

УДК 616.24-002-036.22-07+616.379-008.64+578.834.1+616.12-008.331.1
DOI: 10.56871/UTJ.2025.68.75.011

РОЛЬ МАРКЕРОВ ВОСПАЛЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ВИРУСНОЙ ПНЕВМОНИИ У КОМОРБИДНОГО ПАЦИЕНТА

© Юлия Александровна Манищенко

Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки. 291045, г. Луганск, кв-л 50-летия обороны Луганска, д. 1Г, Луганская Народная Республика, Российская Федерация

Контактная информация: Юлия Александровна Манищенко — к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии. E-mail: yuliam17@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-5942-1868> SPIN: 2470-2014

Для цитирования: Манищенко Ю.А. Роль маркеров воспаления в диагностике вирусной пневмонии у коморбидного пациента. University Therapeutic Journal. 2025;7(3):102–108. <https://doi.org/10.56871/UTJ.2025.68.75.011>

Поступила: 15.04.2025

Одобрена: 28.05.2025

Принята к печати: 28.07.2025

РЕЗЮМЕ. Введение. Пандемия COVID-19 создала значительные вызовы для системы здравоохранения, требуя разработки эффективных методов диагностики и лечения больных. Одно из наиболее распространенных клинических проявлений COVID-19 — двусторонняя вирусная пневмония, часто сопровождающаяся системным воспалением. Важно учитывать влияние сопутствующих заболеваний, таких как артериальная гипертензия (АГ) и сахарный диабет 2-го типа (СД 2-го типа), на течение заболевания. В рамках патогенеза COVID-19 особое значение придается маркерам воспаления, таким как С-реактивный белок (СРБ), интерлейкин-6 (ИЛ-6), ферритин и прокальцитонин (ПКТ), которые играют важную роль в оценке тяжести заболевания, а также в прогнозировании и корректировке терапии. **Цель работы** — изучить роль провоспалительных маркеров у больных вирусной пневмонией, сочетанной с АГ и СД 2-го типа. **Материалы и методы.** В исследование были включены 119 пациентов, которые были разделены на три группы. Первая группа включала больных с вирусной пневмонией без сопутствующих заболеваний, вторая группа — с сочетанием вирусной пневмонии и АГ, третья группа — с сочетанием вирусной пневмонии и СД 2-го типа. Для оценки воспалительных маркеров исследовали уровни СРБ, ИЛ-6, ферритина и ПКТ — при поступлении в стационар, через 7 дней от начала терапии и при выписке. **Результаты и обсуждение.** Все пациенты имели положительный экспресс-тест на COVID-19 и клинически подтвержденную двустороннюю полисегментарную вирусную пневмонию средней тяжести. В группе с АГ наблюдалось повышение артериального давления на 20–30 мм рт.ст. от исходных значений. В группе с СД 2-го типа наблюдались нарушения контроля уровня гликемии. Эти изменения потребовали соответствующей коррекции терапии. В клиническом анализе крови у всех пациентов наблюдались: лейкоцитоз, повышение гематокрита и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Концентрации трансаминаз, креатинина и мочевины оставались в пределах референтных значений, что свидетельствует о нормальной функции печени и почек на момент госпитализации. Уровни СРБ, ИЛ-6, ферритина и ПКТ были связаны с интенсивностью воспалительного процесса, а также с наличием сопутствующих заболеваний, таких как АГ и СД 2-го типа. **Выводы.** Маркерные исследования провоспалительных факторов играют ключевую роль в оценке тяжести COVID-19, особенно в сочетании с АГ и СД 2-го типа. Мониторинг уровней СРБ, ИЛ-6, ферритина и ПКТ является важным инструментом для прогноза заболевания, а также для своевременной корректировки терапевтической стратегии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вирусная пневмония, COVID-19, артериальная гипертензия, сахарный диабет, маркеры воспаления

THE ROLE OF INFLAMMATORY MARKERS IN THE DIAGNOSIS OF VIRAL PNEUMONIA IN COMORBID PATIENTS

© Yulia A. Manishchenkova

Lugansk State Medical University named after St. Luka. 1G 50th Anniversary of the Defense of Lugansk apt., Lugansk
Lugansk People's Republic 291045 Russian Federation

Contact information: Yulia A. Manishchenkova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Therapy. E-mail: yuliam17@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-5942-1868> SPIN: 2470-2014

For citation: Manishchenkova YuA. The role of inflammatory markers in the diagnosis of viral pneumonia in comorbid patients. University Therapeutic Journal. 2025;7(3):102–108. <https://doi.org/10.56871/UTJ.2025.68.75.011>

Received: 15.04.2025

Revised: 28.05.2025

Accepted: 28.07.2025

ABSTRACT. Introduction. The COVID-19 pandemic has posed significant challenges for health-care systems, requiring the development of effective diagnostic and treatment methods for patients. One of the most common clinical manifestations of COVID-19 is bilateral viral pneumonia, often accompanied by systemic inflammation. It is important to consider the impact of comorbidities such as arterial hypertension (AH) and type 2 diabetes mellitus (T2DM) on the course of the disease. In the pathogenesis of COVID-19, particular attention is given to inflammatory markers such as C-reactive protein (CRP), interleukin-6 (IL-6), ferritin, and procalcitonin (PCT), which play an essential role in assessing disease severity, as well as in prognosis and therapy adjustment. **The aim** of this study is to investigate the role of pro-inflammatory markers in patients with viral pneumonia combined with AH and type 2 DM. **Materials and methods.** The study included 119 patients who were divided into three groups. The first group included patients with viral pneumonia without comorbidities, the second group included patients with viral pneumonia and AH, and the third group included patients with viral pneumonia and T2DM. Inflammatory markers such as CRP, IL-6, ferritin, and PCT were assessed on admission to the hospital, 7 days after therapy initiation, and upon discharge. **Results and discussion.** All patients had a positive rapid test for COVID-19 and clinically confirmed moderate bilateral polisegmental viral pneumonia. In the AH group, a rise in blood pressure by 20–30 mm Hg from baseline was observed. In the T2DM group, disturbances in blood glucose control were noted. These changes required appropriate therapy adjustments. Clinical blood tests revealed leukocytosis, increased hematocrit, and elevated erythrocyte sedimentation rate (ESR) in all patients. Transaminases, creatinine, and urea concentrations remained within reference ranges, indicating normal liver and kidney function at the time of hospitalization. CRP, IL-6, ferritin, and PCT levels were associated with the intensity of the inflammatory process, as well as the presence of comorbidities such as AH and T2DM. **Conclusions.** Marker studies of pro-inflammatory factors play a key role in assessing the severity of COVID-19, particularly in patients with AH and T2DM. Monitoring CRP, IL-6, ferritin, and PCT levels is an important tool for disease prognosis and for timely adjustment of therapeutic strategies.

KEYWORDS: viral pneumonia, COVID-19, arterial hypertension, diabetes mellitus, inflammatory markers

ВВЕДЕНИЕ

Появление COVID-19 поставило перед специалистами здравоохранения задачи, связанные с быстрой диагностикой и оказанием медицинской помощи пациентам. В настоящее время продолжается интенсивное изучение клинических и эпидемиологических особенностей заболевания, разработка новых средств его профилактики и лечения. Одним из наиболее частых клинических проявлений COVID-19 является двусторонняя пневмония, характеризующаяся вирусным диффузным альвеолярным повреждением с микроангиопатией. У части больных развивается гиперкоагуляционный синдром с тромбозами и

тромбоэмболиями. Поражаются также другие органы и системы, включая центральную нервную систему, миокард, почки, печень, желудочно-кишечный тракт, эндокринную и иммунную системы. В некоторых случаях возможно развитие сепсиса и септического шока [1, 2].

Результаты метаанализа, объединившего данные 8 исследований с участием 46 248 пациентов, показали, что наиболее часто встречаемыми сопутствующими заболеваниями являются артериальная гипертензия (АГ) (17%), сахарный диабет (СД) (8%), сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (5%) и бронхолегочные заболевания (2%). Подобные результаты были получены в другом метаанализе, включившем 6 исследований с общим числом 1527 пациентов

(АГ — 17,1%, ССЗ — 16,4%, СД — 9,7%) [3–5]. Инфекционная эпидемия COVID-19, вызванная новым коронавирусом, характеризуется тяжелым течением у пациентов, вовлеченных в другую, неинфекционную эпидемию — СД, уже многие годы набирающую темп. Пациенты с СД находятся в группе высокого риска развития бактериальных инфекций. Наличие АГ у пациента служит фактором риска для тяжелого течения пневмонии и является показанием для госпитализации. Кроме того, наличие АГ более чем в два раза увеличивает риск летального исхода [6].

Одним из ключевых факторов патогенеза коронавирусной инфекции является развитие системного воспаления. Повышение уровня маркеров воспаления лежит в основе системных процессов васкулита и нарушений свертывания крови, что приводит к повреждению паренхимы жизненно важных органов. В настоящее время накоплено достаточное количество данных, подтверждающих повышение уровня маркеров воспаления при COVID-19 [7]. В частности, С-реактивный белок (СРБ) был значительно повышен на ранних стадиях заболевания у пациентов с COVID-19, даже до появления характерных изменений на компьютерной томографии (КТ). Важно отметить, что СРБ является индикатором прогрессирования заболевания и ранним маркером тяжелых форм COVID-19. Согласно методическим рекомендациям Минздрава РФ по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции, при подозрении на COVID-19 диагноз устанавливается на основе комплексных диагностических исследований, в которых СРБ является основным лабораторным маркером активности патологического процесса в легких. Повышение уровня СРБ коррелирует с объемом поражения легочной ткани и является основанием для начала противовоспалительной терапии. Уровень СРБ также соотносится с тяжестью течения заболевания, распространенностью воспалительной инфильтрации и прогнозом при пневмонии [8, 9]. Среди цитокинов, играющих важную роль в патогенезе синдрома «цитокинового шторма» при COVID-19, особое внимание уделяется интерлейкину-6 (ИЛ-6). Биологические эффекты и молекулярные механизмы действия ИЛ-6, который функционирует как аутокринный, паракринный и гормоноподобный регулятор различных биологических процессов (воспаление, метаболизм, психосоматические реакции и другие), определяются его способностью активировать гены-мишени, регулирующие дифференцировку,

выживаемость, апоптоз и пролиферацию различных клеток в организме [10]. Ферритин выполняет несколько ключевых физиологических функций, включая депонирование железа и его транспорт. Он также рассматривается как маркер острофазовой реакции воспаления («острофазовый белок»). В настоящее время ферритин рассматривается как гуморальный фактор процессов восстановления, блокатор перекисного окисления липидов (ПОЛ) и фактор устойчивости организма к инфекционным агентам [7]. Синтез прокальцитонина (ПКТ) может увеличиваться под воздействием эндотоксинов и/или цитокинов, таких как ИЛ-6, фактор некроза опухоли-альфа (ФНО-альфа) и ИЛ-1 бета. Экстратиреоидный синтез ПКТ происходит в печени, поджелудочной железе, почках, легких, кишечнике и лейкоцитах. Однако было продемонстрировано, что синтез ПКТ подавляется при отсутствии бактериальной инфекции. При системном воспалении, вызванном вирусными или неинфекционными раздражителями, уровень ПКТ либо остается неизменным, либо повышается незначительно. Поэтому уровни ПКТ являются более показательными, чем уровни лейкоцитов и СРБ, для различения бактериальных инфекций от других воспалительных процессов [11, 12].

Таким образом, исследование маркеров системной воспалительной реакции имеет важное значение для диагностики, назначения адекватной терапии и прогнозирования течения заболевания, особенно в контексте COVID-19 и сопутствующих заболеваний, таких как артериальная гипертензия и сахарный диабет.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель работы — изучить роль провоспалительных маркеров у больных вирусной пневмонией, сочетанной с АГ и СД 2-го типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 119 пациентов, госпитализированных в ГБУЗ «Луганская городская многопрофильная клиническая больница № 1». Пациенты были разделены на 3 группы. Первая группа — 35 пациентов с внегоспитальной двусторонней полисегментарной вирусной пневмонией без сопутствующей патологии. Средний возраст пациентов составлял $42 \pm 3,2$ года. Вторая группа — 41 пациент с внегоспитальной двусторонней полисегментарной вирусной пневмонией и

сочетанной АГ. Средний возраст пациентов составлял $53 \pm 3,2$ года. Третья группа — 43 пациента с внегоспитальной двусторонней полисегментарной вирусной пневмонией и сочетанным СД 2-го типа. Средний возраст пациентов составлял $54 \pm 3,2$ года.

Дизайн и методология исследования рассмотрены и одобрены локальным комитетом по биоэтике ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Святителя Луки Минздрава России. Критерии включения пациентов в исследование: пациенты старше 18 лет, положительный экспресс-тест на COVID-19, госпитализация в инфекционное отделение, наличие вирусной пневмонии средней степени тяжести, артериальной гипертензии, сахарного диабета 2-го типа у больных (клинико-лабораторные и инструментальные критерии). Критерии исключения: пациенты с имеющимися клиническими, лабораторными, иммунологическими и инструментальными признаками пневмонии тяжелой степени, острой сердечно-сосудистой недостаточностью, острыми нарушениями мозгового кровообращения, острыми осложнениями СД.

Диагноз внегоспитальной пневмонии устанавливали в соответствии с клиническими рекомендациями Внебольничной пневмонии у взрослых (2024 год), АГ — клиническими рекомендациями по Артериальной гипертензии у взрослых (2024 год), СД — клиническими рекомендациями по СД 2-го типа у взрослых (2022 год). Учитывая данные анамнеза, клинические проявления, всем пациентам проводили общеклинические и биохимические обследования и инструментальные исследования (рентгенографию или мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ), ультразвуковое исследование (УЗИ), электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (ЭхоКГ)). Для изучения роли провоспалительных маркеров исследовали концентрацию СРБ, ИЛ-6, ферритина и ПКТ, как маркера присоединения бактериальной инфекции. Данные показатели оценивались при поступлении пациента в стационар (5–7-е сутки от начала появления симптомов заболевания), через 7 дней от начала терапии и при выписке.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения STATISTICA 10.0. Соответствие анализируемых параметров закону нормального распределения оценивали по значениям W-критерия Шапиро–Уилка. Поскольку в большинстве случаев распределение не соответствовало закону нормального распределе-

ния, данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [25%; 75%]). Оценку статистической значимости различий показателей в сравниваемых группах проводили с использованием непараметрического критерия для независимых групп — рангового критерия Манна–Уитни, для зависимых групп — T-критерия Уилкоксона, а также дисперсионного анализа Краскелла–Уоллиса. Величину уровня значимости p установили равной 0,05, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях. Если значение p было меньше 0,001, то p указывали в формате $p < 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При госпитализации в ГБУЗ ЛНР «Луганская городская многопрофильная клиническая больница № 1» все больные находились в диагностическом отделении до получения результатов полимеразной цепной реакции (ПЦР) посева из носа и ротоглотки на COVID-19. На момент исследования больные были с отрицательным ПЦР-тестом, однако положительным экспресс-тестом на COVID-19 и подтвержденной рентгенологически или МСКТ внегоспитальной двусторонней полисегментарной пневмонией.

Клиническая картина у пациентов всех групп соответствовала течению внегоспитальной полисегментарной вирусной пневмонии средней тяжести. У пациентов 2-й группы в 83% случаев клиническая картина сопровождалась подъемом артериального давления на 20–30 мм рт.ст. от контролируемого исходного. Пациентов 3-й группы сопровождало нарушение контроля уровня гликемии в 96% случаев, что объясняется как наличием острого воспалительного процесса, так и применением системных глюкокортикостероидов. Данные изменения требовали соответствующей коррекции терапии наряду с проводимой противовоспалительной терапией основного заболевания.

В клиническом анализе крови при госпитализации у пациентов наблюдался лейкоцитоз различной степени выраженности, увеличение гематокрита и повышение скорости оседания эритроцитов. Концентрация трансминаз, креатинина и мочевины находились в пределах референтных интервалов, что свидетельствует о нормальной функции печени и почек на момент госпитализации.

Результаты проявления воспалительной реакции у пациентов при госпитализации представлены в таблице 1.

Таблица 1

Маркеры воспаления у пациентов при госпитализации

Table 1

Markers of inflammation in patients during hospitalization

Показатель / Indicators	1-я группа / Group 1	2-я группа / Group 2	3-я группа / Group 3	Уровень значимости (p) / The level of significance (p)
СРБ (0–5 мг/мл) / CRP (0–5 mg/ml)	16,5 [7,8; 24,3]	68,6 [24,1; 125,4]	86,4 [58,9; 132,8]	$p_1<0,001$ $p_3<0,001$
ИЛ-6 (менее 3,4 пг/мл) / IL-6 (less than 3.4 pg/ml)	63 [36; 153]	122 [62; 183]	106 [56; 202]	$p_1=0,041$ $p_3=0,035$
Ферритин (10–147 нг/мл) / Ferritin (10–147 ng/ml)	465 [268; 568]	426 [247; 476]	425 [256; 547]	$p=0,22$
ПКТ (менее 0,04 нг/мл) / PCT (less than 0.04 ng/ml)	0,32 [0,2; 0,44]	0,24 [0,15; 0,37]	0,25 [0,17; 0,42]	$p=0,304$

Примечание: p — уровень значимости при сравнении трех групп; p_1 — уровень значимости при сравнении 1-й и 2-й групп; p_3 — уровень значимости при сравнении 1-й и 3-й групп. / **Note:** p — the level of significance when comparing the three groups; p_1 — the level of significance when comparing groups 1 and 2; p_3 — the level of significance when comparing groups 1 and 3.

Таблица 2

Маркеры воспаления у пациентов через 7 дней терапии

Table 2

Markers of inflammation in patients after 7 days of therapy

Показатель / Indicators	1-я группа / Group 1	2-я группа / Group 2	3-я группа / Group 3	Уровень значимости (p) / The level of significance (p)
СРБ (0–5 мг/мл) / CRP (0–5 mg/ml)	5,2 [2,6; 6,5]	9,2 [7,6; 13,6]	8,9 [7,4; 15,2]	$p_1<0,001$ $p_3<0,001$
ИЛ-6 (менее 3,4 пг/мл) / IL-6 (less than 3.4 pg/ml)	6,4 [4,6; 8,1]	8,6 [6,8; 12,1]	8,6 [7,5; 11,8]	$p_1<0,001$ $p_3<0,001$
Ферритин (10–147 нг/мл) / Ferritin (10–147 ng/ml)	542 [438; 567]	468 [426; 546]	545 [456; 569]	$p_2=0,002$
ПКТ (менее 0,04 нг/мл) / PCT (less than 0.04 ng/ml)	0,04 [0,02; 0,05]	0,1 [0,04; 0,22]	0,45 [0,24; 1,14]	$p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3<0,001$

Примечание: p_1 — уровень значимости при сравнении 1-й и 2-й групп; p_2 — уровень значимости при сравнении 2-й и 3-й групп; p_3 — уровень значимости при сравнении 1-й и 3-й групп. / **Note:** p_1 is the level of significance when comparing groups 1 and 2; p_2 is the level of significance when comparing groups 2 and 3; p_3 is the level of significance when comparing groups 1 and 3.

Из таблицы 1 видно, что у всех больных исходно имелись признаки выраженного воспаления. Концентрации СРБ и ИЛ-6 были повышены во всех группах больных в 5–18 раз, однако наиболее высокие значения наблюдались у пациентов с сочетанной патологией. Значения ферритина, в частности, также существенно выходили за верхнюю границу нормы, однако наиболее высокий показатель при госпитализации фиксировался у больных с изолированной пневмонией. Уровень ПКТ, ожидаемо, был наиболее высоким у пациентов в сочетании с СД 2-го типа, так как наличие СД создает благоприятную среду для размножения бактериальной флоры, в том числе за счет снижения иммунного ответа.

Результаты проявления воспалительной реакции у пациентов через 7 дней терапии представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что в результате проводимого лечения отмечается положительная динамика концентрации СРБ, ИЛ-6 и ПКТ. У всех групп пациентов значения данных маркеров значительно снизились от исходных, однако превышали референтный интервал. Так, концентрация СРБ у больных 1-й группы практически приблизилась к норме, превышая ее всего на 0,2–1,8 мг/мл, у больных 2-й и 3-й группы — превышала в 1,8 раза. Концентрация ИЛ-6 также значительно снизилась: у пациентов 1-й группы превышала норму в 1,8 раза, 2-й и 3-й группы — в 2,5 раза. Обратило на себя

Таблица 3

Маркеры воспаления у пациентов перед выпиской из стационара

Table 3

Markers of inflammation in patients before discharge from the hospital

Показатель / Indicators	1-я группа / Group 1	2-я группа / Group 2	3-я группа / Group 3	Уровень значимости (p) / The level of significance (p)
СРБ (0–5 мг/мл) / CRP (0–5 mg/ml)	2,3 [1,8; 2,6]	2,3 [1,6; 2,9]	2,6 [1,6; 3,6]	p=0,673
ИЛ-6 (менее 3,4 пг/мл) / IL-6 (less than 3.4 pg/ml)	1,6 [1,2; 2,4]	2,3 [1,4; 3,2]	2,5 [1,7; 3,6]	p ₃ =0,003
Ферритин (10–147 нг/мл) / Ferritin (10–147 ng/ml)	442 [357; 468]	376 [354; 442]	456 [435; 515]	p ₂ <0,001 p ₃ =0,005
ПКТ (менее 0,04 нг/мл) / PCT (less than 0.04 ng/ml)	0,03 [0,02; 0,04]	0,03 [0,02; 0,04]	0,04 [0,02; 0,05]	p ₂ =0,031 p ₃ =0,011

Примечание: p — уровень значимости при сравнении трех групп; p₂ — уровень значимости при сравнении 2-й и 3-й групп; p₃ — уровень значимости при сравнении 1-й и 3-й групп. / **Note:** p is the level of significance when comparing the three groups; p₂ is the level of significance when comparing groups 2 and 3; p₃ is the level of significance when comparing groups 1 and 3.

внимание расхождение динамики острофазовых показателей. В отличие от СРБ и ИЛ-6, уровни которых постепенно снижались у всех больных, ферритин не демонстрировал аналогичной тенденции: его концентрация к 7-му дню терапии незначительно увеличилась. Концентрация ПКТ практически приблизилась к норме у пациентов с изолированной пневмонией, у пациентов с сочетанной АГ показатели снизились до диагностически незначимых, согласно временных рекомендаций по лечению новой коронавирусной инфекции, у пациентов с сопутствующим СД 2-го типа уровень снизился практически в 2 раза, однако оставался повышенным и диагностически значимым, что свидетельствовало о важности продолжения антибактериальной терапии.

Результаты проявления воспалительной реакции у пациентов перед выпиской из стационара представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что концентрация маркеров воспаления у всех больных снизилась до показателей нормы. Что касается уровня ферритина, то в течение всего периода наблюдения его величина колебалась вокруг исходных значений, оставаясь выше нормы. Отягощение воспалительного процесса в легких присоединением бактериальной флоры было подавлено у всех больных, однако больным 3-й группы потребовалась более длительная антибактериальная терапия, как и более высокие дозы противовоспалительных препаратов для купирования воспалительного процесса.

ВЫВОДЫ

1. Определено, что у пациентов, у которых была обнаружена коронавирусная инфекция COVID-19, была значимо повышена концентрация СРБ. Количественное определение СРБ может служить достоверным диагностическим маркером тяжести, прогрессирования и исхода болезни.
2. Концентрация СРБ повышалась у большинства пациентов, одновременно с увеличением ИЛ-6. Важность динамики данного показателя весьма велика. Благодаря своей высокой доступности возможно диагностировать развитие заболевания на ранних стадиях.
3. Ферритин выступает как белок острой фазы. При остром воспалении показатель СРБ растет значительно, но к 7–10-м суткам его уровень снижается, давая так называемые ножницы: показатель ферритина растет, а показатель СРБ уменьшается.
4. На фоне лечения с положительной динамикой показатель СРБ снижается, показатель ферритина может оставаться на прежних высоких значениях или даже увеличиться. Это связано, вероятнее всего, с тем, что СРБ синтезируется преимущественно в печени, а ферритин, кроме печени, синтезируется в легких и миокарде. Вследствие этого при пневмонии ферритин будет оставаться высоким.
5. Отягощение вирусной пневмонии присоединением бактериальной флоры наиболее выражено у больных с сопутствующим СД 2-го типа, что подтверждается уровнем ПКТ.

6. Артериальная гипертензия увеличивает активность воспалительного процесса, что подтверждается концентрацией СРБ, ИЛ-6, ферритина, однако не влияет на прогрессирование бактериальной инфекции. Концентрация прокальцитонина статистически не отличалась у больных с изолированной пневмонией и сочетанной с АГ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Автор прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Автор получил письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных

ADDITIONAL INFORMATION

The author read and approved the final version before publication.

Competing interests. The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ji D., Zhang D., Xu J., Chen Z., Yang T., Zhao P., Chen G., Cheng G., Wang Y., Bi J., Tan L., Lau G., Qin E. Prediction for Progression Risk in Patients With COVID-19 Pneumonia: The CALL Score. *Clin Infect Dis.* 2020;71(6):1393–1399. DOI: 10.1093/cid/ciaa414.
2. Semiz S. COVID19 biomarkers: What did we learn from systematic reviews? *Front Cell Infect Microbiol.* 2022;12:1038908. DOI: 10.3389/fcimb.2022.1038908.
3. Yang J., Zheng Y., Gou X., Pu K., Chen Z., Guo Q., Ji R., Wang H., Wang Y., Zhou Y. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis.* 2020;94:91–95. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.017.
4. Petrilli C.M., Jones S.A., Yang J., Rajagopalan H., O'Donnell L., Chernyak Y., Tobin K.A., Cerfolio R.J., Francois F., Horwitz L.I. Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: prospective cohort study. *BMJ.* 2020;369:m1966. DOI: 10.1136/bmj.m1966.
5. Adhikari S.P., Meng S., Wu Y.J., Mao Y.P., Ye R.X., Wang Q.Z., Sun C., Sylvia S., Rozelle S., Raat H., Zhou H. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty.* 2020;9(1):29. DOI: 10.1186/s40249-020-00646-x.
6. Bornstein S.R., Dalan R., Hopkins D., Mingrone G., Boehm B.O. Endocrine and metabolic link to coronavirus infection. *Nat Rev Endocrinol.* 2020;16(6):297–298. DOI: 10.1038/s41574-020-0353-9.
7. Yong S.J., Halim A., Halim M., Liu S., Aljeldah M., Al Shammari B.R., Alwarthan S., Alhajri M., Alawfi A., Alshengeti A., Khamis F., Alsaman J., Alshukairi A.N., Abukhamis N.A., Almaghrabi F.S., Almuthree S.A., Alsulaiman A.M., Alshehail B.M., Alfaraj A.H., Alhawaj S.A., Mohapatra R.K., Rabaan A.A. Inflammatory and vascular biomarkers in post-COVID-19 syndrome: A systematic review and meta-analysis of over 20 biomarkers. *Rev Med Virol.* 2023;33(2):e2424. DOI: 10.1002/rmv.2424.
8. Wang G., Wu C., Zhang Q., Wu F., Yu B., Lv J., Li Y., Li T., Zhang S., Wu C., Wu G., Zhong Y. C-Reactive Protein Level May Predict the Risk of COVID-19 Aggravation. *Open Forum Infect Dis.* 2020;7(5):ofaa153. DOI: 10.1093/ofid/ofaa153.
9. Wang L. C-reactive protein levels in the early stage of COVID-19. *Med Mal Infect.* 2020;50(4):332–334. DOI: 10.1016/j.medmal.2020.03.007.
10. Sayah W., Berkane I., Guermache I., Sabri M., Lakhal F.Z., YasmineRahali S., Djidjeli A., Lamara-Mahammed L., Merah F., Belaid B., Berkani L., Lazli N.Z., Kheddouci L., Kadi A., Ouali M., Khellafi R., Mekideche D., Kheliouen A., Hamidi R.M., Ayoub S., Raaf N.B., Derrar F., Gharnaout M., Allam I., Djidjik R. Interleukin-6, procalcitonin and neutrophil-to-lymphocyte ratio: Potential immune-inflammatory parameters to identify severe and fatal forms of COVID-19. *Cytokine.* 2021;141:155428. DOI: 10.1016/j.cyto.2021.155428.
11. Kumar A., Karn E., Trivedi K., Kumar P., Chauhan G., Kumari A., Pant P., Munisamy M., Prakash J., Sarkar P.G., Prasad K., Prasad A. Procalcitonin as a predictive marker in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022;17(9):e0272840. DOI: 10.1371/journal.pone.0272840.
12. Wei S., Wang L., Lin L., Liu X. Predictive values of procalcitonin for coinfections in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Virol J.* 2023;20(1):92. DOI: 10.1186/s12985-023-02042-x.