

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭПИДЕМИОЛОГО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С КОИНФЕКЦИЕЙ ВИЧ/ХГС ИЗ ЧИСЛА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИНЪЕКЦИОННЫХ НАРКОТИКОВ И ПАЦИЕНТОВ БЕЗ НАРКОТИЧЕСКОГО АНАМНЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Пакина З. А. ¹,
Ефремова К. А. ¹,
Курбанова А. З. ²,
Перевозчикова А. И. ²,
Кочеваткина К. С. ³,
Саматова А. Г. ¹,
Седуд Д. И. ¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, г. Казань.

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Удмуртская Республика, г. Ижевск.

³ Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение высшего образования "Тверской Государственный Медицинский Университет" Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Тверская область, город Тверь.

**COMPARATIVE EPIDEMIOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH HIV/HCV COINFECTION
AMONG INJECTING DRUG USERS AND PATIENTS WITHOUT DRUG
HISTORY IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

Pakina Z. A. ^a,
Efremova K. A. ^a,
Kurbanova A. Z. ^b,
Perevozchikova A. I. ^b,
Kochevatkina K. S. ^c,
Samatova A. G. ^a,
Sedoud D. I. ^a

^a Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Volga Federal District, Republic of Tatarstan, Kazan.

^b Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Udmurt Republic, Izhevsk.

^c Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver region, Tver city.

Резюме

Введение. Высокая распространенность коинфекции ВИЧ/ХГС среди потребителей инъекционных наркотиков (ПИН) в Республике Татарстан определяет необходимость изучения влияния поведенческого фактора на иммунопатологию.

Цель. Провести сравнительный анализ иммунологических показателей у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС из числа ПИН и пациентов без наркотического анамнеза.

Материалы и методы. В одноцентровое сравнительное исследование включены 38 пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС, употреблявших инъекционные наркотики, и 36 пациентов с ВИЧ/ХГС без наркотического анамнеза. Размер выборки рассчитан для достижения мощности 80% при уровне значимости $p < 0,05$. Проведена оценка субпопуляционного состава лимфоцитов и уровня циркулирующих иммунных комплексов.

Результаты. В группе ПИН выявлено достоверно более выраженное снижение уровня $CD4^+$ -лимфоцитов ($26,2 \pm 0,7\%$ vs $30,1 \pm 0,8\%$; $p < 0,001$) и абсолютного числа $CD4^+$ -клеток ($0,43 \pm 0,04$ vs $0,61 \pm 0,04 \times 10^9/\text{л}$; $p < 0,01$). Иммунорегуляторный индекс был значимо ниже в группе ПИН ($0,60 \pm 0,02$ против $0,75 \pm 0,02$; $p < 0,001$). Уровень ЦИК был существенно выше в группе ПИН ($568,3 \pm 30,5$ vs $402,3 \pm 28,0$ у.е.; $p < 0,001$). На III клинической стадии ВИЧ-инфекции у ПИН отмечалось наибольшее снижение абсолютного числа лимфоцитов ($24,1 \pm 0,9\%$ vs $31,3 \pm 1,6\%$ на II стадии; $p < 0,001$).

Выводы. Инъекционная наркомания является независимым фактором, усугубляющим иммунную дисфункцию при коинфекции ВИЧ/ХГС. Полученные данные обосновывают необходимость разработки дифференцированных подходов к мониторингу и лечению данной категории пациентов.

Ключевые слова: коинфекция, ВИЧ-инфекция, хронический гепатит С, иммунные маркеры, потребители инъекционных наркотиков, иммунодефицит.

Abstract

Introduction. The high prevalence of HIV/HCV coinfection among injection drug users (IDUs) in the Republic of Tatarstan necessitates studying the influence of behavioral factors on immunopathology.

Objective. To conduct a comparative analysis of immunological parameters in IDUs with HIV/HCV coinfection and those without a history of drug use.

Materials and Methods. This single-center comparative study included 38 patients with HIV/HCV coinfection who used injection drugs and 36 patients with HIV/HCV without a history of drug use. The sample size was calculated to achieve 80% power at a significance level of $p < 0.05$. Lymphocyte subpopulation composition and circulating immune complex levels were assessed.

Results. In the IDU group, a significantly more pronounced decrease in the level of CD4⁺-lymphocytes ($26.2 \pm 0.7\%$ vs. $30.1 \pm 0.8\%$; $p < 0.001$) and the absolute number of CD4⁺-cells (0.43 ± 0.04 vs. $0.61 \pm 0.04 \times 10^9/l$; $p < 0.01$) was revealed. The immunoregulatory index was significantly lower in the IDU group (0.60 ± 0.02 vs. 0.75 ± 0.02 ; $p < 0.001$). The level of circulating immune complexes (CIC) was significantly higher in the IDU group (568.3 ± 30.5 vs. 402.3 ± 28.0 c.u.; $p < 0.001$). In clinical stage III of HIV infection, IDUs demonstrated the greatest reduction in absolute lymphocyte count ($24.1 \pm 0.9\%$ vs. $31.3 \pm 1.6\%$ in stage II; $p < 0.001$).

Conclusions. Injection drug use is an independent factor exacerbating immune dysfunction in HIV/HCV coinfection. These findings support the need to develop differentiated approaches to monitoring and treating this patient population.

Keywords: coinfection, HIV infection, chronic hepatitis C, immune markers, injection drug users, immunodeficiency.

1 Введение

Высокая распространенность коинфекции ВИЧ-инфекции и хронического гепатита С (ХГС) среди потребителей инъекционных наркотиков (ПИН) определяет медико-социальную значимость этой проблемы [1, 12, 15]. По данным на 2024 год, в Республике Татарстан зарегистрировано около 6800 случаев ВИЧ-инфекции, при этом примерно 1350 пациентов имеют коинфекцию ВИЧ/ХГС [4].

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных иммунопатологии ВИЧ-инфекции и ХГС, остаются недостаточно изученными особенности иммунного статуса у пациентов с коинфекцией в зависимости от статуса инъекционной наркомании [5, 7, 10]. В доступной литературе отсутствуют работы, направленные на дифференциацию вклада собственно инъекционной наркомании как независимого фактора в развитие иммунной дисфункции при коинфекции ВИЧ/ХГС в региональном аспекте.

Цель исследования - провести сравнительный анализ иммунологических показателей у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС из числа потребителей инъекционных наркотиков и пациентов без наркотического анамнеза в Республике Татарстан.

2 Материалы и методы

Дизайн исследования.

Проведено одноцентровое сравнительное исследование. Расчет размера выборки показал, что для достижения мощности 80% при уровне значимости $p < 0,05$ и ожидаемом эффекте 0,7 требуется не менее 35 человек в группе.

Критерии отбора.

В исследование включены 74 пациента с коинфекцией ВИЧ/ХГС, находившиеся под наблюдением в ГАУЗ «Республиканский центр по профилактике и борьбе со СПИД» Минздрава Республики Татарстан в период с января 2023 по декабрь 2023 года.

Критерии включения:

1. Верифицированный диагноз ВИЧ-инфекции.
2. Верифицированный диагноз хронического гепатита С.
3. Возраст от 18 до 50 лет.
4. Информированное согласие на участие.

Критерии исключения:

1. Острые оппортунистические инфекции.
2. Декомпенсированный цирроз печени.
3. Прием иммуносупрессивной терапии.
4. Аутоиммунные заболевания.

Пациенты были разделены на 2 группы: группа 1 (ПИН, $n=38$) - с анамнезом инъекционной наркомании, группа 2 (не-ПИН, $n=36$) - без наркотического анамнеза. Описание пациентов представлено в таблице 1. В целом исследуемые группы были сопоставимы ($P > 0,05$).

Этические аспекты.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета (протокол № 245 от 15.12.2022). От всех участников получено добровольное информированное согласие. В ходе исследования обеспечивалась полная конфиденциальность и анонимность данных: вся персональная информация пациентов (ФИО, адреса, паспортные данные) была заменена на уникальные цифровые коды. Доступ к кодировочной таблице имели только главный исследователь и ответственный за базу данных. Обработка и анализ проводились с использованием обезличенных данных. Все лабораторные образцы маркировались только с указанием номера случая и группы исследования.

Лабораторные методы.

Иммунологическое исследование включало определение субпопуляционного состава лимфоцитов методом проточной цитометрии, уровней иммуноглобулинов классов А, М, G и циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК). Концентрация ЦИК определялась методом преципитации в 3,75% растворе полиэтиленгликоля (ПЭГ-6000) при инкубации в течение 60 минут при температуре 22°C.

Статистический анализ.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета Statistica 6.0. Нормальность распределения проверялась критерием Шапиро-Уилка. Для сравнения групп использовался t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

3 Результаты

Сравнительный анализ иммунологических показателей выявил значимые различия между группами ПИН и не-ПИН (таблица 2).

В группе ПИН наблюдалось достоверно более выраженное угнетение клеточного звена иммунитета. Особое клиническое значение имело снижение абсолютного количества $CD4^+$ -лимфоцитов до $0,43 \pm 0,04 \times 10^9/\text{л}$ по сравнению с $0,61 \pm 0,04 \times 10^9/\text{л}$ в группе не-ПИН ($p < 0,01$), что свидетельствует о более глубоком Т-клеточном иммунодефиците. Одновременно отмечалось значимое снижение относительного количества $CD3^+$ - и $CD4^+$ -лимфоцитов, а также $CD16^+$ -клеток (натуральных киллеров) при компенсаторном увеличении популяции $CD8^+$ - и $CD20^+$ -лимфоцитов. Иммуnoreгуляторный индекс ($CD4^+/CD8^+$) был достоверно ниже в группе ПИН ($0,60 \pm 0,02$ против $0,75 \pm 0,02$; $p < 0,001$), отражая выраженный дисбаланс в системе Т-клеточного иммунитета.

Параметры гуморального иммунитета (уровни IgA, IgM, IgG) статистически значимо не различались между группами. Однако уровень циркулирующих иммунных комплексов был существенно выше в группе ПИН, достигая $568,3 \pm 30,5$ у.е. против $402,3 \pm 28,0$ у.е. в группе не-ПИН ($p < 0,001$), что свидетельствует о более интенсивном иммуновоспалительном процессе.

Анализ динамики иммунологических показателей у пациентов группы ПИН в зависимости от клинической стадии ВИЧ-инфекции выявил прогрессирующее ухудшение состояния иммунной системы (таблица 3).

Наиболее выраженные нарушения отмечались на III клинической стадии, где наблюдалось максимальное снижение абсолютного числа лимфоцитов ($24,1 \pm 0,9\%$ против $31,3 \pm 1,6\%$ на II стадии; $p < 0,001$) и $CD4^+$ -клеток ($0,33 \pm 0,06$ против $0,36 \pm 0,06 \times 10^9/\text{л}$; $p > 0,05$), а также значимое повышение уровня циркулирующих иммунных комплексов ($650,0 \pm 37,8$ у.е. против $485,0 \pm 55,5$ у.е. на II стадии; $p < 0,05$). Иммунорегуляторный индекс прогрессивно снижался по мере прогрессирования заболевания, достигая минимальных значений на III стадии ($0,50 \pm 0,02$ против $0,61 \pm 0,03$ на II стадии; $p < 0,01$).

Таким образом, у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС из числа потребителей инъекционных наркотиков выявлены более выраженные нарушения иммунного статуса, характеризующиеся прогрессирующим Т-клеточным иммунодефицитом, дисрегуляцией иммунорегуляторного индекса и активацией иммуновоспалительных процессов, что особенно заметно на III клинической стадии ВИЧ-инфекции.

4 Обсуждение

Проведенное исследование демонстрирует, что инъекционная наркомания является значимым модифицирующим фактором, усугубляющим иммунную дисфункцию у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС. Полученные нами данные о более выраженном снижении абсолютного и относительного количества $CD4^+$ -лимфоцитов согласуются с результатами исследования Gobran et al. (2021), которые детально охарактеризовали уникальные иммунологические особенности при коинфекции ВИЧ/ХГС, включая синергическое воздействие обоих вирусов на истощение Т-клеток и функциональные нарушения дендритных клеток [8]. Важно отметить, что в нашем исследовании впервые показано, что именно у потребителей инъекционных наркотиков наблюдается наиболее выраженное снижение абсолютного количества $CD4^+$ -клеток до $0,43 \pm 0,04 \times 10^9/\text{л}$, что может служить прогностическим маркером неблагоприятного течения заболевания в данной когорте пациентов.

Выявленное нами значительное повышение уровня циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в группе ПИН заслуживает особого внимания в контексте современных представлений о преждевременном старении иммунной системы. Исследование Liang et al. (2023) продемонстрировало, что сочетанное воздействие инъекционной наркомании и гепатита С значительно ускоряет эпигенетическое старение у людей, живущих с ВИЧ, и ассоциировано с повышением маркеров системного воспаления [12]. Это позволяет предположить, что выявленное нами повышение уровня ЦИК у ПИН может быть частью общего про-воспалительного статуса, характерного для ускоренного иммунологического старения в данной популяции.

Особый интерес представляют выявленные нарушения в системе врожденного иммунитета. Обнаруженное снижение CD16⁺-клеток (натуральных киллеров) у ПИН находит объяснение в работе Piggott et al. (2020), которые показали, что у лиц с ВИЧ и инъекционной наркоманией наблюдается более выраженный переход к состоянию хрупкости (frailty), ассоциированный с повышенными уровнями воспалительных маркеров (IL-6, sCD14) и нарушением функции натуральных киллеров [15]. Это объясняет стойкость нарушений врожденного иммунитета даже на фоне антиретровирусной терапии и может служить механизмом более агрессивного течения коинфекции у потребителей инъекционных наркотиков.

В отличие от результатов, представленных Artenie et al. (2023) в глобальном мета-анализе, где основное внимание уделялось эпидемиологическим аспектам распространения ВИЧ и ВГС среди ПИН [2], наше исследование предоставляет уникальные иммунологические данные, демонстрирующие специфические нарушения иммунного статуса у данной категории пациентов в регионе Республики Татарстан. Это расхождение подчеркивает важность проведения локальных исследований для выявления региональных особенностей течения коинфекции.

Особого внимания заслуживает выявленная нами динамика иммунологических нарушений в зависимости от стадии ВИЧ-инфекции. Прогрессирующее ухудшение показателей клеточного иммунитета от I к III стадии у ПИН свидетельствует о синергическом негативном влиянии инъекционной наркомании и вирусной коинфекции. Эти данные согласуются с результатами Huff et al. (2022), которые в своем скопинг-обзоре по проблеме ВИЧ и употребления психоактивных веществ в Латинской Америке выявили схожие закономерности ускоренного прогрессирования заболевания у ПИН [11].

Важным аспектом нашего исследования является выявление компенсаторной гиперактивации В-клеточного звена у ПИН. Это наблюдение согласуется с данными Sepúlveda-Crespo et al. (2025), которые показали стойкое снижение титров нейтрализующих антител против ВИЧ у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС даже после излечения гепатита С [18]. Это объясняет, почему, несмотря на увеличение количества CD20⁺-клеток, у ПИН не наблюдается повышения уровней иммуноглобулинов и может свидетельствовать о глубоких нарушениях в гуморальном иммунитете.

Полученные результаты подчеркивают необходимость комплексного подхода к ведению ПИН с коинфекцией ВИЧ/ХГС. Согласно данным Soriano et al. (2023), в пост-ковидную эру особенно актуальными становятся стратегии интеграции служб помощи при вирусных гепатитах и ВИЧ-инфекции, с особым вниманием к группам высокого риска, включая ПИН [19]. Выявленные нами иммунологические особенности должны учитываться при разработке персонализированных подходов к мониторингу и лечению данной категории пациентов.

5 Заключение

У пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС из числа потребителей инъекционных наркотиков выявлены статистически значимые нарушения иммунного статуса по сравнению с пациентами без наркотического анамнеза, проявляющиеся в более выраженном снижении абсолютного и относительного количества CD3⁺- и CD4⁺-лимфоцитов, угнетении функциональной активности натуральных киллеров (CD16⁺) и значительном повышении уровня циркулирующих иммунных комплексов.

Установлено прогрессирующее ухудшение показателей клеточного иммунитета по мере перехода от I к III клинической стадии ВИЧ-инфекции в группе ПИН, что свидетельствует о синергическом негативном влиянии инъекционной наркомании и вирусной коинфекции на иммунную систему.

Выявленные иммунологические особенности подтверждают необходимость разработки дифференцированных клинических рекомендаций для пациентов с коинфекцией ВИЧ/ХГС в зависимости от статуса инъекционной наркомании, включая: усиленный мониторинг иммунологических параметров, рассмотрение вопроса о более раннем начале антиретровирусной терапии, интеграцию программ снижения вреда в систему оказания медицинской помощи.

Ограничения исследования.

Исследование имеет ряд ограничений: относительно небольшой размер выборки, кросс-секционный дизайн, не позволяющий установить причинно-следственные связи, а также невозможность полного контроля всех вмешивающихся факторов (продолжительность наркотизации, характер питания, приверженность лечению, сопутствующие инфекции).

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Особенности пациентов с коинфекцией ВИЧ/ВГС
Table 1. Characteristics of patients with HIV/HCV coinfection

Индексы Indexes	Пациенты с ВИЧ/ВГС Patients with HIV/HCV		p- значение p-value
	Инъекционные наркоманы Injecting drug addicts (n=38)	Пациенты, не употребляющие инъекционные наркотики Patients who do not use injection drugs (n=36)	
	М ± м	М ± м	
Возраст, лет Age, years	31,1 ± 0,6 (медиана 30,0)	33,4 ± 0,7 (медиана 33,5)	0.1184
Пол: Gender:			
Мужской Male	32 (84.2%)	29 (80.6%)	0.7588
Женский Female	6 (15.8%)	7 (19.4%)	0.8900
Продолжительность заболевания, годы Duration of the disease, years	4.3±0.3	4.4±0.3	0.8168
Вирусная нагрузка ВИЧ: HIV viral load:			
<100 000 копий/мл <100,000 copies/ml	27 (71.1%)	29 (80.6%)	0.3840
>100 000 копий /мл >100,000 copies/ml	11 (28.9%)	7 (19.4%)	0.6399
Вирусная нагрузка ВГС: HCV viral load:			
<800 000 МЕ/мл <800,000 IU/ml	25 (65.8%)	26 (72.2%)	0.6451
>800 000 МЕ/мл >800,000 IU/ml	13 (34.2%)	10 (27.8%)	0.7616
Курение Smoking	8 (21.1%)	11 (30.6%)	0.6332

Примечания: ХГС — хронический гепатит С; ВГС — вирус гепатита С; Ме — медиана; М — среднее арифметическое; м — стандартная ошибка среднего арифметического.

Notes: CHC — chronic hepatitis C; HCV — hepatitis C virus; Me — median; M — arithmetic mean; m — standard error of the arithmetic mean.

Таблица 2. Сравнительные данные иммунологических показателей у пациентов с коинфекцией ВИЧ/ВГС.

Table 2. Comparative data of immunological parameters in patients with HIV/HCV coinfection.

Индексы Indexes	Контрольная группа здоровых испытуемых Control group of healthy subjects (n=20)	Пациенты с ВИЧ/ВГС Patients with HIV/HCV		P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
		Инъекционные наркоманы Injecting drug addicts (n=38)	Пациенты, не употребляющие инъекционные наркотики (n=36) Patients who do not use injection drugs			
	M ± m					
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	30.6±1.0	27.4±1.2	31.1±1.6	0.0878	0.8296	0.0729
Лейкоциты, 10 ⁹ /л Leukocytes, 10 ⁹ /л	6.8±0.3	4.7±0.2	4.8±0.3	0.0001	0.0001	0.7611
CD3+, %	65.4±1.4	56.2±0.8	59.4±0.8	0.0001	0.0002	0.0070
CD3+, 10 ⁹ /л	1.41±0.05	0.91±0.05	1.08±0.06	0.0001	0.0003	0.0233
CD4+, %	45.5±1.3	26.2±0.7	30.1±0.8	0.0001	0.0001	0.0005
CD4+, 10 ⁹ /л	0.95±0.06	0.43±0.04	0.61±0.04	0.0001	0.0001	0.0015
CD8+, %	24.6±1.2	43.9±0.5	40.6±0.7	0.0001	0.0001	0.0002
CD8+, 10 ⁹ /л	0.52±0.04	0.93±0.03	0.57±0.03	0.0001	0.3237	0.0001
CD4+/CD8+	1.93±0.11	0.60±0.02	0.75±0.02	0.0001	0.0001	0.0001
CD16+, %	14.9±1.2	10.5±0.6	12.4±0.4	0.0008	0.0180	0.0117
CD16+, 10 ⁹ /л	0.42±0.05	0.20±0.01	0.25±0.01	0.0001	0.0001	0.0006
CD20+, %	13.1±0.7	25.2±0.6	21.8±0.5	0.0001	0.0001	0.0001
CD20+, 10 ⁹ /л	0.39±0.02	0.78±0.03	0.63±0.04	0.0001	0.0001	0.0056
IgA, г/л	2.06±0.16	1.87±0.08	2.04±0.10	0.2472	0.9132	0.1930
IgM, г/л	1.56±0.13	1.65±0.12	1.64±0.12	0.6512	0.6810	0.9548
Уровень IgG, г/л IgG level, g/l	11.28±0.48	13.35±0.62	12.69±0.48	0.0301	0.0595	0.4074

ЦИК, стандартные единицы измерения CIC, standard units of measurement	93.2±2.1	568.3±30.5	402.3±28.0	0.0001	0.0001	0.0002
---	----------	------------	------------	--------	--------	--------

Примечания: Сокращения: ХГС — хронический гепатит С; ВГС — вирус гепатита С; Me — медиана; M — среднее арифметическое; m — стандартная ошибка среднего арифметического, ЦИК — циркулирующие иммунные комплексы.

Значимость различий в двух группах показателей: P1–2 у здоровых людей и потребителей инъекционных наркотиков; P1–3 у здоровых людей и пациентов, не употребляющих инъекционные наркотики; P2–3 у потребителей инъекционных наркотиков и пациентов, не употребляющих инъекционные наркотики.

Notes: CHC — chronic hepatitis C; HCV — hepatitis C virus; Me — median; M — arithmetic mean; m — standard error of the arithmetic mean, CIC, circulating immune complexes.

Significance of differences in two groups of indicators: P1–2 in healthy individuals and injection drug users; P1–3 in healthy individuals and patients who do not use injection drugs; P2–3 in injection drug users and patients who do not use injection drugs.

Таблица 3. Иммунологические показатели у потребителей инъекционных наркотиков, коинфицированных ВИЧ/ВГС, в зависимости от клинической стадии ВИЧ-инфекции.

Table 3. Immunological parameters in injection drug users co-infected with HIV/HCV, depending on the clinical stage of HIV infection.

Индексы Indexes	Контроль ная группа здоровых испытуем ых Control group of healthy subjects (n1 =20)	Пациенты с ВИЧ/ВГС (инъекционные наркоманы) Patients with HIV/HCV (injection drug users)			P_{2-3}	P_{3-4}	P_{2-4}
		Стадия I Stage I (n ₂ =15)	Стадия II Stage II (n ₃ =11)	Стадия III Stage III (n ₄ =12)			
		М ± м					
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	30.6±1.0	27.3±1.4	31.3±1.6	24.1±0.9	0.074 3	0.000 8	0.0823
Лейкоциты, 10 ⁹ /л Leukocytes, 10 ⁹ /л	6.8±0.3	5.1±0.4	4.9±0.2	4.1±0.2	0.574 2	0.026 0	0.0598
CD3+, %	65.4±1.4	59.2±1.3	56.0±2.0	53.3±1.2	0.205 2	0.258 8	0.0071
CD3+, 10 ⁹ /л	1.41±0.05	1.04±0.0 5	0.91±0.0 7	0.83±0.0 6	0.139 4	0.393 5	0.0181
CD4+, %	45.5±1.3	30.3±1.1	26.0±1.2	23.3±1.0	0.014 7	0.098 9	0.0001
CD4+, 10 ⁹ /л	0.95±0.06	0.61±0.0 6	0.36±0.0 6	0.33±0.0 6	0.007 5	0.735 6	0.0026
CD8+, %	24.6±1.2	42.3±0.8	43.2±1.1	46.3±0.5	0.502 3	0.012 3	0.0006
CD8+, 10 ⁹ /л	0.52±0.04	0.83±0.0 6	0.86±0.0 5	1.10±0.0 5	0.705 0	0.002 9	0.0021
CD4+/CD8+	1.93±0.11	0.72±0.0 3	0.61±0.0 3	0.50±0.0 2	0.015 2	0.005 7	0.0001
CD16+, %	14.9±1.2	11.2±0.7	10.2±1.0	10.4±1.2	0.387 3	0.899 3	0.5371
CD16+, 10 ⁹ /л	0.42±0.05	0.22±0.0 3	0.20±0.0 1	0.21±0.0 1	0.537 9	0.555 6	0.7477

CD20+, %	13.1±0.7	23.8±0.6	25.2±0.4	26.5±0.6	0.072 0	0.115 9	0.0033
CD20+, 10 ⁹ /л	0.39±0.02	0.69±0.0 5	0.79±0.0 4	0.85±0.0 5	0.154 3	0.380 7	0.0449
IgA, г/л	2.06±0.16	2.00±0.1 2	1.95±0.1 6	2.04±0.1 2	0.797 3	0.651 8	0.8134
IgM, г/л	1.56±0.13	1.59±0.1 4	1.68±0.1 6	1.66±0.2 0	0.666 7	0.939 2	0.7679
Уровень IgG, г/л IgG level, g/l	11.28±0.48	12.61±0. 72	13.62±0. 57	13.82±0. 60	0.309 8	0.811 3	0.2228
ЦИК, стандартные единицы измерения CIC, standard units of measurement	93.2±2.1	570.2±5 1.2	485.0±5 5.5	650.0±3 7.8	0.276 0	0.021 1	0.2420

Примечания: ХГС — хронический гепатит С; ВГС — вирус гепатита С; Me — медиана; М — среднее арифметическое; m — стандартная ошибка среднего арифметического, ЦИК- циркулирующие иммунные комплексы.

Значимость различий в двух группах показателей: P₂₋₃ у пациентов с I или II стадией; P₃₋₄ у пациентов со II и III стадией; P₂₋₄ у пациентов с I и III стадиями.

Notes: CHC — chronic hepatitis C; HCV — hepatitis C virus; Me — median; M — arithmetic mean; m — standard error of the arithmetic mean, CIC, circulating immune complexes.

Significance of differences in two groups of parameters: P₂₋₃ in patients with stage I or II; P₃₋₄ in patients with stage II and III; P₂₋₄ in patients with stage I and III.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ_МЕТАДАННЫЕ

Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку

Пакина Зоя Александровна – младший научный сотрудник кафедры инфекционных болезней, иммунологии и эпидемиологии; студент 6 курса медико-профилактического факультета;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации;

адрес: 420012, Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Бутлерова, д.49;

телефон: +7 843 236-78-20;

e-mail: zoya.pakina01@mail.ru

Zoya Aleksandrovna Pakina – 6th-year student of the Faculty of Preventive Medicine;

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation;

address: 420012, Volga Federal District, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerova Street, 49;

telephone: телефон: +7 843 236-78-20;

e-mail: zoya.pakina01@mail.ru

Блок 2. Информация об авторах

Перевозчикова Алина Ильдаровна – студент 6 курса, младший научный сотрудник кафедры эпидемиологии и инфекционных заболеваний.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281

е-mail: alinazalya@yandex.ru

Alina Ildarovna Perevozchikova is a sixth-year student and junior researcher in the Department of Epidemiology and Infectious Diseases. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 281 Kommunarov Street, Izhevsk, Udmurt Republic, 426034.

e-mail: alinazalya@yandex.ru

Курбанова Алсу Азатовна – студент 6 курса; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281.

e-mail: alsuuuuu02@mail.ru

Alsu Azatovna Kurbanova – 6th-year student; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Izhevsk State Medical Academy” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 426034, Udmurt Republic, Izhevsk, Kommunarov Street, 281.

e-mail: alsuuuuu02@mail.ru

Кочеваткина Ксения Сергеевна – студент 6 курса; Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение высшего образования "Тверской Государственный Медицинский Университет" Министерства Здравоохранения Российской Федерации, 170100, Тверская область, город Тверь, Советская ул., д.4.

Ksenia Sergeevna Kochevatkina – 6th-year student; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 170100, Tver region, Tver, Sovetskaya st., bldg. 4.

Саматова Айша Галиевна – младший научный сотрудник кафедры инфекционных болезней с курсом эпидемиологии, студент 6 курса; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Бутлерова, д.49

e-mail: samatova.aisha@gmail.com

Aysha Galieva Samatova – Junior Researcher, Department of Infectious Diseases with a Course in Epidemiology, 6th-year student; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 420012, Volga Federal District, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerova Street, 49

e-mail: samatova.aisha@gmail.com

Седуд Диляра Ильгизовна – младший научный сотрудник кафедры внутренней медицины с курсом иммунологии и аллергологии, студент 6 курса; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Бутлерова, д.49

e-mail: dilyara.khayrullina9@list.ru

Dilyara Ilgizovna Sedoud – Junior Researcher, Department of Internal Medicine with a Course in Immunology and Allergology, 6th-year student; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 420012, Volga Federal District, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerova Street, 49
e-mail: dilyara.khayrullina9@list.ru

Ефремова Ксения Анатольевна – студент 6 курса; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 420012, Приволжский федеральный округ, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Бутлерова, д.49
e-mail: Dancer.xenia.2002@gmail.com

Ksenia Anatolyevna Efremova – 6th-year student; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 420012, Volga Federal District, Republic of Tatarstan, Kazan, Butlerova Street, 49
e-mail: Dancer.xenia.2002@gmail.com

Блок 3. Метаданные статьи

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭПИДЕМИОЛОГО-ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С КОИНФЕКЦИЕЙ ВИЧ/ХГС ИЗ
ЧИСЛА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ИНЪЕКЦИОННЫХ НАРКОТИКОВ И
ПАЦИЕНТОВ БЕЗ НАРКОТИЧЕСКОГО АНАМНЕЗА В РЕСПУБЛИКЕ
ТАТАРСТАН

COMPARATIVE EPIDEMIOLOGICAL AND IMMUNOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH HIV/HCV COINFECTION AMONG
INJECTING DRUG USERS AND PATIENTS WITHOUT DRUG HISTORY IN
THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:

ИММУНОЛОГИЯ КОИНФЕКЦИИ ВИЧ/ХГС
IMMUNOLOGY OF HIV/HCV COINFECTION

Ключевые слова: коинфекция, ВИЧ-инфекция, хронический гепатит С, иммунные маркеры, потребители инъекционных наркотиков, иммунодефицит.

Keywords: coinfection, HIV infection, chronic hepatitis C, immune markers, injection drug users, immunodeficiency.

Оригинальные статьи.

Количество страниц текста – 7,

Количество таблиц – 3,

Количество рисунков – 0.

26.09.2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

№	Русскоязычные источники	Англоязычные версии	DOI/URL
1	Жээналиева Г.М., Канатбекова А.К., Абдикеримова М.М., Абдикеримов М.М., Жолдошев С.Т. Хронический гепатит С и ВИЧ-инфекция // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2021. – № 6. – С. 57-62.	Zheenalieva G.M., Kanatbekova A.K., Abdikerimova M.M., Abdikerimov M.M., Zholdoshev S.T. Chronic hepatitis C and HIV infection. International Journal of Applied and Fundamental Research, 2021, no. 6, pp. 57-62.	https://doi.org/10.17513/mjpf.13231
2	Прожерина Ю., Широкова И. Если диагноз – «коинфекция» // Ремедиум. – 2020. – № 11-12. – С. 38-41.	Prozherina E.Yu., Shirokova I. If the diagnosis is "coinfection". Remedium. Journal on Russian pharmaceutical market and medical equipment, 2020, no. 11-12, pp. 38-41.	DOI: 10.21518/1561-5936-2020-11-12-38-41
3	Сундуков А.В., Мельников Л.В., Евдокимов Е.Ю. Характеристика больных хроническим гепатитом С и ВИЧ-инфекцией // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2018. – № 7(II). – С. 64-67.	Sundukov A.V., Melnikov L.V., Evdokimov E.Yu. Characteristics of patients with chronic hepatitis C and HIV infection. RMJ. Medical Review, 2018, no. 7(II), pp. 64-67.	https://www.rmj.ru/articles/gastroenterologiya/Harakteristika_bolnyh_hronicheskimi_gepatitomS_i_VICH-infekciey/
4	Феоктистова Е.П., Константинов Д.Ю., Балмасова И.П. Порядок поступления в организм вирусов иммунодефицита человека и гепатитов В и С как фактор риска	Feoktistova E.P., Konstantinov D.Yu., Balmasova I.P. Sequence of entry of HIV and hepatitis B and C viruses as a risk factor for progressive liver fibrosis	DOI: 10.23670/IRJ.2023.128.31

	прогрессирующего фиброза печени при коинфицировании этими вирусами // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 2(128). – Статья 31.	in coinfection. International Research Journal, 2023, no. 2(128), Article 31.	
5	Artenie A., Stone J., Fraser H., Stewart D., Arum C., Lim A.G., McNaughton A.L., Trickey A., Ward Z., Abramovitz D., Alary M., Astemborski J., Bruneau J., Clipman S.J., Coffin C.S., Croxford S., DeBeck K., Emanuel E., Hayashi K., Hermez J.G., Low-Beer D., Luhmann N., Macphail G., Maher L., Palmateer N.E., Patel E.U., Sacks-Davis R., Van Den Boom W., van Santen D.K., Walker J.G., Hickman M., Vickerman P. Incidence of HIV and hepatitis C virus among people who inject drugs, and associations with age and sex or gender: a global systematic review and meta-analysis. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2023 Jun;8(6):533-552.		DOI: 10.1016/S2468-1253(23)00018-3
6	Cieplý L., Simmons R., Ijaz S., Kara E., Rodger A., Rosenberg W., McGuinness A., Mbisa J.L., Ledesma J., Ohemeng-Kumi N., Dicks S., Potts H., Lattimore S., Mandal S. Seroprevalence of HCV, HBV		DOI: 10.1017/S0950268819000360

	and HIV in two inner-city London emergency departments. <i>Epidemiology & Infection</i> , 2019, Vol. 147, e145.		
7	Dong Y., Zhi X., Lei G. Changes of body immunity and inflammatory response in HIV/HCV co-infected patients. <i>Experimental and Therapeutic Medicine</i> , 2019, Vol. 17, no. 1, pp. 403-407.		DOI: 10.3892/etm.2018.6938
8	Gobran S.T., Ancuta P., Shoukry N.H. A Tale of Two Viruses: Immunological Insights Into HCV/HIV Coinfection. <i>Front Immunol.</i> 2021 Aug 12;12:726419.		DOI: 10.3389/fimmu.2021.726419
9	Huff H.V., Carcamo P.M., Diaz M.M., Conklin J.L., Salvatierra J., Aponte R., Garcia P.J. HIV and Substance Use in Latin America: A Scoping Review. <i>Int J Environ Res Public Health</i> . 2022 Jun 12;19(12):7198.		DOI: 10.3390/ijerph19127198
10	Liang X., Justice A.C., Marconi V.C., Aouizerat B.E., Xu K. Co-occurrence of injection drug use and hepatitis C increases epigenetic age acceleration that contributes to all-cause mortality among people living with HIV. <i>Epigenetics</i> . 2023 Dec;18(1):2212235.		DOI: 10.1080/15592294.2023.2212235
11	Moradi M., Tabibzadeh A., Javanmard D. Assessment of key elements in the		DOI: 10.2174/1570162X18999200325162533

	innate immunity system among patients with HIV, HCV, and coinfections of HIV/HCV. Current HIV Research, 2020, Vol. 18, no. 3, pp. 194-200.		
12	Piggott D.A., Bandeen-Roche K., Mehta S.H., Brown T.T., Yang H., Walston J.D., Leng S.X., Kirk G.D. Frailty transitions, inflammation, and mortality among persons aging with HIV infection and injection drug use. AIDS. 2020 Jul 1;34(8):1217-1225.		DOI: 10.1097/QAD.0000000000002527
13	Rashti R., Alavian S.M., Moradi Y., Sharafi H., Mohamadi Bolbanabad A., Roshani D., Moradi G. Global prevalence of HCV and/or HBV coinfections among people who inject drugs and female sex workers who live with HIV/AIDS: a systematic review and meta-analysis. Archives of Virology, 2020, Vol. 165, no. 9, pp. 1947-1958.		DOI: 10.1007/s00705-020-04716-1
14	Sepúlveda-Crespo D., Sánchez-Merino V., Amigot-Sánchez R., Rubio-Pérez A., Díez C., Hontañón V., Berenguer J., González-García J., García F., Martínez I., Yuste E., Resino S. Persistent Low Anti-HIV Neutralizing Antibody Titers in HIV/HCV Coinfection Despite HCV		DOI: 10.3390/vaccines13050539

	Cure: A 5-Year Longitudinal Analysis. Vaccines (Basel). 2025 May 19;13(5):539.		
15	Singal A.K., Anand B.S. Management of hepatitis C virus infection in HIV/HCV co-infected patients: clinical review. World Journal of Gastroenterology, 2009, Vol. 15, no. 30, pp. 3713-3724.		DOI: 10.3748/wjg.15.3713
16	Soriano V., Moreno-Torres V., Mendoza C., Corral O., Barreiro P. Viral hepatitis in persons living with HIV in the post-COVID era. AIDS Rev. 2023;25(1):1-13.		DOI: 10.24875/AIDSRev.M23000061
17	Vafadar S., Shahdoust M., Kalirad A., Zakeri P., Sadeghi M. Competitive exclusion during co-infection as a strategy to prevent the spread of a virus: A computational perspective. PLoS ONE, 2021, Vol. 16, no. 2: e0247200.		DOI: 10.1371/journal.pone.0247200
18	Xu W., Zhao P., Li H., Wang C. HCV knowledge and attitudes among HIV-negative MSM and MSM living with HIV in China: results from a cross-sectional online survey. BMC Infectious Diseases, 2023, Vol. 23:599.		DOI: 10.1186/s12879-023-08586-1
19	El-Ghitany E.M., Farghaly A.G., Alkassabany Y.M. Prevalence and risk factors of HBV and HCV co-infection		DOI: 10.2174/1570162X19666210805095712

	among people living with HIV in an Egyptian setting. Current HIV Research, 2021, Vol. 19, no. 6, pp. 514-524.		
20	Hu J., Liu K., Luo J. HIV–HBV and HIV–HCV coinfection and liver cancer development. Cancer Treatment and Research, 2019, Vol. 177, pp. 231-250.		DOI: 10.1007/978-3-030-03502-0_9
21	Martinez M.A. Diversity and Evolution of HIV and HCV. Viruses, 2021, Vol. 13, no. 4: 642.		DOI: 10.3390/v13040642