



КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ИНДЕКСА ИНТОКСИКАЦИИ У ЛИЦ С ПНЕВМОНИЕЙ, АССОЦИИРОВАННОЙ С SARS-COV-2

А.Ш. КУРМАЕВА, О.С. ПОЛУНИНА, Т.В. ПРОКОФЬЕВА, З.Ш. ОСМАЕВА

*Астраханский государственный медицинский университет,
ул. Бакинская, 121, г. Астрахань, 414000, Россия*

Аннотация. Цель исследования: Оценить клинико-диагностическое значение лейкоцитарного индекса интоксикации у лиц с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2. **Материалы и методы исследования** Проведен анализ данных клинических наблюдений пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19 и пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2. Лейкоцитарный индекс интоксикации рассчитывался на основании общего анализа крови как соотношение клеток миелоцитарного ряда к сумме лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов. Статистическую обработку данных проводили посредством программы SPSS 26.0. **Результаты и их обсуждение:** Высокий уровень лейкоцитарного индекса интоксикации коррелирует с тяжестью заболевания и неблагоприятным прогнозом. Пациенты с пневмонией, у которых наблюдался повышенный лейкоцитарный индекс интоксикации, имели более высокую частоту развития осложнений и требовали более продолжительного лечения. Среди пациентов, которые страдали от пневмонии, вызванной SARS-CoV-2, значение лейкоцитарного индекса интоксикации при поступлении в стационар составило 4,34. Независимо от пола, значение лейкоцитарного индекса интоксикации в группе наблюдения было значительно выше, чем у пациентов группы контроля ($p < 0,001$). Вероятность обнаружить повышенный лейкоцитарный индекс интоксикации (более 3,0) при госпитализации в отделение была выше у пациентов с большим объемом поражения легочной ткани (IV степень по данным компьютерной томографии органов грудной клетки). **Заключение:** Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования лейкоцитарного индекса интоксикации в качестве дополнительной характеристики пневмонии, ассоциированной с SARS-CoV-2, для оценки тяжести состояния и прогнозирования течения заболевания.

Ключевые слова: пневмония, SARS-CoV-2, COVID-19, пандемия, лейкоцитарный индекс интоксикации.

CLINICAL AND DIAGNOSTIC VALUE OF LEUCOCYTIC INTOXICATION INDEX IN PERSONS WITH SARS-COV-2-ASSOCIATED PNEUMONIA

A.Sh. KURMAEVA, O.S. POLUNINA, T.V. PROKOFYEVA, Z.Sh. OSMAEVA

Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia

Abstract. Purpose of the research was to evaluate the clinical and diagnostic value of leukocyte intoxication index in individuals with SARS-CoV-2-associated pneumonia. **Materials and methods.** The data of clinical observations of patients with confirmed diagnosis of COVID-19 and SARS-CoV-2-associated pneumonia were analyzed. Leukocytic intoxication index was calculated on the basis of general blood analysis as the ratio of myelocytic cells to the sum of lymphocytes, monocytes, eosinophils and basophils. Statistical processing of the data was carried out using the SPSS 26.0 programme. **Results and their discussion.** High level of leukocytic intoxication index correlates with the severity of the disease and unfavorable prognosis. Patients with pneumonia who had elevated leukocytic intoxication index had a higher incidence of complications and required longer treatment. Among patients who suffered from pneumonia caused by SARS-CoV-2, the leukocyte intoxication index value on admission to hospital was 4.34. Regardless of gender, the leukocyte intoxication index value in the observation group was significantly higher than that of the control group patients ($p < 0.001$). The probability of finding an increased leukocytic intoxication index (more than 3.0) at admission to the ward was higher in patients with a large volume of lung tissue lesions (grade IV according to chest computed tomography). **Conclusions:** The obtained results indicate the possibility of using leukocytic intoxication index as an additional characteristic of SARS-CoV-2-associated pneumonia to assess the severity of the condition and to predict the course of the disease.

Keywords: pneumonia, SARS-CoV-2, COVID-19, pandemic, leukocytic intoxication index.

Введение. Пандемия *коронавирусной инфекции 2019 (COVID-19)* стала поводом для глубокого переосмысления медицинской системы мирового сообщества и выявления ее уязвимости. Это стало испытанием, которое затронуло все сферы жизни, прежде всего – мировую систему здравоохранения [10-12].

Одним из наиболее опасных проявлений *COVID-19* является пневмония, которая способна приводить к расстройству нормального газообмена, к дефициту кислорода в органах и тканях. Тяжелые случаи пневмонии и респираторных заболеваний, требующие респираторной поддержки, являются одной из основных причин госпитализации пациентов с *COVID-19* [4, 7, 8].

За последние несколько лет проведено немало исследований, сосредоточенных на выявлении клинических и лабораторных показателей, потенциально способных стать индикаторами степени серьезности данного заболевания и предсказывать его прогноз [2, 3, 9, 13-15]. Важными характеристиками воспалительного ответа организма на инфекцию, являются индексы клеточной реактивности. Первым предложенным и одним из наиболее часто изучаемых индексов является *лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ)*. Он выражает степень системного воспаления и эндогенной интоксикации. ЛИИ представляет собой соотношение клеток миелоцитарного ряда (миелоциты, палочкоядерные и сегментоядерные нейтрофилы) к сумме лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов [5].

При пневмонии, вызванной *SARS-CoV-2*, ЛИИ может быть полезным показателем тяжести заболевания. Более высокие значения ЛИИ могут указывать на наличие серьезного системного отравления и возможное возникновение осложнений. Такой показатель может оказаться полезным инструментом для оценки тяжести пневмонии, вызванной вирусом *SARS-CoV-2*, а также для предсказания ее прогноза. Мониторинг изменений в ЛИИ со временем также может быть полезным для контроля эффективности лечения и прогнозирования риска возникновения осложнений [1, 6].

Для уточнения диагностической точности и чувствительности необходимы дальнейшие исследования.

Цель исследования – оценить клинико-диагностическое значение лейкоцитарного индекса интоксикации у лиц с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели проведен анализ данных клинических наблюдений пациентов с подтвержденным диагнозом *COVID-19* и пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*. В качестве группы наблюдения выступили 90 лиц, жителей Астраханского региона, получавших лечение в условиях инфекционного госпиталя в 2020-21 гг. с диагнозом: «Коронавирусная инфекция *COVID-19* (вирус идентифицирован)». Лечение осуществлялось в соответствии «Временными методическими рекомендациями...» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Проведение данного исследования было одобрено Региональным Независимым Этическим комитетом (от 30.12.2021, протокол № 3). Все участники исследования дали документированное согласие на участие в исследовании.

Соотношение мужчин и женщин было 47:43. Медиана возраста пациентов группы наблюдения составила 47 [39; 57] лет. При анализе результатов *компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК)* при поступлении в стационар у 76 (84,4%) пациентов обнаружена среднетяжелая форма пневмонии (III степень), у 14 (15,6%) пациентов – тяжелая форма пневмонии (IV степень).

Группу контроля составили 30 условно здоровых лиц, проходивших диспансеризацию в поликлиниках города. Лица группы контроля были сопоставимы с обследуемыми по возрасту и полу.

Критерии включения: верифицированный диагноз «коронавирусная инфекция *COVID-19* (вирус идентифицирован)», наличие информированного согласия на участие в исследовании. **Критерии исключения:** регулярное употребление алкоголя или наркотических средств в течение последних 12 месяцев перед включением в исследование; психические заболевания; значительное снижение когнитивных способностей, делающее невозможным правильное выполнение рекомендаций лечащего врача; нежелание/невозможность соблюдать комплайнс; отказ пациента от участия в исследовании.

У всех пациентов на основе общего анализа крови определялся ЛИИ Кальф-Калифа в модифика-

ции В.К. Островского (1983). ЛИИ рассчитывался по формуле:
$$\text{ЛИИ} = \frac{\text{мц} + \text{ю} + \text{п/я} + \text{пл} + \text{с/я}}{\text{лимф} + \text{мон} + \text{э} + \text{б}}$$
, где п/я – палочкоядерные нейтрофилы; мц – миелоциты; ю – юные; пл – плазматические клетки; с/я – сегментоядерные нейтрофилы; лимф – лимфоциты; мон – моноциты; э – эозинофилы; б – базофилы.

Статистическую обработку данных проводили посредством программы *SPSS 26.0*. Распределение числовых показателей было непараметрическим. Числовые значения представлены в виде медианы (*Me*) и интерквартильного размаха (*Q1; Q3*), качественные – в виде частот и процентов. Для определения статистической значимости различий количественных признаков в двух независимых выборках применен критерий Манна-Уитни. Анализ различия качественных признаков в двух независимых группах осуществлялся при помощи построения таблиц сопряженности с последующим расчетом критерия χ^2 Пирсона, отношения шансов (ОШ) и 95%-ного доверительного интервала (ДИ).

Результаты и их обсуждение. Как следует из данных, представленных на рис. 1, у пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, ЛИИ при поступлении в больницу составил 4,26 [2,7; 6,69]. Это значительно превышало ($p < 0,001$) значение, зарегистрированное в контрольной группе, которое составило 1,63 [1,5; 1,78].

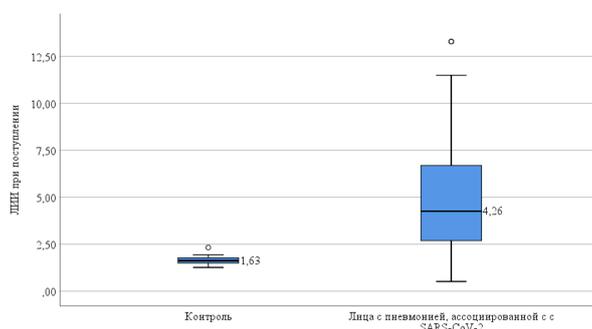


Рис. 1. ЛИИ в группах наблюдения

Изучение ЛИИ у пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, показало, что значение ЛИИ не имело статистически значимых различий между лицами мужского и женского пола (табл. 1).

Таблица 1

ЛИИ у больных с пневмонией, ассоциированной с COVID-19, при поступлении в стационар в зависимости от пола

Группа наблюдения	Пол		p
	Мужской	Женский	
Контроль (n=30)	1,67 [1,5; 1,78]	3,9 [2,58; 5,91]	0,305
Больные с пневмонией, ассоциированной с COVID-19 (n=90)	1,59 [1,5; 1,7]	4,88 [2,94; 8,17]	0,122

Примечание: p – уровень статистической значимости по сравнению с противоположным полом в данной группе (критерий Манна-Уитни)

Внутри обеих групп наблюдения ЛИИ у мужчин и женщин были практически одинаковыми ($p=0,305$ в группе контроля, $p=0,122$ в группе пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2).

Сравнение ЛИИ между пациентами разных возрастных групп как в группе контроля, так и у пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, не выявило статистически значимых различий ($p=0,859$ в группе контроля, $p=0,381$ – в группе наблюдения) (табл. 2).

Таблица 2

ЛИИ в группах наблюдения в зависимости от возраста

Возраст, лет	Контроль (n=30)	p	Пациенты с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2	
20-30	1,56 [1,5; 1,62]	0,859	4,95 [3,23; 7,57]	0,381
31-40	1,63 [1,47; 1,7]		2,85 [1,82; 4,12]	
41-50	1,67 [1,5; 1,78]		4,88 [2,33; 6,69]	
51-60	1,63 [1,45; 1,74]		4,26 [3,76; 5,67]	
61-70	1,63 [1,57; 1,71]		7,01 [3,79; 10,31]	

Примечание: p – уровень статистической значимости при сравнении различных возрастных групп (критерий Краскела-Уоллиса)

Результаты анализа показали, что *ЛИИ* у пациентов с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*, имеющих сопутствующие заболевания, был выше, однако различия не достигали статистической значимости ($p=0,05$) (рис. 2).

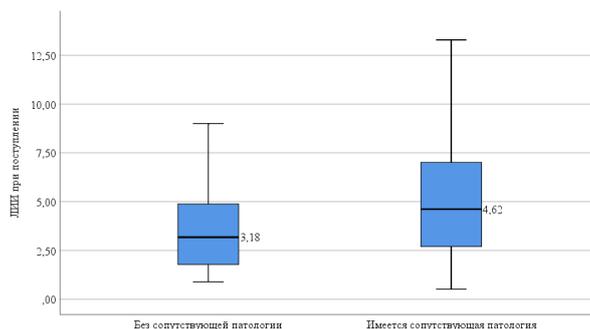


Рис. 2. *ЛИИ* у пациентов с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*, в зависимости от наличия сопутствующей патологии

Вероятность выявления повышенного *ЛИИ* (более 3,0) у пациентов с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*, при поступлении в стационар была выше в 1,8 раз по сравнению с группой контроля (95% *ДИ* 1,59-2,65) (табл. 3).

Таблица 3

Количество пациентов с повышенным *ЛИИ* у больных с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*

Значение	Контроль (n=20)	Лица с пневмонией, ассоциированной с <i>SARS-CoV-2</i> (n=80)	p	<i>ОШ</i> ; 95% <i>ДИ</i>
Количество пациентов с <i>ЛИИ</i> ≤ 3,0	20 (100,0)	19 (32,2)	<0,001	1,8; 1,59-2,65
Количество пациентов с <i>ЛИИ</i> > 3,0	0 (0)	63 (67,9)		

Примечание: p – уровень статистической значимости между группами (хи-квадрат Пирсона)

Нам представлялось интересным определить влияние объема поражения легочной ткани на значение *ЛИИ*. Было обнаружено, что *ЛИИ* у пациентов с IV степенью поражения легких по данным *КТ ОГК* был статистически значимо выше, чем у пациентов с *КТ ОГК* III и группы контроля. *ЛИИ* в группе пациентов с пневмонией, ассоциированной с *SARS-CoV-2*, и *КТ ОГК* IV составил 9,1 [6,18; 10,41], что было статистически значимо выше по сравнению с пациентами данной группы с *КТ ОГК* III – 3,97 [2,61; 5,36] ($p=0,003$), а также по сравнению с лицами группы контроля ($p<0,001$).

Анализируя данные в таблице 4, можно заметить, что вероятность обнаружить повышенный *ЛИИ* (более 3,0) была выше у пациентов, страдающих от пневмонии, ассоциированной с *SARS-CoV-2*, при поступлении в стационар при *КТ ОГК* IV. В точности, эта вероятность была выше в 7,6 раза (95% *ДИ* 1,97-61,15), по сравнению с пациентами с *КТ ОГК* III.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования *ЛИИ* как дополнительного диагностического маркера, характеризующего тяжесть заболевания, и позволяющего оценить прогноз течения пневмонии, ассоциированной с *SARS-CoV-2*. Данный показатель может помочь врачам принять решение о необходимости госпитализации, проведении дополнительных обследований и выборе оптимальной тактики лечения. Однако необходимо отметить, что *ЛИИ* не является специфическим показателем для *SARS-CoV-2*-ассоциированной пневмонии. Требуется дальнейшие исследования для уточнения его диагностической точности и чувствительности.

Таблица 4

Количество пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, с повышенным ЛИИ (более 3,0) в зависимости от КТ ОГК при поступлении в стационар

	Выраженность изменений на КТ ОГК		p	ОШ; 95% ДИ
	III (n=76)	IV (n=14)		
Количество пациентов с ЛИИ≤3,0	24 (35,9)	2 (8,3)	0,031	7,59; 1,97-61,15
Количество пациентов с ЛИИ>3,0	52 (64,1)	12 (91,7)		

Примечание: p – уровень статистической значимости между группами (хи-квадрат Пирсона)

Тем не менее, на основании представленных данных можно сделать вывод, что *ЛИИ* является полезным инструментом для оценки тяжести пневмонии, ассоциированной с SARS-CoV-2.

Заключение.

1. Среди пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, ЛИИ при поступлении в стационар составил 4,26. Вероятность выявить повышенный ЛИИ (более 3,0) у данной группы пациентов была выше в 1,8 раз по сравнению с группой контроля (95% ДИ 1,59-2,65).

2. Во всех группах наблюдения ЛИИ не зависел от пола и возраста обследованных.

3. Более высокие значения ЛИИ характерны для пациентов, имеющих сопутствующую патологию.

4. Величина ЛИИ у пациентов с пневмонией, ассоциированной с SARS-CoV-2, зависела от объема поражения легких. Вероятность обнаружить повышенный уровень ЛИИ (более 3,0) при госпитализации в отделение у пациентов с КТ ОГК IV была в 7,6 раза выше (95% ДИ 1,97-61,15) по сравнению с пациентами с КТ ОГК III.

5. Полученные результаты говорят о возможности использования ЛИИ для диагностики и прогнозирования течения пневмонии, ассоциированной с SARS-CoV-2.

*Исследование не имело спонсорской поддержки.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

Литература

1. Гребенникова И.В., Лидохова О.В., Макеева А.В., Болотских В.И., Бердников А.А., Савченко А.П., Блинова Ю.В. Возрастные аспекты изменения лейкоцитарных индексов при COVID-19 // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2022. №87. С. 9.
2. Гребенникова И.В., Лидохова О.В., Макеева А.В., Бердников А.А., Савченко А.П., Блинова Ю.В., Воронцова З.А. Гематологические индексы при Covid-19: ретроспективное исследование // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №6. Публикация 3-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/3-5.pdf> (дата обращения: 16.01.2024). EDN GPEXGV
3. Кучер А.В., Ходус С.В., Приходько О.Б. Анализ показателей эндогенной интоксикации у пациентов с внебольничной пневмонией, ассоциированной с covid-19 // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022. Т. 69, №84. С. 63-69.
4. Муркамилов И.Т., Айтбаев К.А., Муркамилова Ж.А., Кудайбергенова И.О., Маанаев Т.И., Сабиров И.С., Юсупов Ф.А. Коронавирусная болезнь-2019 (COVID-19): течение и отдаленные последствия // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №9. С. 271-291.
5. Прокофьева Т.В., Полунина О.С., Полунина Е.А., Севостьянова И.В., Перова Н.Ю., Белякова И.С. Информативность лейкоцитарного индекса интоксикации у больных инфарктом миокарда на фоне хронической обструктивной болезни легких в зависимости от сроков поступления в стационар // Астраханский медицинский журнал. 2020. Т. 15, №4. С. 73-81.
6. Смолякова Р.М., Козырева Е.А., Шпадарук Е.М. Гематологические интегральные показатели в оценке клеточной реактивности организма при коронавирусной инфекции COVID-19 // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2021. №1. С. 77-84.
7. Хромушин В.А., Грачев Р.В., Токарева С.В., Хадарцев А.А. Анализ смертности населения Тульской области от пневмонии в 2020-2021 г. г. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-5.pdf> (дата обращения: 16.01.2024).

8. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Грачев Р.В., Кельман Т.В. Региональный мониторинг смертности в ракурсе COVID-19 // Вестник новых медицинских технологий. 2021. №3. С. 77–81.
9. Avcioglu G., Otal Y., Haydar F.G. The importance of LDH/Albumin, LDH/Lymphocyte, and LDH/Platelet ratios in the evaluation of COVID-19 B.1.1.7 variant // Turkish J. Biochem. 2022. V. 47, №5. P. 656-664.
10. Habas K., Nganwuchu C., Shahzad F., Gopalan R., Haque M., Rahman S., Majumder A.A, Nasim T. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19) // Expert Rev Anti Infect Ther. 2020. V. 18, №1. P. 1201-1211.
11. Liu X., Liu C., Liu G, Luo W., Xia N. COVID-19: Progress in diagnostics, therapy and vaccination // Theranostics. 2020. V. 10, №17. P. 7821-7835.
12. Ochani R., Asad A., Yasmin F., Shaikh S., Khalid H., Batra S., Sohail M.R., Mahmood S.F., Ochani R., Hussham Arshad M., Kumar A., Surani S. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis and treatment // Infez Med. 2021. V. 29, №1. P. 20-36.
13. Sarkar S., Kannan S., Khanna P., Singh A.K. Role of platelet-to-lymphocyte count ratio (PLR), as a prognostic indicator in COVID-19: A systematic review and meta-analysis // J. Med. Virol. 2022. №94. P. 211–221.
14. Ulloque-Badaracco J.R., Ivan Salas-Tello W., Al-kassab-Córdova A., Alarcón-Braga E.A., Benites-Zapata V.A., Maguiña J. L., Hernandez A.V. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis // Int. J. Clin. Pract. 2021. 75 (e14596).
15. Varim C., Yaylaci S., Demirci T., Kaya T., Nalbant A., Dheir H., Senocak D., Kurt R., Cengiz H., Karacaer C. Neutrophil count to albumin ratio as a new predictor of mortality in patients with COVID-19 infection // Rev. Assoc. Med. Bras. 2020. V. 66, №2. P. 77-81.

References

1. Grebennikova IV, Lidohova OV, Makeeva AV, Bolotskih VI, Berdnikov AA, Savchenko AP, Blinova YUV. Vozrastnye aspekty izmeneniya lejkocitarnyh indeksov pri COVID-19 [Age-related aspects of changes in leukocyte indices in COVID-19]. Nauchno-medicinskij vestnik Central'nogo Chernozem'ya. 2022;87:9. Russian.
2. Grebennikova IV, Lidokhova OV, Makeeva AV, Berdnikov AA, Savchenko AP, Blinova YuV, Vorontsova ZA. Gematologicheskie indeksy pri Covid-19: retrospektivnoe issledovanie [Hematological indices in Covid-19: a retrospective study]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2022 [cited 2024 Jan 16];6 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-6/3-5.pdf>. EDN GPEXGV
3. Kucher AV, Hodus SV, Prihod'ko OB. Analiz pokazatelej endogennoj intoksikacii u pacientov s vnebol'nichnoj pnevmoniej, associirovannoj s covid-19 [Analysis of endogenous intoxication indices in patients with covid-19-associated out-of-hospital pneumonia]. Byulleten' fiziologii i patologii dyhaniya. 2022;69(84):63-69. Russian.
4. Murkamilov IT, Aitbaev KA, Murkamilova ZhA., Kudaibergenova IO, Maanaev TI, Sabirov IS Yusupov FA. Koronavirusnaya bolezni'-2019 (COVID-19): techenie i otdalennye posledstviya [Coronavirus Disease-2019 (COVID-19): Course and Long-term Consequences]. Bulletin of Science and Practice. 2021;7(9):271-291. Russian.
5. Prokof'eva TV, Polunina OS, Polunina EA, Sevost'yanova IV, Perova NYU, Belyakova IS. Informativnost' lejkocitarnogo indeksa intoksikacii u bol'nyh infarktomiokarda na fone hronicheskoi obstruktivnoj bolezni legkih v zavisimosti ot srokov postupleniya v stacionar [Informativity of leukocytic index of intoxication in patients with myocardial infarction against the background of chronic obstructive pulmonary disease depending on the time of admission to hospital] Astrahanskij medicinskij zhurnal. 2020;15(4):73-81. Russian.
6. Smolyakova RM, Kozyreva EA, SHpadaruk EM. Gematologicheskie integral'nye pokazateli v ocenke kletочноj reaktivnosti organizma pri koronavirusnoj infekcii COVID-19 [Hematologic integral indices in the evaluation of cellular reactivity of the organism in COVID-19 coronavirus infection]. ZHurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekologiya. 2021;1:77-84. Russian.
7. Hromushin VA, Grachev RV, Tokareva SV, Hadarcev AA. Analiz smertnosti naseleniya Tul'skoj oblasti ot pnevmonii v 2020-2021 g. g. [Analysis of mortality of the population of the Tula region from pneumonia in 2020-2021]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2022;1:1-5. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/1-5.pdf> (data obrashcheniya: 16.01.2024). Russian.
8. Hromushin VA, Hadarcev AA, Grachev RV, Kel'man TV. Regional'nyj monitoring smertnosti v rakurse COVID-19 [Regional monitoring of mortality from the perspective of COVID-19]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2021;3:77-81. Russian.

9. Avcioglu G, Otal Y, Haydar FG. The importance of LDH/Albumin, LDH/Lymphocyte, and LDH/Platelet ratios in the evaluation of COVID-19 B.1.1.7 variant. *Turkish J. Biochem.* 2022;47(5):656-664.
10. Habas K, Nganwuchu C, Shahzad F., Gopalan R., Haque M., Rahman S., Majumder A.A, Nasim T. Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2020;18(1):1201-1211.
11. Liu X, Liu C., Liu G, Luo W., Xia N. COVID-19: Progress in diagnostics, therapy and vaccination. *Theranostics.* 2020;10(17):7821-7835. <https://doi.org/10.7150/thno.47987>
12. Ochani R., Asad A., Yasmin F., Shaikh S., Khalid H., Batra S., Sohail M.R., Mahmood S.F., Ochani R., Hussham Arshad M., Kumar A., Surani S. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Infez Med.* 2021;29(1):20-36.
13. Sarkar S, Kannan S, Khanna P, Singh AK. Role of platelet-to-lymphocyte count ratio (PLR), as a prognostic indicator in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J. Med. Virol.* 2022;94:211–221.
14. Ulloque-Badaracco JR, Ivan Salas-Tello W, Al-kassab-Córdova A, Alarcón-Braga EA., Benites-Zapata VA, Maguiña J L, Hernandez AV. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Int. J. Clin. Pract.* 2021;75(e14596).
15. Varim C, Yaylaci S, Demirci T, Kaya T, Nalbant A, Dheir H, Senocak D, Kurt R, Cengiz H, Karacaer C. Neutrophil count to albumin ratio as a new predictor of mortality in patients with COVID-19 infection. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2020;66(2):77-81.

Библиографическая ссылка:

Курмаева А.Ш., Полунина О.С., Прокофьева Т.В., Осмаева З.Ш. Клинико-диагностическое значение лейкоцитарного индекса интоксикации у лиц с пневмонией, ассоциированной с *Sars-Cov-2*// Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №3. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/1-2.pdf> (дата обращения: 22.05.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-2. EDN KFJJEP*

Bibliographic reference:

Kurmaeva ASH, Polunina OS, Prokofyeva TV, Osmaeva ZSh. Kliniko-diagnosticheskoe znachenie lejkocitarnogo indeksa intoksikacii u lic s pnevmoniej, associirovannoj s Sars-Cov-2 [Clinical and diagnostic value of leucocytic intoxication index in persons with Sars-Cov-2-associated pneumonia]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2024 [cited 2024 May 22];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/1-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-2. EDN KFJJEP

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/e2024-3.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY