя из предварительного клинического диагноза, пациенты получали комплексную интенсив-

ную терапию, включая антибактериальные препараты и глюкокортикостероиды. Ко-тримоксазол назначали из расчета 20 мг триметоприма на 1 кг массы тела в сутки. Противовирусную терапию проводили в соответствии с актуальными на момент госпитализации рекомендациями по ведению пациентов с COVID-19.

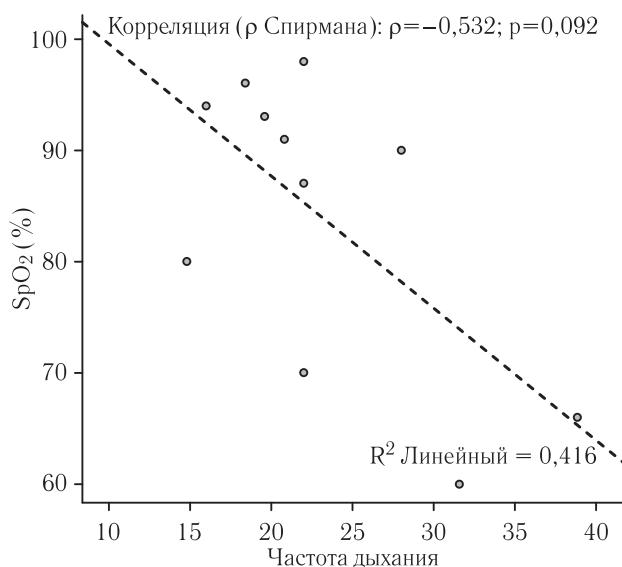


Рис. 7. Взаимосвязь частоты дыхательных движений и уровня SpO₂ в группе пациентов с ПЦП + COVID-19

Fig. 7. Correlation between breath frequency and SpO₂ in patients with PCP + COVID-19

По данным патологоанатомических вскрытий больных без COVID-19 описана субтотальная пневмоцистная пневмония с отеком легких: легкие увеличены в размере, неравномерной плотностестоватой консистенции, во всех отделах уплотнены, ткань на разрезе безвоздушная, серо-красного цвета, с трудом рвется при надавливании, с поверхности разреза стекает небольшое количество пенной прозрачной жидкости. При сочетанном поражении (вирусном и пневмоцистном) легкие были описаны как: плотные, увеличенные в размере, различных оттенков красного цвета, полнокровны, с поверхности стекает умеренное количество розовой пенной жидкости.

Непосредственными причинами смерти пациентов явились сердечно-легочная недостаточность, отек головного мозга с дислокацией и вклиниванием ствола и полушарий мозжечка в большое затылочное отверстие, интоксикация при явлениях дыхательной недостаточности, тромбоэмболия легочной артерии, частота развития которых не различались в группах сравнения.

Заключение. Наше исследование продемонстрировало, что коронавирусная инфекция

COVID-19 у больных ВИЧ-инфекцией с тяжелым пневмоцистозом существенно не изменяет клиническую картину, лабораторные и рентгенологические проявления поражения легких.

Основные клинические проявления заболевания (выраженность лихорадки, наличие кашля, признаки дыхательной недостаточности, аускультативная картина в легких), а также показатели рутинных лабораторных исследований (гемограмма, активность ЛДГ, концентрация СРБ, ферритина, Д-димера) статистически не различались в группах. Также не было различий в рентгенологической картине изменений в легких и длительности пребывания в стационаре.

Результаты патологоанатомических вскрытий свидетельствуют, что в большинстве случаев COVID-19 не оказывал существенного влияния на течение и исход заболевания у больных ВИЧ-инфекцией с ПЦП, явившись сопутствующей патологией. Однако у каждого третьего заболевшего постмортально были выявлены признаки вирусной пневмонии наряду со специфическим пневмоцистным

повреждением легких, что могло повлиять на неблагоприятный исход заболевания. При этом тяжелая форма COVID-19, конкурирующая в причинах смерти с пневмоцистной пневмонией, существенно не изменяла клинические симптомы и результаты рутинных методов исследований, что свидетельствует о ведущей роли ПЦП в картине болезни.

Схожесть клинико-лабораторной и рентгенологической картины затрудняет дифференциальную диагностику поражения легких при COVID-19 и ВИЧ-ассоциированной пневмоцистной пневмонии. Кроме того, в период роста заболеваемости COVID-19 эти состояния могут протекать сочетано, создавая дополнительные трудности для разграничения причин пневмонии.

Полученные данные подтверждают актуальность широкого скрининга на ВИЧ-инфекцию в клинической практике. В то же время у больных ВИЧ-инфекцией в стадии СПИДа необходима настороженность в отношении различных вариантов поражения легких.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kaplan J.E., Benson C. et al. Guidelines for prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: recommendations from CDC, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America // *Centers for Disease Control and Prevention (CDC); National Institutes of Health; HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. MMWR Recomm Rep.* 2009. Apr. 10; Vol. 58 (RR-4). P. 1–207; quiz CE1-4. PMID: 19357635.
2. Покровский В.В., Ладная Н.Н. ВИЧ-инфекция, информационный бюллетень. 2021. № 46 [Pokrovsky V.V., Ladnaya N.N. HIV infection, Bulletin. 2021, No. 46 (In Russ)]. <http://www.hivrussia.info/wp-content/uploads/2022/05/Byulleten-46-VICH-infektsiya-za-2020-g.-.pdf>.
3. Клиническое ведение случаев COVID-19. Вариативные рекомендации, 13 января 2023 г. [Clinical management of COVID-19 cases. Variable recommendations, January 13, 2023 (In Russ)] <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/365580/WHO-2019-nCoV-clinical-2023.1-rus.pdf>.
4. Nascimento I.J., Cacic N. et al. Novel coronavirus infection (COVID-19) in Humans: A scoping review and meta-analysis // *J. Clin. Med.* 2020. Vol. 9. P. 941. doi: 10.3390/jcm9040941.
5. Илиева К., Карнаухова Е.Ю. и др. Клинические случаи пневмоцистной пневмонии у больных ВИЧ-инфекцией на фоне COVID-19 // *Журнал инфектологии.* 2022. Т. 14, № 4. С. 126–131. [Ilieva K., Karnaukhova E.Yu. et al. Clinical cases of pneumocystis pneumonia in patients with HIV infection on the background of COVID-19 // *Journal of infectology* (In Russ)]. doi: 10.22625/2072-6732-2022-14-4-126-131.
6. Liu K.-C., Xu P. et al. CT manifestations of coronavirus disease-2019: A retrospective analysis of 73 cases by disease severity // *Eur. J. Radiol.* 2020. Vol. 126. P. 108941. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.108941.
7. Lampejo T. Pneumocystis pneumonia: An important consideration when investigating artificial intelligence-based methods in the radiological diagnosis of COVID-19 // *Free PMC article.* 2021. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.02.044.
8. Chun-Jing Du, Jing-Yuan Liu et al. Differences and similarities of high-resolution computed tomography features between pneumocystis pneumonia and cytomegalovirus pneumonia in AIDS patients // *J. Infectious Diseases of Poverty.* 2020. Vol. 9. P. 149. doi: 10.1186/s40249-020-00768-2.
9. Zhao X., Liu B. The characteristics and clinical value of chest CT images of novel coronavirus pneumonia // *Clin. Free PMC article.* 2020. doi: 10.1016/j.crad.2020.03.002.
10. Zhou S., Wang Y. CT features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pneumonia in 62 patients in Wuhan, China // *Am. J. Roentgenol.* 2020. Vol. 215. P. 1–8. doi: 10.2214/AJR.20.22975.
11. Hosseiny M., Kooraki S. et al. Radiology perspective of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): lessons from severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome // *Am. J. Roentgenol.* 2020. Vol. 214, No. 5. P. 1078–1082. doi: 10.2214/AJR.20.22969.
12. Huang L, Crothers K. HIV-associated opportunistic pneumonias // *Respirology.* 2009. Vol. 14, No. 4. P. 474–485. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01534.x.

13. Xu X., Yu C., Qu J. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2 // *Eur. J. Nucl. Mol. Imaging*. 2020. Vol. 47, No. 5. P. 1275–1280. doi: 10.1007/s00259-020-04735-9.
14. Аверьянов А.В., Сотникова А.Г. и др. Пневмоцистная пневмония, мимикрирующая COVID19. // *Клиническая практика*. 2020. Т. 11, № 2. С. 87–92 [Averyanov A.V., Sotnikova A.G. et al. Pneumocystis pneumonia mimicking COVID19 // *Clinical practice*, 2020, Vol. 11, No. 2, pp. 87–92 (In Russ)]. doi: 10.17816/clinpract34995
15. Kelly S., Waters L et al. Pneumocystis pneumonia, a COVID-19 mimic, reminds us of the importance of HIV testing in COVID19 // *Clin. Med. J. R. Coll Physicians Lond.* 2020. Nov; Vol. 20, No. 6. P. 590–592. doi: 10.7861/clinmed.2020-0565.
16. Moyano G.A.B., Ramos M.L. SARS-CoV-2 or Pnuemocystis jirovecii? A case report // *Med. Intensiva* 2020. doi: 10.1016/j. medin.2020.07.007.
17. Guo W., Wang M. et al. The diagnostic trap occurred in two COVID-19 cases combined Pneumocystis pneumonia in patient with AIDS // *Free PMC article*. doi: 10.21203/rs.3.rs-53350/v1.
18. Овсянников Н.В., Билевич О.А., Пьянникова В.А. Клинические исходы COVID-19 среди лиц, живущих с вирусом иммунодефицита человека // *Вестник современной клинической медицины*. 2022. Т. 15, № 5. С. 116–121. [Ovsyannikov N.V., Bilevich O.A., Pyannikova V.A. Clinical outcomes of COVID-19 among people living with the human immunodeficiency virus. *Bulletin of Modern Clinical Medicine*, 2022, Vol. 15, No. 5, pp. 116–121 (In Russ)]. doi: 10.20969/VSKM.2022.15(5).116-121.
19. Черноземова Е.А., Мекаева Н.В., Архипова Л.И. и др. Особенности клинического течения COVID-19 у людей, живущих с ВИЧ // *Журнал инфектологии*. 2023. Т. 15, № 2. С. 114–122. [Chernozemova E.A., Makeeva N.V., Arkhipova L.I. et al. Features of the clinical course of COVID-19 in people living with HIV. *Journal of Infectology*, 2023, Vol. 15, No. 2, pp. 114–122 (In Russ)]. doi: 10.22625/2072-6732-2023-15-2-114-122.
20. Еремушкина Я.М., Кускова Т.К., Филиппов П.Г. и др. Особенности течения сочетанной инфекции COVID-19 и ВИЧ // *Врач*. 2022. Т. 33, № 5. С. 18–23. [Eremushkina Ya.M., Kuskova T.K., Filippov P.G. et al. Features of the course of COVID-19 and HIV co-infection. *Doctor*, 2022, Vol. 33, No. 5, pp. 18–23 (In Russ)]. doi: 10.29296/25877305-2022-05-04.
21. Vizcarra P., Perez-Elias M.J., Quereda C. et al. Description of COVID-19 in HIV-infected individuals: a single centre, prospective cohort // *Lancet HIV*. 2020. doi: 10.1016/ S2352-3018(20)30164-8.
22. Long D.R., Gombar S., Hogan C.A. et al. Occurrence and Timing of Subsequent SARS-CoV-2 RT-PCR Positivity Among Initially Negative Patients. *Free PMC article* 2020. doi: 10.1093/cid/ciaa722.
23. Choy C.Y., Wong C.S. It's not all about COVID-19: pneumocystis pneumonia in the era of a respiratory outbreak // *Journal of the International AIDS Society*. 2020. doi: 10.1002/jia2.25533.
24. Rubiano C., Tompkins K. et al. Pneumocystis and severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 coinfection: a case report and review of an emerging diagnostic dilemma // *Open Forum Infect Diseases*. 2021. doi: 10.1093/ofid/ofaa633.
25. Coleman H., Snell L.B. et al. COVID-19 and Pneumocystis jirovecii pneumonia: a diagnostic dilemma in HIV // *AIDS*. 2020. Vol. 34, No. 8. P. 1258–1260. doi: 10.1097/QAD.0000000000002571.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 19.06.2024 г.

Авторство: вклад в концепцию и план исследования — А. В. Киреева, Е. Ю. Карнаухова. Вклад в сбор данных — А. Е. Сафонова, А. В. Киреева. Вклад в анализ данных — Е. В. Карнаухов. Вклад в выводы и подготовку текстов — А. В. Киреева, А. Е. Сафонова, Е. Ю. Карнаухова, Д. А. Лиознов. Вклад в подготовку рукописи — А. В. Киреева, Е. Ю. Карнаухова, Д. А. Лиознов.

Сведения об авторах:

Киреева Анастасия Вадимовна — врач-инфекционист Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая инфекционная больница им. С. П. Боткина»; 191024, Санкт-Петербург, Миргородская, д. 3; e-mail: an_kiray@mail.ru; ORCID 0009–0000–9960–9008; SPIN 9129–6411;

Сафонова Александра Евгеньевна — клинический ординатор кафедры инфекционных болезней Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 194156, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: Saionova_alexa@mail.ru; ORCID 0009–0008–9155–8531; SPIN 2521–4222;

Карнаухова Елена Юрьевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-инфекционист Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая инфекционная больница им. С. П. Боткина»; 197022, Санкт-Петербург, Льва Толстого, д. 6/8; e-mail: elena_yk@list.ru; ORCID 0000–0003–1991–1798; SPIN 9674–4972;

Карнаухов Евгений Викторович — врач-инфекционист Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Клиническая инфекционная больница им. С. П. Боткина»; 191024, Санкт-Петербург, Миргородская, д. 3; e-mail: zhenya-vk@yandex.ru; ORCID 0009–0002–2329–4585;

Лиознов Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, директор федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт гриппа имени А. А. Смородинцева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой инфекционных болезней и эпидемиологии федерального государственного бюджетного учреждения «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 15/17; e-mail: dlioznov@yandex.ru; ORCID 0000–0003–3643–7354; SPIN 3321–6532.