

УДК 616-097:616.9:577.15

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2025-16-1-106-111>

Особенности врождённого и адаптивного иммунитета у пациентов, перенёсших коронавирусную инфекцию COVID-19

Л.П. Сизякина¹, Н.А. Скрипкина², В.Я. Закурская¹, Д.В. Сизякин²

¹ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

² Центральная городская больница им. Н.А. Семашко, Ростов-на-Дону, Россия

Автор, ответственный за переписку: Nadezhda A. Skripkina, pers_348@mail.ru.

Аннотация. Цель: изучение иммунологических показателей пациентов, переболевших COVID-19 в среднетяжёлой форме, спустя 1 и 6 месяцев после выздоровления. **Материалы и методы:** обследованы 60 пациентов, госпитализированных с диагнозом «COVID-19, среднетяжёлая форма; осложнение: интерстициальная пневмония». Оценивали иммунологические показатели спустя 1 месяц и 6 месяцев после выздоровления. Группа сравнения — 20 здоровых добровольцев. **Результаты:** в иммунном статусе через полгода продолжают сохраняться признаки иммунной дисфункции, заключающиеся в нарушении процессов дифференцировки и пролиферации иммунокомпетентных клеток. **Выводы:** показана необходимость проведения иммунологического мониторинга у лиц, перенёсших COVID-19 в течение 6 месяцев с целью выявления иммунодефицитных состояний и профилактики на этом фоне инфекционных заболеваний.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, COVID-19, постковидный синдром.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Сизякина Л.П., Скрипкина Н.А., Закурская В.Я., Сизякин Д.В. Особенности врожденного и адаптивного иммунитета у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19. *Медицинский вестник Юга России.* 2025;16(1):106-111. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-106-111.

Features of innate and adaptive immunity in patients with COVID-19 coronavirus infection

L.P. Sizyakina¹, N.A. Skripkina², V.Ya. Zakurskaya¹, D.V. Sizyakin²

¹Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

²City Hospital No. 1 named after N.A. Semashko, Rostov-on-Don, Russia

Corresponding author: Nadezhda A. Skripkina, pers_348@mail.ru.

Abstract. Objective: to study the immunological parameters of patients who had suffered from COVID-19 in moderate form 1 and 6 months after recovery. **Materials and methods:** 60 patients hospitalized with the diagnosis of "COVID-19, moderate form; complication: interstitial pneumonia" were examined. Immunological parameters were assessed 1 month and 6 months after recovery. Comparison group: 20 healthy volunteers. **Results:** after six months, signs of immune dysfunction continue to persist in the immune status, consisting in a violation of the processes of differentiation and proliferation of immunocompetent cells. **Conclusion:** the need for immunological monitoring in people who have had COVID-19 for 6 months in order to identify immunodeficiency conditions and prevent infectious diseases against this background is shown.

Keywords: coronavirus infection; COVID-19; postcovid syndrome.

For citation: Sizyakina L.P., Skripkina N.A., Zakurskaya V.Ya., Sizyakin D.V. Features of innate and adaptive immunity in patients with COVID-19 coronavirus infection. *Medical Herald of the South of Russia.* 2025;16(1):106-111. DOI 10.21886/2219-8075-2025-16-1-106-111.

Введение

Постковидный синдром возникает у лиц после перенесённого заболевания, вызванного SARS-CoV-2, обычно через три месяца после начала COVID-19 с симптомами, которые длятся не менее двух месяцев и не могут быть объяснены альтернативным диагнозом [1].

Предыдущие эпидемии SARS и MERS оставили у людей, выздоровевших от этих заболеваний, стойкие симптомы усталости, постоянную одышку. Переболевшие отмечали снижение качества жизни. Совокупность

подобных различных клинических симптомов, называемых постковидным синдромом, была описана у значительной части пациентов, которые выздоровели после COVID-19, вызванного инфекцией SARS-CoV-2, несмотря на то, что репликация SARS-CoV-2 прекращается [2]. Предполагается, что по крайней мере у 10% выживших после COVID-19 развивается постковидный синдром [3].

На территории Российской Федерации с 1 июля 2021 г. были введены правила углублённой диспансеризации переболевших COVID-19, в рамках которой можно пройти

исследования для своевременного выявления возможных осложнений. В целях диспансерного наблюдения, коррекции лечения состояний и факторов риска их развития, в том числе связанных с перенесённой новой коронавирусной инфекцией COVID-19, необходимо проводить углубленную диспансеризацию не только тем пациентам, которые перенесли заболевание в тяжёлой форме, но и всем пациентам, которые отмечают у себя признаки постковидного осложнения независимо от степени тяжести перенесённого заболевания. Благодаря диспансеризации пациент может узнать о проблемах со здоровьем, спровоцированных коронавирусом, как можно раньше и своевременно предпринимать необходимые меры [4]. Важную роль в профилактике возможных осложнений имеет иммунная система. В связи с этим, интересным представляется оценить изменения во врожденном и адаптивном звене иммунитета у пациентов со среднетяжелыми формами COVID-19 спустя 6 месяцев после выздоровления и их роль в развитии постковидного синдрома.

Цель исследования — изучение иммунологических показателей пациентов, переболевших COVID-19, в среднетяжелой форме в динамике постковидного периода.

Материал и методы

Под наблюдением находились 60 человек, выписанных из моноинфекционного госпиталя №1 ГБУ РО «ЦГБ им. Н.А. Семашко» в г. Ростове-на-Дону, где находились с диагнозом «Новая коронавирусная инфекция COVID-19, подтверждённая, среднетяжелая форма; осложнение: двусторонняя интерстициальная пневмония». Средний возраст пациентов составил $54,3 \pm 15,6$ лет, в группу входили 29 мужчин и 31 женщина. Различия по возрасту в двух гендерных группах было статистически незначимо ($p > 0,05$). В качестве группы сравнения были взяты практически здоровые добровольцы, сопоставимые по возрасту (20 человек). Все пациенты подписывали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Клиническое исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утверждёнными Приказом Минздрава России от 19.06.2003 № 266.

Оценка клинико-лабораторных показателей проводилась спустя 1 и 6 месяцев после выписки из стационара. Всем испытуемым проводился общеклинический анализ крови (ОАК), включавший оценку содержания эритроцитов, уровень гемоглобина, а также общее количество лейкоцитов с лейкоцитарной формулой. Среди биохимических показателей определяли содержание С-реактивного белка (СРБ), АлТ, АсТ, альбумина, мочевины, креатинина, глюкозы, ЛДГ, ферритина, общего белка, лактата, амилазы и билирубина. Экспрессию видовых маркеров на поверхности лимфоцитов определяли методами проточной цитофлюориметрии. Для Т-клеток методом проточной цитометрии на аппарате Cytomics FC 500 (Beckman Coulter, США) оценивали количество лимфоцитов, экспрессирующих кластеры дифференцировки CD3, CD4, CD8, для В-клеток — CD19 и для клеток натуральных киллеров — CD16. Количественное содержание сывороточных

IgA, IgM, IgG, гамма-интерферона, цитокинов (IL-6, IL-10) проводилось с помощью иммуноферментного анализа. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы STATISTICA 10 (StatSoft Inc., США). Описательную статистику количественных признаков представляли в виде центральной тенденции медианы и межквартильного размаха (25 и 75 перцентили), что представлено в тексте как Me [LQ; UQ]. Сравнение медиан в группах осуществляли с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни. Различия признавались статистически значимыми на уровне $p < 0,05$.

Результаты

Пациенты, выписанные из моноинфекционного госпиталя с диагнозом «Новая коронавирусная инфекция COVID-19 (подтверждённая), среднетяжелая форма; осложнение: двусторонняя полисегментарная интерстициальная пневмония, дыхательная недостаточность (ДН) 0–I степени», находились в стационаре в среднем $12,85 \pm 2,75$ дня.

При опросе пациентов спустя месяц после выписки из стационара большинство пациентов жаловалось на выраженную астенизацию, включающую слабость, сниженный аппетит, пониженную работоспособность (65% пациентов продолжало находиться на амбулаторном наблюдении у терапевта). Большая часть обследованных (36 пациентов — 60%) жаловалась на учащённое сердцебиение, колебания цифр артериального давления. 47 пациентов (78%) отмечали одышку при физической нагрузке, а также кашель (чаще сухой, малопродуктивный). У 12 пациентов (20%) отмечались периодические эпизоды головокружения, парестезии.

При сравнительной оценке изменений общеклинического анализа крови у пациентов спустя 1 месяц после выздоровления/выписки из стационара по сравнению со здоровыми донорами достоверных изменений не отмечалось. При оценке биохимических показателей статистически значимые различия с группой контроля характеризовались лишь повышением содержания СРБ (10,4 [14,7; 8,5] против 2,8 [1,2; 4,7]) и ЛДГ (338 [240; 429] против 84 [14; 218]). Также достоверно значимая разница была у показателя АлТ (60,5 [41,2; 108,5] против 23,0 [19,8; 56,8]), что может быть следствием применяемых гепатотоксичных препаратов, назначаемых как во время заболевания, так и после выписки (антикоагулянтная терапия).

Показатели врождённого и гуморального иммунитета оценивали спустя 1 месяц после выздоровления, и было отмечено статистически значимое увеличение относительного и абсолютного содержания показателей клеточного звена: CD3+, CD4+ Т-лимфоцитов, CD8+ Т-лимфоцитов. В гуморальном звене отмечается выраженное снижение содержания В-лимфоцитов, а содержание Ig G и Ig A повышено (табл. 1).

При оценке состояния здоровья спустя 6 месяцев после перенесённого COVID-19 46 пациентов (76,7%) продолжали жаловаться на выраженную астенизацию. Нарушения сна (бессонница, кошмары) встречались у 21 пациента (35%), периодически возникающая головная боль — у 15 пациентов (25%); кашель — у 18 пациентов (30%). Половина обследованных (29 пациентов (48,3%)) жаловалась на возникшую после коронавирусной

Таблица / Table 1
Сравнительная характеристика иммунологических показателей крови у пациентов спустя 1 месяц после выписки и группы контроля
Comparative characteristics of immunological blood parameters in patients 6 months after discharge and control groups

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты спустя 1 месяц после выписки <i>Patients 1 months after discharge</i>	Здоровые доноры <i>Healthy donors</i>
CD3 ⁺ , % / CD3 ⁺ , %	79* [76; 83]	67,5 [64; 70]
CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л	1,44* [1,29; 1,54]	1,03 [0,82; 1,16]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , %	48* [43; 53]	40 [36,75; 42,5]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,81* [0,63; 0,99]	0,57 [0,48; 0,68]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , %	30* [27; 37]	26 [24; 29,25]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,57* [0,5; 0,65]	0,39 [0,31; 0,43]
CD16 ⁺ , % / CD16 ⁺ , %	14 [10,75; 17]	15 [10; 17,5]
CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,24 [0,22; 0,3]	0,22 [0,14; 0,26]
CD19 ⁺ , % / CD19 ⁺ , %	4* [3; 7]	12,4 [10,0; 14,2]
CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,07* [0,05; 0,11]	0,17 [0,16; 0,22]
IgA, г/л / IgA, g/l	2,14* [1,6; 2,9]	1,98 [1,76; 2,31]
IgM, г/л / IgM, g/l	1,33 [1,25; 1,46]	1,02 [0,8; 1,15]
IgG, г/л / IgG, g/l	13,11* [12,65; 13,98]	11,3 [10,29; 12,1]

Примечание: * — статистическая значимость различий показателей между группами; (p<0,05), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: * — statistical significance of differences in indicators between groups (p<0.05), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

Таблица / Table 2
Сравнительная характеристика ОАК у пациентов спустя 6 месяцев после выписки и группы контроля
Comparative characteristics of UAC in patients 6 months after discharge and control groups

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты спустя 6 месяцев после выписки <i>Patients 6 months after discharge</i>	Здоровые доноры <i>Healthy donors</i>
Лейкоциты, •10 ⁹ /л / <i>Leukocytes</i> , •10 ⁹ /л	5,5* [4,5; 7,2]	7,4 [5,3; 8,6]
Эритроциты, •10 ¹² /л / <i>Red blood cells</i> , •10 ¹² /л	4,4 [4,0; 4,7]	4,8 [4,4; 5,1]
Гемоглобин, г/л / <i>Hemoglobin</i> , g/l	128,0 [120,2; 135,1]	143,2 [121,0; 158,0]
Тромбоциты, •10 ⁹ /л / <i>Platelets</i> , •10 ⁹ /л	320* [280; 385]	238 [150; 359]
Лимфоциты, % / <i>Lymphocytes</i> , %	32,9 [28,5; 37,9]	28,2 [22; 38]
Моноциты, % / <i>Monocytes</i> , %	7,0 [4,9; 9,8]	5,1 [3,8; 8,3]
Гранулоциты, % / <i>Granulocytes</i> , %	61,2 [55,4; 63,3]	68,5 [58; 78]

Примечание: * — статистическая значимость различий показателей между группами (p<0,05), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: * — statistical significance of differences in indicators between groups (p<0.05), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

инфекции тахикардию, не имеющую место ранее, а также на повышение цифр артериального давления.

Для скринингового выявления тревоги и депрессии у обследуемых использовалась госпитальная шкала тревоги и депрессии HADS. Она относится к «субъективным» шкалам. 26 опрошенных пациентов (43,3 %) набрали 8–10 баллов, что трактуется как субклинически выраженная тревога/депрессия; 34 пациента (60 %) — 0–7 баллов (норма).

При сравнительной оценке изменений общеклинического анализа крови у пациентов спустя 6 месяцев после выздоровления/выписки из стационара по сравнению со здоровыми донорами отмечалось статистически значимое снижение уровня лейкоцитов. Все остальные показатели общеклинической формулы без значимых различий (табл. 2).

При оценке биохимических показателей значимые различия с группой контроля характеризуются незначительным повышением содержания таких предикторов тяжёлого течения, как СРБ и ЛДГ (табл. 3). Все остальные показатели также достоверной разницы не демонстрируют.

Спустя 6 месяцев после заболевания у пациентов сохраняется статистически значимое увеличение относительного и абсолютного содержания Т-лимфоцитов, дисбаланс в гуморальном звене иммунитета: абсолютное и относительное содержание В-лимфоцитов остаётся сниженным, а содержание Ig A — повышенным (табл. 4).

При сравнении иммунологических показателей в динамике через 1 и 6 месяцев после заболевания у пациентов отмечается тенденция к нормализации

Таблица / Table 3

Сравнительная характеристика биохимических показателей крови у пациентов
спустя 6 месяцев после выписки и группы контроля
Comparative characteristics of blood biochemical parameters in patients 6 months after discharge and control groups

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты спустя 6 месяцев после выписки <i>Patients 6 months after discharge</i>	Здоровые доноры <i>Healthy donors</i>
АЛТ, Ед/л / <i>ALT, Units/l</i>	28,9 [25,4; 52,7]	23,0 [19,8; 56,8]
АСТ, Ед/л / <i>AST, Units/l</i>	20,0 [15,2; 28,6]	27,9 [21,83; 51,1]
Мочевина, ммоль/л / <i>Urea, mmol/l</i>	5,2 [4,2; 6,5]	6,15 [3,8; 8,13]
Креатинин, мкмоль/л / <i>Creatinine, mmol/l</i>	77,5 [65,0; 88,5]	90 [76; 98]
Глюкоза, ммоль/л / <i>Glucose, mmol/l</i>	4,9 [4,5; 5,5]	5,7 [5,05; 6,73]
Лактат, ммоль/л / <i>Lactate, mmol/l</i>	1,8 [1,39; 2,08]	1,2 [1,0; 2,05]
СРБ, мг/мл / <i>CRP, mg/ml</i>	5,2* [3,5; 10,3]	2,8 [1,2; 4,7]
ЛДГ, Ед/л / <i>LDG, Unit/l</i>	228* [187; 262]	84 [14; 218]
Общий белок, г/л / <i>Total protein, g/l</i>	70,5 [68,4; 74,5]	70,25 [67,5; 74,9]
Альбумин, г/л / <i>Albumin, g/l</i>	39,7 [38,7; 41,8]	34 [31,2; 35,6]
Амилаза, Ед/л / <i>Amylase, Units/l</i>	58 [44; 80]	59 [42,5; 66]
Билирубин, мкмоль/л / <i>Bilirubin, mmol/l</i>	8,4 [5,9; 14,7]	8,1 [5,2; 13,5]
Ферритин, мкг/л / <i>Ferritin, mcg/l</i>	136,9 [95,7; 226,1]	98 [21; 211]

Примечание: * — статистическая значимость различий показателей между группами ($p < 0,05$), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: * — statistical significance of differences in indicators between groups ($p < 0,05$), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

Таблица / Table 4

Сравнительная характеристика иммунологических показателей крови у пациентов спустя 6 месяцев
после выписки и группы контроля
Comparative characteristics of immunological blood parameters in patients 6 months after discharge and control groups

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты спустя 6 месяцев после выписки <i>Patients 6 months after discharge</i>	Здоровые доноры <i>Healthy donors</i>
CD3 ⁺ , % / CD3 ⁺ , %	72* [69; 78,5]	67,5 [64; 70]
CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л	1,35* [1,03; 1,73]	1,03 [0,82; 1,16]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , %	41 [38,75; 45]	40 [36,75; 42,5]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,79 [0,68; 1,02]	0,57 [0,48; 0,68]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , %	21* [16; 31,5]	26 [24; 29,25]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,47 [0,38; 0,63]	0,39 [0,31; 0,43]
CD16 ⁺ , % / CD16 ⁺ , %	12 [9,75; 18]	15 [10; 17,5]
CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,24 [0,15; 0,38]	0,22 [0,14; 0,26]
CD19 ⁺ , % / CD19 ⁺ , %	8,5* [6,5; 12,5]	12,4 [10,0; 14,2]
CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,11* [0,08; 0,21]	0,17 [0,16; 0,22]
IgA, г/л / <i>IgA, g/l</i>	2,48* [2,08; 2,9]	1,98 [1,76; 2,31]
IgM, г/л / <i>IgM, g/l</i>	1,07 [0,88; 1,43]	1,02 [0,8; 1,15]
IgG, г/л / <i>IgG, g/l</i>	10,45 [8,8; 11,35]	11,3 [10,29; 12,1]

Примечание: * — статистическая значимость различий показателей между группами ($p < 0,05$), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: * — statistical significance of differences in indicators between groups ($p < 0,05$), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

показателей клеточного звена иммунитета, в виде снижения относительного содержания Т-лимфоцитов и CD 4+ Т-лимфоцитов, снижение относительного и абсолютно содержания CD8+ Т-лимфоцитов. В гуморальном звене иммунитета отмечается рост В-лимфоцитов и нормализация содержания сывороточных иммуноглобулинов (табл. 5).

Обсуждение

Тяжесть COVID-19 можно объяснить тем, что он поражает множество органов [5]. Накопленные к настоящему времени знания, указывают на то, что тяжесть COVID-19 обусловлена как непосредственным цитопатическим действием вируса, так и повреждением тканей, вызванным иммунным ответом на вирус. Описанные результаты

Таблица / Table 5

Сравнительная характеристика иммунологических показателей крови у пациентов спустя 6 месяцев после выписки и группы контроля
Comparative characteristics of immunological blood parameters in patients 6 months after discharge and control groups

Показатель <i>Parameter</i>	Пациенты спустя 6 месяцев после выписки <i>Patients 6 months after discharge</i>	Здоровые доноры <i>Healthy donors</i>
CD3 ⁺ , % / CD3 ⁺ , %	79* [76; 83]	72 [69; 78,5]
CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ , • 10 ⁹ /л	1,44 [1,29; 1,54]	1,35 [1,03; 1,73]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , %	48* [43; 53]	41 [38,75; 45]
CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD4 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,81 [0,63; 0,99]	0,79 [0,68; 1,02]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , % / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , %	30* [27; 37]	21 [16; 31,5]
CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD3 ⁺ CD8 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,57* [0,5; 0,65]	0,47 [0,38; 0,63]
CD16 ⁺ , % / CD16 ⁺ , %	14 [10,75; 17]	12 [9,75; 18]
CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD16 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,24 [0,22; 0,3]	0,24 [0,15; 0,38]
CD19 ⁺ , % / CD19 ⁺ , %	4* [3; 7]	8,5 [6,5; 12,5]
CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л / CD19 ⁺ , • 10 ⁹ /л	0,07* [0,05; 0,11]	0,11 [0,08; 0,21]
IgA, г/л / IgA, g/l	2,14 [1,6; 2,9]	2,48 [2,08; 2,9]
IgM, г/л / IgM, g/l	1,33 [1,25; 1,46]	1,07 [0,88; 1,43]
IgG, г/л / IgG, g/l	13,11 [12,65; 13,98]	10,45 [8,8; 11,35]

Примечание: * — статистическая значимость различий показателей между группами (p<0,05), рассчитанная с учётом U-критерия Мана-Уитни; в таблице средние значения представлены в виде Медианы [Нижний квартиль; Верхний квартиль].

Note: * — statistical significance of differences in indicators between groups (p<0.05), calculated taking into account the Man-Whitney U-test; in the table, the average values are presented as: Median [Lower Quartile; Upper Quartile].

когортных исследований пациентов через 6 месяцев после острой инфекции показывают, что переболевших в основном беспокоили усталость или мышечная слабость, проблемы со сном, беспокойство или депрессия [6]. Результаты исследований указывают на настоятельную необходимость изучения патогенеза затяжного COVID и разработки эффективных вмешательств для снижения риска затяжного COVID. У пациентов с COVID-19 наблюдаются лимфопения и значительное истощение CD8+Т-лимфоцитов и NK-клеток. Ранее нами уже были рассмотрены изменения иммунологических показателей пациентов, заболевших COVID-19 в среднетяжёлой форме в острый период, а также при различной степени поражения лёгочной ткани. Получены результаты в виде снижения содержания Т-лимфоцитов, дисиммуноглобулинемии и более высокого содержания ИЛ-6 у пациентов с большей площадью поражения лёгких [7]. Все эти изменения в иммунном ответе при инфицировании вирусом SARS-CoV2 приводят к подавлению адаптивного иммунитета: уменьшению пролиферативной и противовирусной активности и формированию глубокой иммуносупрессии [8]. Даже спустя 6 месяцев после перенесённого заболевания важно оценивать характер этих изменений, они требуют наблюдения во время реабилитации пациентов.

Анализ изменений показателей клеточного и гуморального иммунитета в постковидном периоде заболевания

показал, что спустя 1 месяц определяется выраженная активация клеточного звена при дисбалансе в гуморальном звене в виде дисиммуноглобулинемии. Через 6 месяцев сохраняется активация процессов созревания Т-лимфоцитов, однако с динамикой к снижению и нормализации показателей. Отмечается достоверное снижение абсолютного и относительного содержания В-лимфоцитов при повышении уровня IgA, что требует дальнейшего иммунологического мониторинга.

Заключение

Перенесённое заболевание COVID-19 даже после прекращения репликации вируса в организме человека вызывает ряд симптомов, объединённых под названием «постковидный синдром». Анализ лабораторных показателей выявил, что после перенесённой среднетяжёлой формы коронавирусной инфекции спустя 6 месяцев общеклинические и биохимические показатели возвращаются к референсным значениям. Однако особенностью данного заболевания является сохранение изменений в иммунном статусе даже спустя длительный период. Сохраняются активация процессов созревания Т-лимфоцитов, депрессия гуморального звена с дисиммуноглобулинемией, что клинически может проявляться большей приверженностью к респираторно-вирусным инфекциям, более затяжному их течению и необходимостью дальнейшего иммунологического мониторинга.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus. WHO reference number: WHO/2019-nCoV/Post_COVID-19_condition/Clinical_case_definition/2021.1
2. Chippa V, Aleem A, Anjum F. *Postacute Coronavirus (COVID-19) Syndrome*. 2024. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. PMID: 34033370.
3. Altman DM, Boyton RJ. Decoding the unknowns in long covid. *BMJ*. 2021;372:n132. <https://doi.org/10.1136/bmj.n132>

4. Гуляев П.В., Реснянская С.В., Островская И.В. Выявление постковидного синдрома у пациентов, перенёвших новую коронавирусную инфекцию. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2022;(2):107-128.
Gulyaev P.V., Resnyanskaya S.V., Ostrovskaya I.V. Detection of post-coronavirus syndrome in patients who have had a new coronavirus infection. *Current problems of health care and medical statistics*. 2022;(2):107-128. (In Russ.)
<https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-2-107-128>
5. Андреев А.И., Андреев И.В., Нечай К.О., Есаулова Д.Р., Баклакова О.С., и др. Взаимосвязь между возрастом и напряжённостью поствакцинального гуморального иммунного ответа у лиц, ранее переболевших COVID-19. *Иммунология*. 2022;43(5):583-592.
Andreev A.I., Andreev I.V., Nechay K.O., Esaulova D.R., Baklakova O.S., et al. Correlation between age and the intensity of the post-vaccination humoral immune response in individuals passed COVID-19. *Immunologiya*. 2022;43(5):583-592. (In Russ.)
<https://doi.org/10.33029/0206-4952-2022-43-5-583-592>
6. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet*. 2023;401(10393):2025.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01175-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01175-3)
7. Скрипкина Н.А., Сизякин Д.В., Антонова Е.А. Клинико-иммунологическая характеристика больных со среднетяжёлым течением COVID-19 при различной площади поражения лёгких. *Медицинский вестник Юга России*. 2023;14(4):22-28.
Skripkina N.A., Sizyakin D.V., Antonova E.A. Clinical and immunological characteristics of patients with moderate COVID-19 with different lung lesion areas. *Medical Herald of the South of Russia*. 2023;14(4):22-28. (In Russ.)
<https://doi.org/10.21886/2219-8075-2023-14-4-22-28>
8. Инюткина А.А., Никулина В.П., Годков М.А. Особенности иммунного ответа при COVID-19. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2023;12(1):122-129.
Inyutkina A.A., Nikulina V.P., Godkov M.A. Features of the Immune Response in COVID-19. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2023;12(1):122-129. (In Russ.)
<https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-122-129>

Информация об авторах

Сизякина Людмила Петровна, д.м.н., проф., заведующая кафедрой клинической иммунологии и алергологии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-5716-4397>; msiziakina@mail.ru.

Скрипкина Надежда Анатольевна, заведующий инфекционного отделения №4, Центральная городская больница им. Н.А. Семашко, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-0165-6805>; pers_348@mail.ru.

Закурская Вита Яковлевна, ассистент кафедры клинической иммунологии и алергологии, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-0837-1538>; vias.92@mail.ru.

Сизякин Дмитрий Владимирович, д.м.н., профессор, кафедра урологии, Ростовский государственный медицинский университет; главный врач, Центральная городская больница им. Н.А. Семашко, Ростов-на-Дону, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-7125-1374>; center@gb-1.ru.

Вклад авторов

Сизякина Л.П. — концепция и дизайн исследования;
Скрипкина Н.А., Закурская В.Я., Сизякин Д.В. — сбор и обработка материала;
Скрипкина Н.А. — написание текста, редактирование;
Сизякина Л.П. — окончательный вариант и целостность текста.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Lyudmila P. Sizyakina, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Clinical Immunology and Allergology Chair, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5716-4397>; msiziakina@mail.ru.

Nadezhda A. Skripkina, head of the infectious diseases department No.4, City Hospital No. 1 named after N.A. Semashko, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0165-6805>; pers_348@mail.ru.

Vita Ya. Zakurskaya, assistant of the Department of Clinical Immunology and Allergology, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0837-1538>; vias.92@mail.ru.

Dmitry V. Sizyakin, Dr. Sci. (Med.), Prof., Urology Chair, Rostov State Medical University; chief medical officer, City Hospital No. 1 n. a. N.A. Semashko, Rostov-on-Don, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7125-1374>; center@gb-1.ru.

Authors' contribution

Sizyakina L.P. — research concept and design;
Skripkina N.A., Zakurskaya V.Ya., Sizyakin D.V. — collection and processing of material;
Skripkina N.A. — text writing, editing;
Sizyakina L.P. — the final version and the integrity of the text.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received: 26.02.2024

Доработана после рецензирования / Revised: 26.03.2024

Принята к публикации / Accepted: 25.04.2024