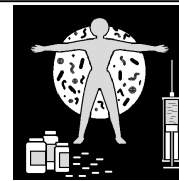


# КЛИНИЧЕСКАЯ ИММУНОЛОГИЯ. АЛЛЕРГОЛОГИЯ



УДК 614.4:616.98:578.834:616.98:578.828Н1V

DOI: [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2\(127\).55-59](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2(127).55-59)

## АНАЛИЗ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И РАЗВИТИЕ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ COVID-19 У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ

О.В.Азовцева, А.А.Маркова, И.Д.Дмитриева

### ANALYSIS OF MEDICAL AND SOCIAL FACTORS INFLUENCING INCIDENCE AND DEVELOPMENT OF SEVERE COVID-19 IN PATIENTS WITH HIV

O.V.Azovtseva, A.A.Markova, I.D.Dmitrieva

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, [ime-farm@yandex.ru](mailto:ime-farm@yandex.ru)

Изучены факторы, влияющие на заболеваемость и развитие тяжелого течения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) у ВИЧ-инфицированных больных. В исследование включены все коинфицированные больные ( $n = 68$ ), которые получали стационарную помощь по поводу COVID-19 в различных лечебных учреждениях Новгородской области в период с 01.01.2020 г. по 31.12.2021 г. Результаты исследования показали, что заражение COVID-19 чаще регистрировалось у ВИЧ-инфицированных больных, имеющих длительный стаж инфицирования ВИЧ (5 и более лет) и не принимающих препараты антиретровирусной терапии. COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных чаще протекал в среднетяжелой форме заболевания (77,9%). Факторами, усугубляющими тяжесть течения COVID-19 у ВИЧ-инфицированных пациентов, являются признаки прогрессирования ВИЧ-инфекции (уровень CD4-лимфоцитов менее 200 кл/мкл; уровень ВН более 100000 коп/мл) и отсутствие приема антиретровирусной терапии. Коморбидная патология (наличие оппортунистических инфекций и сопутствующих заболеваний) является триггерным фактором в развитии тяжелых форм течения COVID-19 и неблагоприятных исходов.

**Ключевые слова:** новая коронавирусная инфекция, ВИЧ-инфекция, тяжелое течение, CD4-лимфоциты, вирусная нагрузка, АРВТ

**Для цитирования:** Азовцева О.В., Маркова А.А., Дмитриева И.Д. Анализ медико-социальных факторов, влияющих на заболеваемость и развитие тяжелого течения COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных // Вестник НовГУ. Сер.: Медицинские науки. 2022. №2(127). С.55-59. DOI: [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2\(127\).55-59](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2(127).55-59)

The article examines the factors influencing the incidence and development of a severe course of a new coronavirus infection (COVID-19) in HIV-infected patients. The study included all co-infected patients ( $n=68$ ) who received inpatient care for COVID-19 in various medical institutions of the Novgorod region in the period from January 1, 2020 to December 31, 2021. The results of the study showed that COVID-19 infection was more often registered in HIV-infected patients with a long history of HIV infection (5 years or more) and not taking antiretroviral drugs. COVID-19 in HIV-infected patients was more often in the moderate form of the disease (77.9%). Factors aggravating the severity of COVID-19 in HIV-infected patients are signs of progression of HIV infection (the level of CD4-lymphocytes is less than 200 cells/ $\mu$ l; the viral load is more than 100,000 cop/ml) and the absence of antiretroviral therapy. Comorbid pathology (the presence of opportunistic infections and concomitant diseases) is a trigger factor in the development of severe forms of COVID-19 and adverse outcomes.

**Keywords:** new coronavirus infection, HIV infection, severe course, CD4-lymphocytes, viral load, antiretroviral therapy

**For citation:** Azovtseva O.V., Markova A.A., Dmitrieva I.D. Analysis of medical and social factors influencing incidence and development of severe COVID-19 in patients with HIV // Vestnik NovSU. Issue: Medical Sciences. 2022. №2(127). P.55-59. DOI: [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2\(127\).55-59](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2022.2(127).55-59)

#### Введение

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), вызванная коронавирусом SARS-CoV-2, продолжается больше двух лет. До сих пор у специалистов нет единого мнения по вопросу взаимного влияния ВИЧ-инфекции и COVID-19. В начале развития эпидемии COVID-19 складывалось впечатление, что ВИЧ и COVID-19 две параллельные эпидемии, которые не влияют друг на друга. По мере наблюдения

становилось понятным, что ВИЧ-инфицированные больные вовлекаются в инфекционный процесс, а это означает, что все же присутствует синергическое воздействие патогенов (ВИЧ и SARS-CoV-2) на организм пациента, однако какие факторы играют ведущую роль в течении коинфекции, пока мало понятно [1,2].

По данным мировой литературы известно, что развитие COVID-19 у ВИЧ-инфицированных приводит к высокой вероятности госпитализации коинфицированных больных [3,4] и высокой летальности [5]. Сте-

пень иммуносупрессии влияет на тяжесть течения COVID-19 [6]. Самая малоизученная область — это влияние вирусной нагрузки (ВН) ВИЧ на тяжесть коинфекции. Некоторые авторы утверждают, что зависимости нет [4,6], другие находят влияние определяемой ВН ВИЧ на увеличение частоты госпитализации больных по COVID-19 [7]. Еще более противоречивая информация о влиянии антиретровирусной терапии (АРВТ) на течение COVID-19 у ВИЧ-инфицированных [7,8].

*Цель работы* — изучить факторы, влияющие на заболеваемость и развитие тяжелого течения COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных.

### Материалы и методы исследования

В исследование были включены все коинфицированные больные ( $n = 68$ ), которые получали стационарную помощь по поводу COVID-19 в различных лечебных учреждениях Новгородской области в период с 01.01.2020 г. по 31.12.2021 г. Из них 91,2% имели диагноз U07.1, 8,82% — диагноз U07.2. Среди наблюдаемых больных лишь 7,35% были привиты от COVID-19.

Для анализа факторов, влияющих на развитие, тяжесть течения и исход заболевания, пациенты были разделены на группы: общая когорта больных ( $n = 68$ ) и больные с тяжелой формой COVID-19 ( $n = 6$ ).

Исследование соответствует этическим нормам, так как в нем не освещаются персональные данные по отдельным пациентам.

Всем больным проведены комплексные исследования (клинические, лабораторные, инструментальные). Для постановки диагноза ВИЧ-инфекция использовался метод иммуноферментного анализа с последующим подтверждением результата методом иммунного блоттинга [9].

Для лабораторного подтверждения диагноза COVID-19 применялся молекулярно-генетический метод (выявления РНК SARS-CoV-2). Материалами для исследования являлись мазки из носо- и ротоглотки. При отсутствии выявления РНК SARS-CoV-2 из биологического материала больного постановка диагноза (U07.2.) осуществлялась на основании клинико-эпидемиологических, клинико-рентгенологических данных, а также по наличию в крови пациента Ig M и IgG к SARS-CoV-2.

Для определения оппортунистических инфекций использовались иммунологические исследования и молекулярно-генетический метод определения генетического материала возбудителей в различных биологических материалах.

Лучевая диагностика органов грудной клетки включала проведение и последующую интерпретацию обзорных рентгенограмм и/или компьютерных томограмм.

### Результаты исследования

В Новгородской области на конец 2021 г. было зарегистрировано 3107 лиц, живущих в ВИЧ. С момента начала пандемии COVID-19 до 31.12.2021 г. стационарную помощь по поводу COVID-19 получили 68 коинфицированных пациента.

Средний возраст коинфицированных больных составил  $43,4 \pm 3,33$  года.

Как видно из табл.1, в общей когорте больных доминировала возрастная группа 40-49 лет (44,1%), однако среди женщин преобладала возрастная группа 30-39 лет (46,9%), а среди мужчин — группа 40-49 лет (72,2%). В женской когорте больных, в отличие от мужской, присутствовала более старшая возрастная группа 60 и более лет.

Таблица 1  
Возрастная структура коинфицированных больных

Возраст	Общая популяция ( $n = 68$ ), %	Женщины ( $n = 32$ ), %	Мужчины ( $n = 36$ ), %
20-29 лет	5,88	12,5	—
30-39 лет	33,8	46,9	22,2
40-49 лет	44,1	12,5	72,2
50-59 лет	5,88	6,25	5,55
60 и старше	10,3	21,8	—

В доминирующих возрастных группах 30-39 лет и 40-49 лет преобладали пациенты с длительным стажем инфицирования ВИЧ (табл.2).

Таблица 2  
Длительность ВИЧ-инфекции в разных возрастных группах

Длительность ВИЧ-инфекции	30-39 лет, $n=23$ (%)		40-49 лет, $n=30$ (%)	
	Жен. $n = 15$	Муж. $n = 8$	Жен. $n = 4$	Муж. $n = 26$
Впервые выявленная	13,3	—	—	15,4
До 1 года	—	—	—	—
1-5 лет	2,67	—	—	15,4
5-10 лет	40	50	75	23,1
Более 10 лет	20	50	25	46,1

В общей когорте больных АРВТ получало 52,9% пациентов (табл.3). Обращает на себя внимание то, что среди больных с длительным стажем инфицирования ВИЧ преобладали пациенты, не принимающие АРВТ, т. е. в общей когорте коинфицированных больных превалировали пациенты, не приверженные к диспансерному наблюдению и лечению.

Таблица 3  
Доля принимающих АРВТ коинфицированных больных в зависимости от сроков инфицирования ВИЧ ( $n = 68$ )

Длительность ВИЧ-инфекции	Абс. показатель	АРВТ +, %	АРВТ -, %
До 1 года	9	44,4	55,5
1-5 лет	13	100	—
5-10 лет	27	22,2	77,8
Более 10 лет	19	31,6	68,4
Общая популяция	68	52,9	47,1

Клинические проявления COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных чаще выражались в среднетяжелой форме (77,9%). Легкая форма заболевания наблюдалась у 13,2%, тяжелая форма — у 8,82% больных. Развитие пневмонии наблюдалось в 72,1% случаев, из них у 6,12% больных регистрировалась обширная радиологическая картина поражения легочной ткани в виде КТЗ. Каждая вторая тяжелая форма COVID-19 закончилась летальным исходом, летальность составила 4,41%.

В общей когорте больных средний уровень СД4-лимфоцитов составил  $367,7 \pm 54,2$  кл/мкл. Практически у каждого третьего коинфицированного больного количество СД4-лимфоцитов было менее 200 кл/мкл (табл.4).

Таблица 4

Иммунологическая характеристика коинфицированных больных ( $n = 68$ )

Уровень СД4-лимфоцитов	Абс. показатель	Отн. показатель (%)
Более 500 кл/мкл	16	23,5
350-499 кл/мкл	16	23,5
200-349 кл/мкл	17	25
50-199 кл/мкл	9	13,2
Менее 50 кл/мкл	10	14,7
		27,9

Для оценки влияния уровня иммуносупрессии на тяжесть клинического течения COVID-19 в работе были проанализированы группы больных с разным уровнем СД4-лимфоцитов (табл.5).

Таблица 5

Зависимость формы течения COVID-19 от уровня иммуносупрессии у ВИЧ-инфицированных больных ( $n = 68$ )

Кол-во СД4-лимфоцитов (кл/мкл)	Формы течения, исход	Легкое ( $n=9$ )	Средне-тяжелое ( $n=53$ )	Тяжелое ( $n=6$ )	Летальный исход ( $n=3$ )
Менее 50 ( $n=10$ )		—	7,35%	7,35%	4,41%
50-199 ( $n=9$ )		—	11,8%	1,47%	—
200-349 ( $n=17$ )		—	25%	—	—
350-499 ( $n=16$ )		2,94%	20,6%	—	—
Более 500 ( $n=16$ )		10,3%	13,2%	—	—

Как видно из табл.5, по мере увеличения степени иммуносупрессии у ВИЧ-инфицированных больных наблюдается резкое увеличение частоты тяжелых форм COVID-19, а также значительный рост летальных исходов. Это указывает на то, что тяжелому течению COVID-19 у ВИЧ-инфицированных

больных способствует низкий уровень СД4-лимфоцитов (менее 200 кл/мкл).

На момент заболевания COVID-19 средний уровень ВН ВИЧ составил  $487235,5 \pm 179805,2$  коп/мл. У 52,9% больных регистрировалась неопределяемая ВН (табл.6), при этом у 26,5% пациентов наблюдалась высокая ВН (более 100000 коп/мл).

Таблица 6

Вирусологическая характеристика коинфицированных больных ( $n = 68$ )

Уровень РНК ВИЧ	Абс. показатель	Отн. показатель (%)
Менее 250 коп/мл	36	<b>52,9</b>
250-1000 коп/мл	4	5,88
1000-100000 коп/мл	10	14,7
Более 100000 коп/мл	18	<b>26,5</b>

При оценке влияния ВН ВИЧ на тяжесть течения COVID-19 (табл.7) видно, что при чрезвычайно высокой ВН ВИЧ (более 100000) наблюдается увеличение в 8 раз частоты тяжелых форм COVID-19, а также значительный рост летальных исходов.

Таблица 7

Зависимость формы течения COVID-19 от уровня ВН ВИЧ ( $n = 68$ )

ВН ВИЧ (коп/мл)	Формы течения, исход	Легкое ( $n=9$ )	Средне-тяжелое ( $n=53$ )	Тяжелое ( $n=6$ )	Летальный исход ( $n=3$ )
Более 100 000 ( $n=18$ )		7,35%	10,3%	8,82%	4,41%
1000-100 000 ( $n=10$ )		2,94%	11,8%	—	—
250-1000 ( $n=4$ )		—	5,88%	—	—
Менее 250 ( $n=36$ )		2,94%	50%	—	—

Что касается влияния АРВТ на тяжесть течения COVID-19, у пациентов, не получающих АРВТ, в 8 раз выше доля тяжелых форм заболевания, а также в 4 раза выше доля летального исхода. В работе показано, что тяжелые формы COVID-19 и летальные исход регистрировались только у больных, не принимающих АРВТ. Это свидетельствует о том, что ВИЧ-инфицированные больные, приверженные к АРВТ и диспансерному наблюдению, легче переносят COVID-19, так как постоянно находятся под медицинским наблюдением и при необходимости своевременно получают специализированную помощь, а также профилактику оппортунистических инфекций (ОИ) и сопутствующих заболеваний (табл.8). Длительность приема АРВТ не влияла на форму течения COVID-19.

Таблица 8  
Зависимость формы течения COVID-19  
от сроков приема АРВТ

Формы течения, исход	Легкое (n=9)	Средне-тяжелое (n=53)	Тяжелое (n=6)	Летальный исход (n=3)
Длительн. приема АРВТ				
До 1 года, n=9	—	13,2%	—	—
1-5 лет, n=11	2,94%	13,2%	—	—
5-10 лет, n=14	4,41%	16,2%	—	—
Более 10 л., n=2	2,94%	—	—	—
АРВТ (+), n=36	10,3%	42,6%	—	—
АРВТ (-), n=32	2,94%	35,3%	8,82%	4,41%

Безусловно, на тяжесть COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных влияли, как было сказано выше, не только длительность инфицирования ВИЧ, уровень иммуносупрессии и ВН, прием АРВТ, но и коморбидная патология. Развитие ОИ и сопутствующих заболеваний при ВИЧ-инфекции имеют прямую корреляцию с перечисленными фактами и, увы, представляет серьезную проблему для системы здравоохранения [10-13].

В общей когорте коинфицированных больных коморбидную патологию в виде одной ОИ имели 39,7%, а в группе тяжелых больных — 16,7%. В виде двух ОИ в общей когорте больных имели 25% больных, а в группе тяжелых больных — 50%. В виде трех и более ОИ в общей когорте имели 10,3% больных, а в группе тяжелых больных — 33,3% (табл.9). Данный факт указывает на утяжеление состояния больных при наличии ОИ и повышение риска неблагоприятного исхода заболевания, что требует от специалистов дополнительных знаний по сопутствующей патологии, а также специального лабораторно-инструментального оснащения для быстрой постановки диагноза. Возникшая мультикоморбидность во многом снижает благоприятный исход для пациента.

Таблица 9  
Влияние коморбидной патологии  
на формы течения COVID-19 и исход заболевания

Формы течения	Общая когорта больных, n=68	Тяжелая форма COVID-19, n=6
Наличие ОИ		
Отсутствие ОИ	25%	—
Одно ОИ, n=27	39,7%	16,7%
Два ОИ, n=17	25%	50%
Три и более ОИ, n=7	10,3%	33,3%
Летальный исход, n=3	—	<b>50%</b>

Из ОИ (табл.10) в общей когорте больных преобладали кандидоз (в том числе у 20,6% висцеральная форма), пневмоцистная пневмония (16,2%), токсоплазмоз головного мозга (14,7%) и туберкулез органов грудной клетки (14,7%). В группе тяжелых больных преобладали: кандидоз (в том числе у 33,3% висцеральная форма), пневмоцистная пневмония (33,3%), токсоплазмоз головного мозга (33,3%).

Таблица 10  
Спектр оппортунистических инфекций  
у коинфицированных больных (%)

Оппортунистическая инфекция	Общая когорта больных, n=68	Тяжелая форма COVID-19, n=6
Кандидоз ротоглотки	<b>55,9</b>	<b>66,7</b>
Кандидоз висцеральный	<b>20,6</b>	<b>33,3</b>
Туберкулез органов гр. клетки	14,7	16,7
Опоясывающий лишай	5,88	
Пневмоцистная пневмония	<b>16,2</b>	<b>33,3</b>
ЦМВ-пневмонит	10,3	16,7
Токсоплазмоз головного мозга	14,7	<b>33,3</b>
ВЭБ-энцефалит	11,8	
Анемия ВИЧ-ассоциированная	1,47	16,7
Рак шейки матки	2,94	16,7

Сопутствующие заболевания выявлены в общей когорте больных в 48,8% случаев, в когорте тяжелых больных — в 66,7% случаев (табл.11). Большинство больных имели мультикоморбидность, которая являлась триггерным фактором в развитии COVID-19, способствовала тяжелому течению заболевания и прогрессированию ВИЧ-инфекции.

Таблица 11  
Спектр сопутствующих заболеваний  
у коинфицированных больных (%)

Формы течения	Общая когорта больных (n = 68)	Тяжелая форма COVID-19 (n = 6)
Сопутст. заболевания		
Хронический вирусный гепатит С	38,2	—
Сердечно-сосудистые заболевания	26,5	—
Забол. желудочно-кишечного тракта	20,6	33,3
Заболевания нервной системы	5,88	33,3
Забол. мочевыделительной системы	2,94	—
Онкозаболевания	4,41	—
Кол-во пациентов с сопутствующими заболеваниями	48,8	66,7
Летальный исход	—	50%

### Заключение

В работе проанализированы медико-социальные факторы, влияющие на заболеваемость и развитие тяжелого течения COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных.

Риску заражения COVID-19 наиболее подвержены ВИЧ-инфицированные женщины в возрасте 30-

39 лет (46,9%) и ВИЧ-инфицированные мужчины в возрасте 40-49 лет (72,2%).

Заражение COVID-19 чаще регистрируется у ВИЧ-инфицированных больных, имеющих длительный стаж инфицирования ВИЧ (5 и более лет).

Развитие COVID-19 чаще наблюдается у ВИЧ-инфицированных больных, не принимающих АРВТ.

COVID-19 у ВИЧ-инфицированных больных чаще протекает в среднетяжелой форме заболевания (77,9%). Тяжелая форма COVID-19 регистрировалась у 8,82% больных.

Факторами, усугубляющими тяжесть течения COVID-19 у ВИЧ-инфицированных пациентов, являются признаки прогрессирования ВИЧ-инфекции (уровень CD4-лимфоцитов менее 200 кл/мкл; уровень ВН более 100000 коп/мл) и отсутствие приема АРВТ.

Коморбидная патология (наличие оппортунистических инфекций и сопутствующих заболеваний) является триггерным фактором в развитии тяжелых форм течения COVID-19 и неблагоприятных исходов.

1. Karmen-Tuohy S., Carlucci P.M., Zervou F.N. et al. Outcomes among HIV-positive patients hospitalized with COVID-19 // *J. Acquir Immune Defic. Syndr.* 2020. Vol.85(1). P.6-10. DOI: <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000002423>
2. Patel R.H., Pella P.M. COVID-19 in a patient with HIV infection // *J Med Virol.* 2020. Vol.92(11). P.2356-2357. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.26049>
3. Boffito M., Waters L. More evidence for worse COVID-19 outcomes in people with HIV // *The Lancet HIV.* 2021. Vol.8(11). P.e661-e662. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2352-3018\(21\)00272-1](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(21)00272-1)
4. Mellor M.M., Bast A.C., Jones N.R. et al. Risk of adverse coronavirus disease 2019 outcomes for people living with HIV // *AIDS.* 2021. Vol.35. Issue 4. P.F1-F10. DOI: <https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000002836>
5. Tesoriero J.M., Swain C.E., Pierce J.L. et al. COVID-19 outcomes among persons living with or without diagnosed hiv infection in New York State // *JAMA Netw Open.* 2021. Vol.4(2). Article number: e2037069. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.37069>
6. Hoffmann C., Casado J.L., Härter G. et al. Immune deficiency is a risk factor for severe COVID-19 in people living with HIV // *HIV Med.* 2021. Vol.22(5). P.372-378. DOI: <https://doi.org/10.1111/hiv.13037>
7. COVID-19 & HIV [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eacsociety.org/home/covid-19-and-hiv.html>
8. Benkovic S., Kim M., Sin E. Four cases: Human immunodeficiency virus and novel coronavirus 2019 Coinfection in patients from Long Island // *J. Med. Virol.* 2020. Vol.92(11). P.2338-2340. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.26029>
9. Покровский В.В., Юрин О.Г., Кравченко А.В. и др. Национальные рекомендации по диспансерному наблюдению и лечению ВИЧ-инфекцией. Клинический протокол. Эпидемиология и инфекционные болезни // *Актуальные вопросы.* 2016. Т.6 (приложение). 120 с.
10. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Трофимова Т.Н. и др. Коморбидные и тяжелые формы ВИЧ-инфекции // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии.* 2016. Т.8. №3. С.9-25. DOI: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2016-8-3-9-25>
11. Беляков Н.А., Рассохин В.В. Коморбидные состояния при ВИЧ-инфекции. Ч. II. Вторичные и сопутствующие инфекции. СПб: Балтийский медицинский образовательный центр, 2019. 252 с.
12. Леонова О.Н., Степанова Е.В., Беляков Н.А. Тяжелые и коморбидные состояния у больных с ВИЧ-инфекцией: анализ неблагоприятных исходов // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии.* 2017. Т.9. №1. С.55-64. DOI: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-1-55-64>

13. Азовцева О.В. Богачева Т.Е., Вебер В.Р., Архипов Г.С. Анализ основных причин летальных исходов у ВИЧ-инфицированных больных // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии.* 2018. Т.10. №1. С.84-91. DOI: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2018-10-1-84-91>

#### References

1. Karmen-Tuohy S., Carlucci P.M., Zervou F.N., Zacharioudakis I.M., Rebick G., Klein E., Reich J., Jones S., Rahimian J. Outcomes among HIV-positive patients hospitalized with COVID-19. *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.*, 2020, vol. 85(1), pp. 6–10. doi: 10.1097/QAI.0000000000002423
2. Patel R.H., Pella P.M. COVID-19 in a patient with HIV infection. *J. Med. Virol.*, 2020, vol. 92(11), pp. 2356–2357. doi: 10.1002/jmv.26049
3. Boffito M., Waters L. More evidence for worse COVID-19 outcomes in people with HIV. *The Lancet HIV*, 2021, vol. 8(11), pp. e661–e662. doi:10.1016/S2352-3018(21)00272-1
4. Mellor M.M., Bast A.C., Jones N.R., Roberts N.W., Ordóñez-Mena J.M., Reith A.J.M., Butler C.C., Matthews P.C., Dorward J. Risk of adverse coronavirus disease 2019 outcomes for people living with HIV. *AIDS*, 2021, vol. 35, iss. 4, pp. F1–F10. doi: 10.1097/QAD.0000000000002836
5. Tesoriero J.M., Swain C.E., Pierce J.L., et al. COVID-19 Outcomes Among Persons Living with or without Diagnosed HIV Infection in New York State. *JAMA Netw Open.*, 2021, vol. 4(2), art. no. e2037069. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.37069
6. Hoffmann C., Casado J.L., Härter G., Zamboni L., Wu M., Holtgrave D.R., Gonzalez C.J., Udo T., Morne J.E., Hart-Malloy R., Rajulu D.T., Leung S.J., Rosenberg E.S. Immune deficiency is a risk factor for severe COVID-19 in people living with HIV. *HIV Med.*, 2021, vol. 22(5), pp. 372–378. doi: 10.1111/hiv.13037
7. COVID-19 & HIV. Available at: <https://www.eacsociety.org/home/covid-19-and-hiv.html>
8. Benkovic S., Kim M., Sin E. Four cases: Human immunodeficiency virus and novel coronavirus 2019 Coinfection in patients from Long Island. *J. Med. Virol.*, 2020, vol. 92(11), pp. 2338–2340. doi: 10.1002/jmv.26029
9. Pokrovsky V.V., Yurin O.G., Kravchenko A.V., Belyaeva V.V., Ermak T.N., Kanestri V.G., Shakhgildyan V.I., Kozyrina N.V., Buravtsova V.V., Narsia R.S., Pokrovskaya A.V., Efremova O.S., Konnov V.V., Kuimova U.A., Popova A.A., Khokhlova O.N., Voronin E.E., Afonina L.Yu., Vasilyeva I.A., Zimina V.N. Natsional'nyye rekomendatsii po dispansernomu nablyudeniyu i lecheniyu VICH-infektsiyey. Klinicheskiy protokol. Epidemiologiya i infektsionnyye bolezni [National recommendations for dispensary monitoring and treatment of HIV infection. Clinical protocol. Epidemiology and infectious diseases]. *Aktualnyye voprosy — Current Issues*, 2016, vol. 6 (appendix). 120 p.
10. Belyakov N.A., Rassokhin V.V., Trofimova T.N., Stepanova E.V., Pantelev A.M., Leonova O.N., Buzunova S.A., Konovalova N.V., Milichkina A.M., Totolya A.A. Komorbidnyye i tyazhelye formy VICH-infektsii [Comorbid and severe forms of HIV infection]. *VICH-infektsiya i immunosupressii — HIV Infection and Immunosuppression*, 2016, vol. 8, no.3, p.9-25. doi: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2016-8-3-9-25>
11. Belyakov N.A., Rassokhin V.V. Komorbidnyye sostoyaniya pri VICH-infektsii. Ch. II. Vtorichnyye i sopustvuyushchiye infektsii [Comorbid conditions in HIV infection. P.II. Secondary and concomitant infections]. St. Petersburg, Baltiyskiy meditsinskiy obrazovatel'nyy tsentr Publ., 2019. 252 p.
12. Leonova O.N., Stepanova E.V., Belyakov N.A. Tyazhelye i komorbidnyye sostoyaniya u bol'nykh s VICH-infektsiyey: analiz neblagopriyatnykh iskhodov [Severe and comorbid conditions in patients with HIV infection: Analysis of adverse outcomes]. *VICH-infektsiya i immunosupressii — HIV Infection and Immunosuppression*, 2017, vol. 9, no. 1, pp. 55–64. doi: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2017-9-1-55-64>
13. Azovtseva O.V. Bogacheva T.E., Weber V.R., Arkhipov G.S. Analiz osnovnykh prichin letal'nykh iskhodov u VICH-infitsirovamykh bol'nykh [Analysis of the main causes of deaths in HIV-infected patients]. *VICH-infektsiya i immunosupressii — HIV Infection and Immunosuppression*, 2018, vol. 10, no. 1, pp. 84–91. doi: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2018-10-1-84-91>