

ИНДЕКСЫ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ КАК ПРЕДИКТОРЫ ОБОСТРЕНИЯ ПСОРИАЗА У БОЛЬНЫХ С ПЕРЕНЕСЕННОЙ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

^{1,2}Монаенкова М. К. ORCID ID 0000-0001-8479-1978,

¹Молочкова Ю. В. ORCID ID 0000-0001-9021-6494,

^{1,2}Молочков А. В. ORCID ID 0000-0002-6456-998X,

¹Молочков В. А. ORCID ID 0000-0003-3388-9224,

^{1,2}Гуреева М. А. ORCID ID 0000-0001-8212-6210,

³Зыбкин Р. Д. ORCID ID 0009-0008-9529-2099,

¹Абалухова Е. Д. ORCID ID 0009-0003-5831-4977

¹Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области
«Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского»,
Москва, Российская Федерация, e-mail: mar.monaenkova@gmail.com;

²Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет просвещения», Москва, Российская Федерация;

³Академия постдипломного образования федерального государственного бюджетного учреждения
«Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских
технологий Федерального медико-биологического агентства», Москва, Российская Федерация

Цель исследования – оценить динамику системного воспаления у пациентов с вульгарным псориазом до и после перенесенной новой коронавирусной инфекции и определить взаимосвязь с клиническим индексом тяжести кожного процесса. В проспективное одноцентровое когортное исследование были включены 334 пациента с вульгарным псориазом. У всех участников была подтверждена перенесенная новая коронавирусная инфекция. В ходе наблюдения проводилась оценка клинической тяжести кожного процесса по индексу выраженности и распространенности псориаза, а также уровня системного воспаления на основе расчета иммуновоспалительного индекса крови и отношения нейтрофилов к лимфоцитам. Анализ выполнялся в пяти временных точках: до перенесенной инфекции и через 3, 6, 9 и 12 месяцев после нее. Было выявлено увеличение степени системного воспаления в раннем постинфекционном периоде. Повышение иммуновоспалительного ответа сопровождалось усилением клинических проявлений псориаза. Полученные данные показали наличие устойчивой взаимосвязи между нарастанием воспалительных показателей и ухудшением течения кожного процесса. Несмотря на постепенное снижение уровней воспаления к 12-му месяцу наблюдения, у части пациентов уровень системного иммуновоспалительного индекса оставался выше исходных значений. Новая коронавирусная инфекция может способствовать длительному усилению системного воспаления у пациентов с псориазом и провоцировать ухудшение клинического течения заболевания. Иммуновоспалительный индекс крови и отношение нейтрофилов к лимфоцитам могут рассматриваться как доступные прогностические маркеры риска неблагоприятного течения псориаза.

Ключевые слова: псориаз, новая коронавирусная инфекция, системное воспаление, обострение, индекс нейтрофильно-лимфоцитарный.

SYSTEMIC INFLAMMATION INDICES AS PREDICTORS OF PSORIASIS EXACERBATION IN PATIENTS AFTER NOVEL CORONAVIRUS INFECTION

^{1,2}Monaenkova M. K. ORCID ID 0000-0001-8479-1978,

¹Molochkova Yu. V. ORCID ID 0000-0001-9021-6494,

^{1,2}Molochkov A. V. ORCID ID 0000-0002-6456-998X,

¹Molochkov V. A. ORCID ID 0000-0003-3388-9224,

^{1,2}Gureeva M. A. ORCID ID 0000-0001-8212-6210,

³Zybkin R. D. ORCID ID 0009-0008-9529-2099,

¹Abalukhova E. D. ORCID ID 0009-0003-5831-4977

¹State Budgetary Institution of Healthcare of the Moscow Region
“Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirovskiy”,
Moscow, Russian Federation, e-mail: mar.monaenkova@gmail.com;

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
“State University of Education”, Moscow, Russian Federation;

³Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Institution
“Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal
Medical and Biological Agency”, Moscow, Russian Federation

To evaluate the dynamics of systemic inflammation in patients with vulgar psoriasis before and after Coronavirus disease 2019 and to determine its association with clinical indices of disease severity. A prospective single-center cohort study included three hundred and thirty-four patients with vulgar psoriasis. All participants had a confirmed history of coronavirus disease. During follow-up, the severity of the cutaneous process was assessed using the Psoriasis Area and Severity Index, and the level of systemic inflammation was evaluated by calculating the blood immune-inflammatory index and the neutrophil-to-lymphocyte ratio. The analysis was performed at five time points: before the infection and at three, six, nine, and twelve months after recovery. An increase in the degree of systemic inflammation was identified in the early post-infectious period. The enhancement of the immune-inflammatory response was accompanied by worsening clinical manifestations of psoriasis. The findings demonstrated a stable association between the rise in inflammatory markers and the aggravation of the cutaneous disease course. Despite the gradual decline in inflammatory markers by the twelfth month of follow-up, systemic immune-inflammatory index levels remained higher than baseline values in a subset of patients. Coronavirus disease may contribute to long-lasting amplification of systemic inflammation in patients with psoriasis and provoke deterioration of the clinical course of the condition. The blood immune-inflammatory index and the neutrophil-to-lymphocyte ratio may serve as accessible prognostic markers for assessing the risk of an unfavorable course of psoriasis.

Keywords: psoriasis, novel coronavirus infection, systemic inflammation, exacerbation, neutrophil-to-lymphocyte ration.

Введение

В настоящее время псориаз рассматривается не только как хроническое иммуноопосредованное заболевание кожи и суставов, но и как системный воспалительный процесс, ассоциированный с коморбидными состояниями – в первую очередь метаболическим синдромом [1]. Хроническое воспаление при псориазе связано с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, сахарного диабета 2 типа, депрессии и других состояний, что требует регулярной оценки не только характера кожного процесса, но и уровня системного воспаления [2]. Псориаз и метаболический синдром имеют общие генетические и иммуновоспалительные механизмы, в том числе ассоциированные с активацией Th17-клеток, повышенной продукцией провоспалительных цитокинов и дисрегуляцией адипокинов [3]. Хроническое системное воспаление при псориазе способствует развитию инсулинорезистентности, эндотелиальной дисфункции и атерогенеза, формируя единое патофизиологическое пространство с кардиометаболическими нарушениями [4]. В этой связи особое внимание привлекают простые и доступные по данным общего анализа крови индексы системного воспаления, например такие, как нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ) и системный иммуновоспалительный индекс (СИИ) [5]. В последние годы обсуждается роль этих индексов не только как маркеров текущей воспалительной активности, но и как потенциальных прогностических показателей эффективности применяемой терапии у пациентов с псориазом [6]. Так, в исследовании A. Kimak-Pielas et al. сообщалось, что исходно повышенные значения НЛИ или СИИ могут быть ассоциированы с низкой эффективностью биологической или традиционной системной

терапии у пациентов с вульгарным псориазом и/или псориатическим артритом [7]. В ряде исследований была продемонстрирована положительная корреляция между значениями НЛИ и индексом выраженности и распространенности псориаза (Psoriasis Area and Severity Index, PASI), а также связь повышенного НЛИ с дополнительными факторами риска, включая возникновение атеросклеротических бляшек в коронарных артериях [8, 9].

Принимая во внимание патогенетическую и прогностическую значимость данных показателей, а также тяжесть и распространенность псориаза, изучение динамики системных воспалительных индексов в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (НКИ) представляется актуальной научной задачей. Пандемия НКИ, начавшаяся в 2020 г., стала значимым внешним триггером для широкого круга хронических заболеваний [10, 11]. COVID-19 (COronaVirus Disease 2019) характеризуется выраженным системным воспалительным ответом с активацией врожденного и адаптивного иммунитета, в ряде случаев, сопровождающихся высвобождением провоспалительных цитокинов, вовлечением эндотелия и развитием полиорганной недостаточности [12]. В период реконвалесценции у части пациентов сохраняются признаки иммунной дисрегуляции и персистирующего воспаления, лежащие в основе так называемого «long»-COVID, что подтверждается данными о стойком нарушении цитокинового профиля, Т-клеточного ответа и активации систем свертывания и комплемента [13].

Клинические наблюдения и серии случаев, накопленные с начала пандемии, свидетельствуют о том, что перенесенный COVID-19 может сопровождаться обострением псориаза, увеличением площади поражения кожи, усилением инфильтрации и эритемы бляшек, а также развитием новых клинических форм заболевания [14]. Описаны случаи манифестации псориаза после перенесенной инфекции, появления каплевидного псориаза, трансформации ограниченного бляшечного процесса в генерализованные формы, включая генерализованный пустулезный псориаз и псориатическую эритродермию, а также усугубление течения псориатического артрита в постковидный период [15, 16].

Несмотря на растущее число публикаций, большинство работ, посвященных сочетанной патологии псориаза и COVID-19, фокусируются на особенностях противовоспалительной терапии в период пандемии (в первую очередь биологических препаратов), оценке риска инфицирования и тяжести течения коронавирусной инфекции на фоне иммуносупрессивной терапии, а также описании отдельных клинических случаев обострения или дебюта псориаза [17–19]. Значительно меньше данных опубликовано касательно долгосрочной оценки динамики системного воспаления у больных псориазом после перенесенной COVID-19, и авторы не нашли работ, посвященных оценке изменения

уровня системного воспаления на основании динамики интегральных гематологических индексов.

Цель исследования – комплексная оценка динамики клинической активности псориаза и интегральных гематологических показателей системного воспаления у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию, а также анализ их возможной взаимосвязи.

Материал и методы исследования

Настоящее исследование выполнено в формате одноцентрового когортного исследования с элементами ретроспективного и проспективного анализа. Оно проводилось на базе дерматологического отделения ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского» в период с 2020 по 2024 г. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом, все участники дали письменное информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Критерии включения:

1. Перенесенная новая коронавирусная инфекция, подтвержденная методом полимеразной цепной реакции на SARS-CoV-2 и/или результатами компьютерной томографии органов грудной клетки.
2. Возраст 18 лет и старше на момент включения в исследование.
3. Наличие установленного дерматологического диагноза (вульгарный псориаз).
4. Стабильное течение сопутствующих хронических заболеваний в течение не менее трех месяцев до включения в исследование.

Критерии невключения:

1. Индекс массы тела выше 33,5.
2. Наличие более трех сопутствующих хронических заболеваний.
3. Прием лекарственных препаратов, способных оказывать влияние на течение дерматологических заболеваний и иммуновоспалительные показатели, включая системные глюкокортикостероиды, гидроксихлорохин, барицитиниб, азитромицин и левофлоксацин.
4. Факт стационарного лечения по поводу новой коронавирусной инфекции.
5. Наличие клинически и/или инструментально подтвержденного псориатического артрита.

За исходную точку («до COVID-19») приняли данные последних наблюдений пациентов перед инфицированием SARS-CoV-2 (среднее значение в течение года). Последующее наблюдение проводилось через 3, 6, 9 и 12 месяцев после перенесенной COVID-19. В эти визиты проводилась оценка дерматологического статуса и забор крови для лабораторных анализов. Проведена оценка клинического течения псориаза на основании динамики индекса PASI (Psoriasis Area and Severity Index), который с учетом суммарной

площади высыпаний на кожных покровах в различных анатомических сегментах и учетом выраженности высыпаний (эритема, инфильтрация, шелушение) в баллах от 0 до 72.

Лабораторные индексы системного воспаления рассчитаны на основании общего анализа крови: системный иммуновоспалительный индекс (СИИ): число тромбоцитов \times число нейтрофилов / число лимфоцитов; нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ): отношение абсолютного количества нейтрофилов к лимфоцитам. Кровь для расчета указанных индексов брали натощак из вены. Подсчет форменных элементов крови осуществлен в лаборатории ГБУЗ МО МОНИКИ на биохимическом анализаторе BECKMAN COULTER DX 800 с микроскопическим контролем при выявлении значимых отклонений от нормы; далее были вычислены СИИ, НЛИ по приведенным формулам.

Статистическую обработку данных проводили с расчетом среднего значения и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$) для нормально распределенных количественных показателей. При распределении, отличном от нормального, данные представляли в виде медианы и межквартильного диапазона – $Me [Q1; Q3]$, где Q1 и Q3 соответствуют 25-му и 75-му квартилям. Различия между группами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследование были включены 334 пациента с вульгарным псориазом, перенесшие новую коронавирусную инфекцию. Средний возраст обследованных составил $52,5 \pm 12,0$ года (от 22 до 79 лет). В выборку вошли 185 мужчин, что составило 55,6 %, и 149 женщин, что составило 44,4 %. Длительность псориатического процесса на момент включения в исследование колебалась от 2 до 789 месяцев, среднее значение составило $186 \pm 127,9$ месяца, медиана – 132 месяца. В табл. 1 представлена динамика индекса PASI у пациентов с вульгарным псориазом до и в различные сроки после перенесенной новой коронавирусной инфекции.

Таблица 1

Динамика индекса PASI у пациентов с вульгарным псориазом после COVID-19

Показатель	До COVID-19	3 месяца	6 месяцев	9 месяцев	12 месяцев
Me	11,8	15,47	15,83	15,52	14,05
Q1–Q3	9,3–14,1	12,8–18,4	12,4–18,8	12,3–19,1	11,2–17,8

Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования. Различия показателей статистически значимы (критерий Фридмана: $\chi^2 = 463,4$; $df = 4$; $p < 0,001$; зафиксированы значения индекса PASI в различные сроки после перенесенной COVID-19-инфекции по сравнению с показателями до заболевания.

В исходный период наблюдалось среднетяжелое течение заболевания: среднее значение PASI составило $11,72 \pm 3,34$ (95 % ДИ: 11,36–12,08), медиана – 11,8 [9,3–14,1]. Через 3 месяца после COVID-19 отмечен статистически значимый рост индекса PASI до $15,53 \pm 3,99$

(95 % ДИ: 15,10–15,96), медиана – 15,5 [12,8–18,4] ($p < 0,001$). У 78 % пациентов зафиксировано клиническое обострение с увеличением площади поражения и выраженности инфильтрации бляшек. Через 6 месяцев показатели сохранялись на максимальном уровне, составляя в среднем $15,81 \pm 4,54$ (медиана – 15,83 [12,4–18,9]), без статистически значимых различий с данными 3-го месяца ($p > 0,05$). На 9-м месяце значения оставались практически неизменными – $15,67 \pm 4,68$, а к 12-му месяцу отмечено частичное снижение до $14,49 \pm 4,82$ (медиана – 14,1 [11,2–17,8]), однако показатель по-прежнему оставался статистически значимо выше исходного уровня ($p < 0,001$). По критерию Фридмана выявлены значимые различия между всеми временными точками ($\chi^2 = 463,4$; $df = 4$; $p < 0,001$). Парные сравнения также показали статистически значимое превышение PASI на всех этапах наблюдения по сравнению с исходными значениями ($p < 0,001$).

В табл. 2 представлена динамика нейтрофильно-лимфоцитарного и системного иммуновоспалительного индексов у пациентов с вульгарным псориазом в различные сроки после перенесенной новой коронавирусной инфекции.

Таблица 2

Динамика НЛИ и СИИ у пациентов с вульгарным псориазом в постковидном периоде

Индекс	Показатель	До COVID-19	3 месяца	6 месяцев	9 месяцев	12 месяцев
		После перенесенной COVID-19				
НЛИ	Me	2,88	3,05	3,17	3,08	2,84
	Q1–Q3	2,47–3,36	2,62–3,57	2,76–3,56	2,67–3,49	2,43–3,42
СИИ	Me	385,17	393,75	420,30	411,89	395,81
	Q1–Q3	377,75 – 460,57	380,60 – 568,30	313,50– 456,31	353,81– 415,67	307,25– 430,45

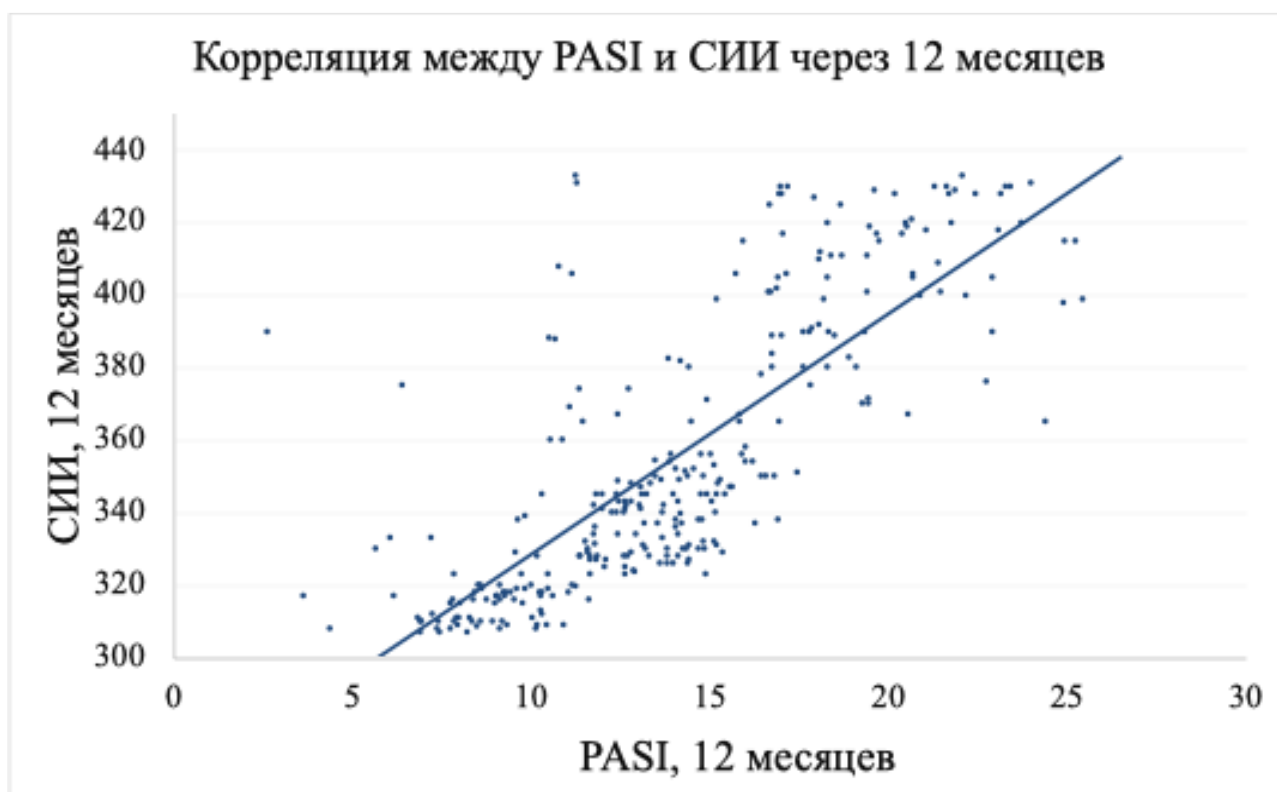
Примечание: составлена авторами на основе полученных данных в ходе исследования.

Динамика обоих индексов в течение периода наблюдения была статистически значимой ($p < 0,001$; критерий Фридмана). Наиболее выраженные различия по сравнению с исходными значениями отмечались через 3, 6 и 9 месяцев после перенесенной COVID-19-инфекции.

До перенесенной инфекции показатели нейтрофильно-лимфоцитарного индекса воспалительного процесса и системного иммуновоспалительного индекса соответствовали умеренной воспалительной активности: НЛИ – 2,88 [2,43–3,26]; СИИ – 385,17 [377,75–460,57]. Уже через 3 месяца после COVID-19 у пациентов регистрировался статистически значимый рост НЛИ до среднего значения $3,28 \pm 0,95$, медиана 3,05 [2,62–3,57], а также увеличение СИИ до 393,75 [380,60–568,30]. Максимальные значения обоих индексов отмечались через 6

месяцев после перенесенной инфекции: НЛИ – $3,35 \pm 0,92$, медиана 3,17 [2,76–3,56]; СИИ – 420,30 [313,50–456,31]. На 9-м месяце наблюдения показатели сохранялись на повышенном уровне: НЛИ – $3,21 \pm 0,90$, медиана 3,08 [2,67–3,48]; СИИ – 411,89 [353,81–415,67]. К 12-му месяцу отмечалась тенденция к снижению НЛИ до $3,03 \pm 0,91$, медиана 2,84 [2,43–3,42], тогда как СИИ составлял 395,81 [307,25–430,45], оставаясь выше исходного уровня. Таким образом, оба интегральных гематологических индекса демонстрировали сходную динамику с нарастанием в первые 3–6 месяцев после COVID-19 и частичным снижением к 12-му месяцу наблюдения.

Был проведен корреляционный анализ взаимосвязи показателей системного воспаления и клинической тяжести псориаза в различные сроки наблюдения после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Установлена статистически значимая положительная связь между индексом PASI и нейтрофильно-лимфоцитарным индексом как до перенесенной инфекции ($\rho = 0,776$; $p < 0,001$), так и через 3 месяца ($\rho = 0,732$; $p < 0,001$) и 6 месяцев наблюдения ($\rho = 0,765$; $p < 0,001$).



Корреляционная зависимость между PASI и СИИ через 12 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции ($\rho = 0,651$; $p < 0,001$).

Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

Кроме того, выявлена положительная связь между индексом PASI и нейтрофильно-лимфоцитарным индексом как статистически значимая положительная корреляция между PASI и системным иммуновоспалительным индексом через 3 месяца ($\rho = 0,601$; $p < 0,001$), 9 месяцев ($\rho = 0,694$; $p < 0,001$) и 12 месяцев после перенесенной инфекции ($\rho = 0,651$; $p < 0,001$). Наиболее выраженные взаимосвязи наблюдались между клинической активностью псориаза и показателями НЛИ в ранние сроки наблюдения, а также между PASI и СИИ в отдаленном постковидном периоде. Полученные данные свидетельствуют о тесной связи системного воспаления с тяжестью течения псориаза и подтверждают возможность использования интегральных гематологических индексов в качестве дополнительных маркеров активности заболевания (рисунок).

Перенесенная новая коронавирусная инфекция оказала заметное влияние на течение псориаза: отмечались как рост гематологических индексов системного воспаления, так и обострение кожного процесса. Уже через 3 месяца после перенесенной новой коронавирусной инфекции медиана индекса PASI увеличилась с 11,8 до 15,5 ($p < 0,001$), что сопровождалось ростом показателей системного воспаления. Так, медиана системного иммуновоспалительного индекса увеличилась с 385,17 до 393,75, а через 6 месяцев достигала максимального значения – 420,30. Одновременно наблюдалось повышение нейтрофильно-лимфоцитарного индекса с 2,88 до 3,05 ($p < 0,001$). Таким образом, наиболее выраженные изменения клинических и лабораторных показателей регистрировались в первые 3–6 месяцев после перенесенной инфекции. Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследований, свидетельствующих о способности SARS-CoV-2 поддерживать длительную активацию системного воспалительного ответа и провоспалительных цитокиновых каскадов даже после клинического выздоровления [20]. Сходные тенденции описаны и в отечественных работах, посвященных особенностям течения псориаза у пациентов после новой коронавирусной инфекции [21]. К 12-му месяцу наблюдения отмечалась тенденция к снижению выраженности воспалительных изменений: медиана СИИ составила 395,81, а показатели PASI и НЛИ частично приближались к исходным значениям. Однако полного возврата к исходному уровню у части пациентов не происходило, что может свидетельствовать о сохранении субклинической воспалительной активности в отдаленном постковидном периоде. В ходе исследования выявлена статистически значимая положительная связь между выраженностью системного воспаления и тяжестью псориаза. Наиболее сильная корреляция установлена между уровнем СИИ и индексом PASI через 12 месяцев после перенесенной инфекции ($\rho = 0,651$; $p < 0,001$). Аналогичные взаимосвязи были выявлены и для нейтрофильно-лимфоцитарного индекса. Полученные данные подтверждают возможность использования индексов системного воспаления в качестве доступных маркеров активности системного

воспаления при псориазе [7]. Отдельные отечественные исследования также указывают на перспективность использования данных показателей для оценки и прогноза течения заболевания [22].

Таким образом, авторами продемонстрирована прогностическая значимость системного иммуновоспалительного индекса и нейтрофильно-лимфоцитарного индекса именно в контексте постковидного периода у пациентов с псориазом. К преимуществам настоящего исследования относятся достаточно большая выборка пациентов, проспективное наблюдение в нескольких временных точках постковидного периода, а также комплексный анализ как клинического индекса тяжести псориаза, так и интегральных лабораторных маркеров системного воспаления, основанных на доступных данных общего анализа крови, что повышает практическую значимость полученных результатов. В то же время исследование имеет ряд ограничений: отсутствие контрольной группы пациентов с псориазом, не перенесших новую коронавирусную инфекцию; отсутствие полного анализа сопутствующей и коморбидной патологии, потенциально влияющей на динамику маркеров системного воспаления.

Ограничения исследования. Следует учитывать, что исследование не предусматривало формирование контрольной группы пациентов с псориазом без перенесенной COVID-19-инфекции. В условиях пандемии достоверное исключение ранее перенесенной, в том числе бессимптомной, инфекции представлялось затруднительным. Исходные показатели до перенесенной инфекции анализировались ретроспективно на основании медицинской документации. Несмотря на строгие критерии включения и невключения, полностью исключить влияние отдельных смешивающих факторов не представляется возможным. Вместе с тем единый дизайн исследования, длительный период наблюдения и стандартизированный подход к обследованию пациентов позволили минимизировать их влияние на полученные результаты.

Заключение

Результаты настоящего исследования демонстрируют, что перенесенная новая коронавирусная инфекция у пациентов с вульгарным псориазом ассоциируется с усилением системного воспалительного ответа и утяжелением клинического течения заболевания в постковидном периоде. Было выявлено достоверное повышение системного иммуновоспалительного индекса и нейтрофильно-лимфоцитарного индекса после перенесенной инфекции, а также увеличение значений индекса PASI, что отражало активность кожного процесса.

Таким образом, системный иммуновоспалительный индекс и нейтрофильно-лимфоцитарный индекс представляют собой доступные, недорогие и информативные

показатели, позволяющие количественно оценить уровень системного воспаления при псориазе, а их повышение после перенесенной новой коронавирусной инфекции ассоциировано с более тяжелым клиническим течением заболевания. Их использование в клинической практике может способствовать более раннему выявлению пациентов группы риска и своевременной коррекции тактики ведения с целью предотвращения прогрессирования псориатической болезни.

Список литературы

1. Mrowietz U., Lauffer F., Sondermann W., Gerdes S., Sewerin P. Psoriasis as a Systemic Disease // *Deutsches Ärzteblatt International*. 2024. Vol. 121. Is. 14. P. 467–472. DOI: 10.3238/arztebl.m2024.0064.
2. Milčić D., Janković S., Vesić S., Milinković M., Marinković J., Ćirković A., Janković J. Prevalence of metabolic syndrome in patients with psoriasis: a hospital-based cross-sectional study // *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2017. Vol. 92. Is. 1. P. 46–51. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5312178/> (дата обращения: 23.05.2026). DOI: 10.1590/abd1806-4841.20175178.
3. Mehta N. N., Teague H. L., Swindell W. R., Baumer Y., Ward N. L., Xing X., Baugous B., Johnston A., Joshi A. A., Silverman J., Barnes D. H., Wolterink L., Nair R. P., Stuart P. E., Playford M., Voorhees J. J., Sarkar M. K., Elder J. T., Gallagher K., Ganesh S. K., Gudjonsson J. E. IFN- γ and TNF- α synergism may provide a link between psoriasis and inflammatory atherogenesis // *Scientific Reports*. 2017. Vol. 7. Is. 1. Art. 13831. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-14365-1> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1038/s41598-017-14365-1.
4. Davidovici B. B., Sattar N., Prinz J. C., Puig L., Emery P., Barker J. N., van de Kerkhof P., Stähle M., Nestle F. O., Girolomoni G., Krueger J. G. Psoriasis and systemic inflammatory diseases: potential mechanistic links between skin disease and co-morbid conditions // *Journal of Investigative Dermatology*. 2010. Vol. 130. Is. 7. P. 1785–1796. URL: [https://www.jidonline.org/article/S0022-202X\(15\)34759-3/fulltext](https://www.jidonline.org/article/S0022-202X(15)34759-3/fulltext) (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1038/jid.2010.103.
5. Solak B., Kara R. Ö. Assessing systemic inflammatory markers in psoriasis: a retrospective study // *Tropical Medicine & International Health*. 2024. Vol. 29. Is. 11. P. 971–978. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.14052> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1111/tmi.14052.
6. Kimak-Pielas A., Robak E., Zajdel R., Żebrowska A. The Relationship Between Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio, Platelet-to-Lymphocyte Ratio, and Systemic Immune-Inflammation Index Markers and Response to Biological Therapy in Patients with Psoriasis // *International Journal of*

Molecular Sciences. 2025. Vol. 26. Is. 8. Art. 3868. URL: <http://www.mdpi.com/1422-0067/26/8/3868> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.3390/ijms26083868.

7. Melikoglu M., Pala E. Systemic immune-inflammation index as a biomarker of psoriasis severity // *Archives of Basic & Clinical Research*. 2023. Vol. 5. Is. 2. P. 291–295. URL: <https://abcresearch.net/pdf/0fdb9ffe-e838-45c0-b564-25a52c51df96/articles/ABCR.2023.22124/291-295.pdf> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.5152/ABCR.2023.22124.

8. Wang W. M., Wu C., Gao Y. M., Li F., Yu X. L., Jin H. Z. Neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, and other hematological parameters in psoriasis patients // *BMC Immunology*. 2021. Vol. 22. Is. 1. Art. 64. URL: <https://bmcimmunol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12865-021-00454-4> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1186/s12865-021-00454-4.

9. Hong J., Lian N., Li M. Association between the neutrophil-to-lymphocyte ratio and psoriasis: a cross-sectional study of the National Health and Nutrition Examination Survey 2011–2014 // *BMJ Open*. 2023. Vol. 13. Is. 12. Art. e077596. URL: <https://bmjopen.bmj.com/content/13/12/e077596> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1136/bmjopen-2023-077596.

10. Sze W. T., Huong S. Y., Oon S. Y., Zaharudie I. B., Sundaresen V. A literature review on the impact of COVID-19 pandemic towards patients living with chronic diseases // *International Journal of Public Health Science*. 2022. Vol. 11. Is. 3. DOI: 10.11591/ijphs.v11i3.21167.

11. Ismail H., Marshall V. D., Patel M., Tariq M., Mohammad R. A. The impact of the COVID-19 pandemic on medical conditions and medication adherence in people with chronic diseases // *Journal of the American Pharmacists Association*. 2022. Vol. 62. Is. 3. P. 834–839.e1. DOI: 10.1016/j.japh.2021.11.013.

12. Patel M., Shahjin F., Cohen J. D., Hasan M., Machhi J., Chugh H., Singh S., Das S., Kulkarni T. A., Herskovitz J., Meigs D. D., Chandra R., Hettie K. S., Mosley R. L., Kevadiya B. D., Gendelman H. E. The Immunopathobiology of SARS-CoV-2 Infection // *FEMS Microbiology Reviews*. 2021. Vol. 45. Is. 6. Art. fuab035. DOI: 10.1093/femsre/fuab035

13. Lage S. L., Bricker-Holt K., Rocco J. M., et al. Persistent immune dysregulation and metabolic alterations following SARS-CoV-2 infection // *medRxiv* [Internet]. 2025. Vol. 04.16.25325949. URL: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2025.04.16.25325949v1> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1101/2025.04.16.25325949

14. Yin K., Peluso M. J., Luo X., Thomas R., Shin M.-G., Neidleman J., Andrew A., Young K. C., Ma T., Hoh R., Anglin K., Huang B., Argueta U., Lopez M., Valdivieso D., Asare K., Deveau T. M., Munter S. E., Ibrahim R., Ständker L., Lu S., Goldberg S. A., Lee S. A., Lynch K. L., Kelly J. D., Martin J. N., Münch J., Deeks S. G., Henrich T. J., Roan N. R. Long COVID manifests with T cell

dysregulation, inflammation and an uncoordinated adaptive immune response to SARS-CoV-2 // *Nature Immunology*. 2024. Vol. 25. Is. 2. P. 218–225. URL: <https://www.nature.com/articles/s41590-023-01724-6> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1038/s41590-023-01724-6.

15. Wang X., Yuan L., Qiu X., Yang B., Man M. Q. Psoriasis and COVID-19 infection negatively impact each other: an analysis of 3581 cases // *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2023. Vol. 16. P. 1933–1936. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10386852/> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.2147/CCID.S421394.

16. Rocha M. S., de Aquino L. L., Rodrigues A. T. S., de Oliveira C. P., Lazo L. M. M., Salviano J. L., Valadão L. V., Batista M. M., Lopes V. B., Filho D. R. COVID-19 and Psoriasis: A Concise Systematic Review // *MedNEXT Journal of Medical and Health Sciences*. 2021. Vol. 2. Is. 4. DOI: 10.54448/mdnt2143.

17. Yao R., Liang R., Lu J., Li H., Zhou Q., Li Y., Xu L., Cheng G., Jia Y., Su Y. Impact of coronavirus disease 2019 on psoriatic arthritis: a multiregional observational study // *Rheumatol Autoimmun*. 2024. Vol. 4. P. 226–234. Art. ra i2.12134. DOI: 10.1002/rai2.12134.

18. Amerio P., Prignano F., Giuliani F., Gualdi G. COVID-19 and psoriasis: Should we fear for patients treated with biologics? // *Dermatologic Therapy*. 2020. Vol. 33. Is. 4. e13434. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dth.13434> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1111/dth.13434.

19. Khanahmadi M., Khayatan D., Guest P. C., Hashemian S., Abdolghaffari A. H., Sahebkar A. The relationship between psoriasis, COVID-19 infection and vaccination during treatment of patients // *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2023. Vol. 1412. P. 339–355. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-28012-2_18 (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1007/978-3-031-28012-2_18.

20. Meng Y., Zeng F., Sun H., Li Y., Chen X., Deng G. Clinical characteristics and outcomes of patients with COVID-19 and psoriasis // *Journal of Medical Virology*. 2022. Vol. 94. Is. 12. P. 5850–5857. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmv.28085> (дата обращения: 01.06.2026). DOI: 10.1002/jmv.28085.

21. Жданова Е. В., Рубцова Е. В., Костоломова Е. Г. Клинико-иммунологическая характеристика постковидного синдрома // *Бюллетень сибирской медицины*. 2024. № 23 (2). С. 46–54. DOI: 10.20538/1682-0363-2024-2-46-54.

22. Каткова К. В., Плиева К. Т., Денисова Е. В., Жукова О. В., Волнухин А. В., Корсунская И. М. Влияние коронавирусной инфекции на течение псориаза // *Медицинский Совет*. 2021. № 12. С. 332–338. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-12-332-338.

23. Баткаева Н. В., Олисова О. Ю. Прогностическая значимость биомаркеров системного воспаления у больных псориазом // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2025. Т. 28. № 3. С. 278–292. DOI: 10.17816/dv654002.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.