

Прогностическое значение маркеров системного воспаления при колоректальном раке

Б.И. Гатауллин^{1,2}, Р.М. Динов¹, Я.А. Эрперт¹, И.Г. Гатауллин¹

¹ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, 420012, Казань, ул. Карла Маркса, 74

²Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36

Реферат. Введение. Системная воспалительная реакция, связанная с раком, является одним из возможных показателей прогрессирования опухоли. В научной литературе сообщалось о маркерах системного воспаления в сыворотке крови, которые могут быть полезны для прогнозирования выживаемости или оценки риска рецидива, например, соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (NLR), соотношение лимфоцитов и моноцитов (LMR), соотношение тромбоцитов и лимфоцитов (PLR), индекс системного воспаления (SII), концентрация С-реактивного белка (CRP), индекс воспалительной реакции (SIRI) и др. Разработка оптимального биомаркера, полезного для прогнозирования рецидива или плохого прогноза, клинически важна для выявления пациентов, которым может помочь комбинированное и комплексное лечение, включая химиотерапию, химиолучевую терапию и расширенное хирургическое вмешательство. Особенностью данных маркеров является наличие их предиктивной роли в отношении неблагоприятного прогноза не только при онкологических заболеваниях, но также при других заболеваниях, поскольку в данном случае они будут зависеть также от коморбидного фона пациента, и предсказывать риск смерти пациента с учетом его сопутствующей патологии. **Цель исследования.** Оценка зависимости показателей общей выживаемости больных колоректальным раком и маркерами воспаления. **Материал и методы.** По материалам канцер-регистра ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ» имени профессора М.З. Сигала» ретроспективно изучены данные 232 пациентов с гистологически верифицированным колоректальным раком. Выборка осуществлялась за 2017 год, для дальнейшего изучения 5- и 10-летней выживаемости данных пациентов. Критериями включения в исследование были: пациенты с аденокарциномой кишки Т 1-4, N любое, М любое. Критерии исключения; наличие острых воспалительных процессов (абсцессов, флегмон), активного кровотечения за последние 6 месяцев, врожденных и приобретенных иммунодефицитов (в том числе ВИЧ/СПИД). Проведены сбор, подсчет и оценка индексов системного воспалительного ответа. Далее полученные данные сравнивали между собой. Процесс исследования включал сбор, подсчет и оценку индексов системного воспалительного ответа у пациентов. Полученные данные анализировались и сравнивались между собой для выявления статистически значимых связей с показателями общей выживаемости. Статистический анализ проводился с использованием программы MedCalc v.20.104. **Результаты и их обсуждение.** Проведенное исследование показало, что изменение гематологических параметров, отражающих выраженность системного иммунного воспаления и системной воспалительной реакции у больных с колоректальным раком, коррелирует с прогнозом заболевания. **Выводы.** Исследование показало, что несмотря на небольшое количество пациентов, повышенные значения SII и NLR являются потенциальным предиктором исхода заболевания у больных колоректальным раком.

Ключевые слова: колоректальный рак, индекс системного воспаления, выживаемость, нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение, тромбоцито-лимфоцитарное соотношение, прогноз

Для цитирования: Гатауллин Б.И., Динов Р.М., Эрперт Я.А., Гатауллин И.Г. Прогностическое значение маркеров системного воспаления при колоректальном раке // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, вып. 6. – С.47–53. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(6).47-53.

Prognostic value of systemic inflammatory markers in colorectal cancer

Bulat I. Gataullin^{1,2}, Rishat M. Dinov¹, Yana A. Erpert¹, Ilgiz G. Gataullin¹

¹Institute of Biology and Fundamental Medicine, Kazan Federal University, 74 Karl Marx str., 420012 Kazan, Russia

²Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 36 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia

Abstracts. Introduction. Cancer-related systemic inflammatory response is one of possible tumor progression indicators. Systemic inflammation markers in serum are reported in the scientific literature, which may be useful for predicting survival or assessing the risk of recurrence, such as neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), lymphocyte to monocyte ratio (LMR), platelet to lymphocyte ratio (PLR), systemic inflammation index (SII), C-reactive protein (CRP) concentration, systemic inflammatory response index (SIRI), etc. Developing an optimal biomarker useful for predicting relapse or poor prognosis is clinically important for identifying patients who may benefit from the combination and comprehensive treatment, including chemotherapy, chemoradiation therapy, and extended surgery. The point of these markers is their predictive role with regard to unfavorable prognosis in both oncologic diseases and other diseases, since in this case they will also depend on the patient's comorbid background, and predict the patient's risk of death considering their comorbid pathology. **Aim.** To evaluate the correlation between the colorectal cancer patients' overall survival indices and inflammatory markers. **Materials and Methods.** Data of 232 patients with histologically verified colorectal cancer were studied retrospectively according to the materials of the cancer register of the oncological dispensary of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan. Sampling was performed for 2017, for further study of 5- and 10-year survival of these patients. Inclusion criteria for the study were as follows: Patients with colorectal adenocarcinoma T 1-4,

N any, M any. Exclusion criteria were the presence of acute inflammatory processes, such as abscess or phlegmon, active bleeding within the last 6 months, and congenital/acquired immunodeficiencies (including HIV/AIDS). Systemic inflammatory response indices were collected, counted, and evaluated. Further, the data obtained were intercompared. The research included collecting, computing, and assessing the patients' systemic inflammatory response indices. The data obtained were analyzed and intercompared to identify the statistically significant relationships with overall survival rates. Statistical analysis was performed using the MedCalc v.20.104 software. **Results and Discussion.** The present study showed that changes in hematologic parameters reflecting the severity of systemic immune inflammation and systemic inflammatory response in patients with colorectal cancer correlate with their disease prognosis. **Conclusions.** Despite the small number of patients, our study showed that the increased values of SII and NLR are potential predictors of disease outcome in patients with colorectal cancer.

Keywords: colorectal cancer, systemic inflammation index, survival rate, neutrophil-lymphocyte ratio, platelet-lymphocyte ratio, prognosis.

For citation: Gataullin, B.I.; Dinov, R.M.; Erpert, Y.A.; Gataullin, I.G. Prognostic value of systemic inflammation markers in colorectal cancer. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2025, 18 (6), 47-53. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(6).47-53.

Введение. Колоректальный рак (КРР) занимает одно из ведущих мест среди злокачественных опухолей в мире. По данным Global Cancer Statistic, в 2022 году КРР занимает 3 место по заболеваемости, что насчитывает 1926118 случаев и 2 место по смертности, на которую приходится 903859 случаев [1]. В Российской Федерации в 2022 году зафиксировано 40 266 случаев рака ободочной кишки, из которых 15,1% находились на первой стадии, 35,4% – на второй, 22,6% – на третьей и 26,1% – на четвертой стадии. Также зарегистрировано 29 724 случая рака прямой кишки, где 15,7% пациентов находились на первой стадии, 31,9% – на второй, 29,7% – на третьей и 21,9% – на четвертой [2].

Колоректальный рак является одной из основных причин смерти от рака в мире [1]. Несмотря на повсеместное внедрение скрининговых программ, улучшение в междисциплинарных подходах, включая хирургию, химиотерапию и лучевую терапию, уровень смертности от КРР по-прежнему высок, особенно у пациентов с отдаленными метастазами или послеоперационным рецидивом. Разработка оптимального биомаркера, полезного для прогнозирования рецидива или плохого прогноза, имеет клиническое значение для выявления пациентов, которым может помочь интенсивное лечение, включая химиотерапию, химиолучевую терапию и расширенную хирургию.

Хроническое воспаление является одним из признанных факторов, способствующих возникновению и прогрессии злокачественных новообразований различной локализации. По существующим представлениям, состояние хронического воспаления создает условия для злокачественной трансформации клеток, их пролиферации, активного ангиогенеза в формирующейся опухоли, ее инвазивного роста и метастазирования [3].

Системная воспалительная реакция, связанная с раком, является одним из возможных показателей прогрессирования опухоли. В научной литературе сообщалось о маркерах системного воспаления в сыворотке крови, которые могут быть полезны для прогнозирования выживаемости или оценки риска рецидива, например, соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (NLR), соотношение лимфоцитов и моноцитов (LMR), соотношение тромбоцитов и лимфоцитов (PLR), индекс системного воспаления (SII),

концентрация С-реактивного белка (CRP), индекс воспалительной реакции (SIRI) и др. [4, 5].

Большинство этих маркеров легкодоступны при общем и биохимическом анализе крови. Разработка оптимального биомаркера, полезного для прогнозирования рецидива или плохого прогноза, клинически важна для выявления пациентов, которым может помочь комбинированное и комплексное лечение, включая химиотерапию, химиолучевую терапию и расширенное хирургическое вмешательство.

Показателем стойкого излечения от злокачественных новообразований (ЗНО) является длительная продолжительность жизни после радикального лечения, отсутствие местного и системного рецидива. Анализ общей и безрецидивной выживаемости часто сочетают с возможностью прогнозирования результатов лечения с учетом множества дополнительных факторов, характеризующих опухолевый процесс.

Прогнозирование является важным аспектом медицинской практики. Оно опирается на статистическое моделирование, выявляющее корреляцию переменных с интересующим результатом. В литературе было описано достаточное количество прогностических факторов, влияющих на выживаемость пациентов с КРР, которые представлены в основном клиническими факторами.

Системная воспалительная реакция, связанная с раком, часто коррелирует с увеличением количества циркулирующих нейтрофилов. Нейтрофилы секретируют цитокины и хемокины, которые играют важную роль в прогрессировании рака. Yamamoto, T.; Kawada, K.; Obama, K. Et al. (2024) сообщили, что высокое количество нейтрофилов в сыворотке независимо связано с более низкой общей выживаемостью (ОВ) и выживаемостью без прогрессирования (ВБП) у пациентов с метастатическим КРР [4]. В некоторых работах сообщалось, что снижение количества лимфоцитов в сыворотке негативно влияет на прогноз пациентов с КРР [5, 6, 7]. Соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (НЛР) является одним из наиболее многообещающих биомаркеров прогноза при нескольких типах рака, включая КРР.

Как и нейтрофилы, тромбоциты также являются типичным компонентом крови, ответственным за воспалительный ответ, и тромбоцитоз часто наблюдается у пациентов с солидными опухолями, страдающих хроническим воспалением [6, 7, 8, 9].

В микроокружении опухоли тромбоциты могут способствовать опухолеобразованию, способствуя ангиогенезу путем высвобождения проангиогенных белков, таких как сосудистый эпидермальный фактор роста и трансформирующий фактор роста-бета. Тромбоцитарный фактор роста, продуцируемый тромбоцитами, также играет важную роль в стимулировании роста и инвазии опухоли. Кроме того, цитокины и хемокины, вырабатываемые тромбоцитами, могут способствовать развитию раково-ассоциированного воспаления.

Соотношение тромбоцитов и лимфоцитов (PLR) является хорошо известным прогностическим маркером при КРР. На основе периферического количества нейтрофилов, тромбоцитов и лимфоцитов высчитывается индекс системного воспаления (SII). Научные исследования продемонстрировали, что повышенный уровень SII коррелирует с плохой выживаемостью и рецидивами у пациентов с КРР. Кроме того, SII имел прогностическую ценность для общей выживаемости выше, чем NLR и PLR [10]. Особенностью данных маркеров является наличие их предиктивной роли в отношении неблагоприятного прогноза не только при онкологических заболеваниях, но также при других заболеваниях, поскольку в данном случае они будут зависеть также от коморбидного фона пациента, и предсказывать риск смерти пациента с учетом его сопутствующей патологии [11].

Анемия, часто наблюдаемая у онкологических больных, нередко коррелирует с неблагоприятным исходом заболевания [9]. Низкий уровень гемоглобина (Hb) у больных раком толстой кишки связан с системным воспалением, а микроцитарная анемия - с поздними стадиями опухоли и проксимальным расположением опухоли. Проксимальные опухоли толстой кишки чаще вызывают микроцитарную анемию, в то время как системное воспаление связано с нормоцитарной анемией. Связь между анемией и системным воспалением позволяет предположить, что коррекция воспаления будет ассоциирована с коррекцией анемии при КРР, что улучшит прогноз данных пациентов [12, 13].

Цель исследования.

Заключается в оценке зависимости показателей общей выживаемости больных колоректальным раком от маркеров воспаления.

Материалы и методы.

По материалам канцер-регистра ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер МЗ РТ» имени профессора М.З.Сигала» ретроспективно изучены данные 232 пациентов с гистологически верифицированным колоректальным раком. Выборка осуществлялась за 2017 год, для дальнейшего изучения 5- и 10-летней выживаемости данных пациентов. Данные по этой выборке нигде не публиковались. Критериями включения в исследование были: пациенты с аденокарциномой кишки Т 1-4, N любое, М любое.

Критерии исключения:

– наличие острых воспалительных процессов (абсцессов, флегмон);

– активное кровотечение за последние 6 месяцев;

– наличие врожденных и приобретенных иммунодефицитов (в том числе ВИЧ/СПИД).

В процессе исследования проведен сбор, подсчет и оценка индексов системного воспалительного ответа. Далее полученные данные сравнивали между собой.

Процесс исследования включал сбор, подсчет и оценку индексов системного воспалительного ответа у пациентов. Маркеры вычислялись по следующим формулам:

$$NLR = \frac{\text{Нейтрофилы(абс.)}}{\text{Лимфоциты(абс.)}};$$

$$PLR = \frac{\text{Тромбоциты(абс.)}}{\text{Лимфоциты(абс.)}};$$

$$SII = \frac{\text{Нейтрофилы(абс.)} \cdot \text{Тромбоциты(абс.)}}{\text{Лимфоциты(абс.)}}.$$

Полученные данные анализировались и сравнивались между собой для выявления статистически значимых связей с показателями общей выживаемости. Общую выживаемость (ОВ, OS) пациентов рассчитывали по методу Каплана–Мейера. Для сравнения категориальных признаков между двумя группами был использован тест Манна–Уитни, а для анализа более чем двух групп – тест Крускала–Уоллиса. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена применялся для изучения взаимосвязи между общей выживаемостью и показателями воспалительной реакции. В случаях, когда было $p < 0,05$, различия считались статистически значимыми. Статистический анализ проводился с использованием программы MedCalc v.20.104.

Результаты и их обсуждение.

Медиана возраста составила 62,5 [59,8; 65,4] года. По полу количество женщин и мужчин было примерно равным и составило 121 (52,2%) и 111 (47,8%) человек соответственно. Пациентов с 1 стадией было 38 (16,4%), со 2 стадией - 63 (27,1%), с 3 стадией - 74 (31,9%) и с 4 стадией - 57 человек (24,6%). По локализациям количество лиц с раком ободочной кишки составило 118 (50,9%) человек и с раком прямой кишки - 114 (49,1%).

Медиана соотношения нейтрофилов и лимфоцитов NLR составила 2,79 [2,47; 3,00]. Была обнаружена достоверная взаимосвязь между NLR и ОВ $P < 0,0001$, $\rho = -0,34$, 95% ДИ: -0,450; -0,221 (Рис. 1).

На данном рисунке 1 каждый кружок соответствует одному пациенту. Линия отражает тренд зависимости общей выживаемости и SII. Большинство пациентов, проживших 7 лет (84 месяцев) имеют показатель NLR менее 7,5. Также, ни один пациент с показателем NLR больше 8, не прожил 3 года или более.

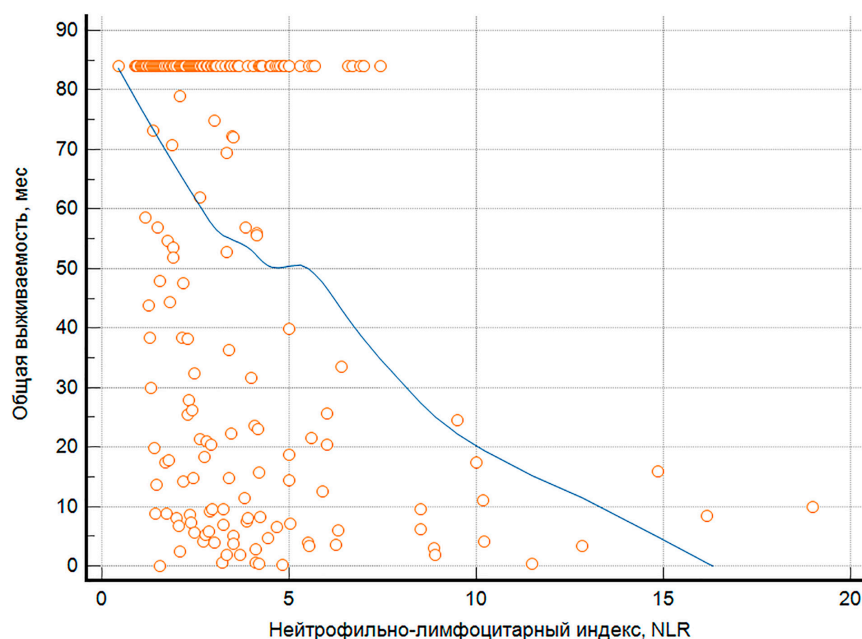


Рисунок 1. Зависимость показателя семилетней выживаемости от соотношения нейтрофилов и лимфоцитов NLR.
Figure 1. Dependence of the seven-year survival rate on the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR).

Увеличение NLR было ассоциировано со снижением показателя общей выживаемости больных колоректальным раком ($P < 0,0001$).

При дифференцировке выборки были обнаружены достоверные различия показателя NLR в группах по полу и стадии. У мужчин медиана NLR была достоверно выше, чем у женщин, и составляла 2,93 [2,65; 3,32] и 2,44 [2,08; 3,00] соответственно: $P = 0,0434$ (Рис. 2).

Медиана NLR была достоверно выше у мужчин, чем у женщин ($P = 0,0434$). Были выявлены достоверные различия по стадиям. При IV стадии заболевания медиана NLR была достоверно выше, чем при других стадиях ($P = 0,002231$), и составляла 2,41 [25-75pt: 1,54-4,26], для I стадии - 2,56 [1,61-3,67], для II стадии - 2,38 [1,68-4,0] для III стадии - 3,39 [2,6-5,5] соответственно (Рис.3).

При 4 стадии заболевания медиана NLR значительно выше, чем при 1, 2, 3 стадиях, которые

практически не отличаются между собой. Медиана индекса тромбоцитарно-лимфоцитарного отношения PLR составила 160,92 [151,10; 173,69]. Не было обнаружено достоверной взаимосвязи между PLR и ОВ ($p=0,62$). При дифференцировке выборки были обнаружены достоверные различия показателя тромбоцитарно-лимфоцитарного отношения PLR по возрасту ($P=0,0371$, $\rho=-0,137$). Низкие показатели тромбоцитарно-лимфоцитарного отношения PLR были ассоциированы с более старшим возрастом. Медиана индекса SII составила 718,51 [639,29; 804,97]. Была обнаружена статистически значимая обратная корреляция показателя SII с общей выживаемостью больных ($P < 0,0001$, $\rho=-0,347$ [-0,455; -0,228]), что видно на Рис.4.

Зависимость показателя семилетней выживаемости от индекса SII ($p < 0,0001$). На данном рисунке 4 каждый кружок соответствует одному пациенту. Линия отражает тренд зависимости общей выживаемости от индекса SII.

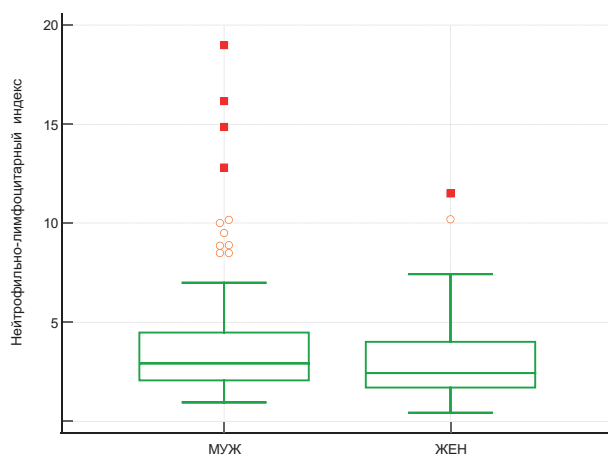


Рисунок 2. Соотношения нейтрофилов и лимфоцитов NLR в зависимости от пола пациентов.
Figure 2. Neutrophil-to-lymphocyte ratios according to the patients' gender.

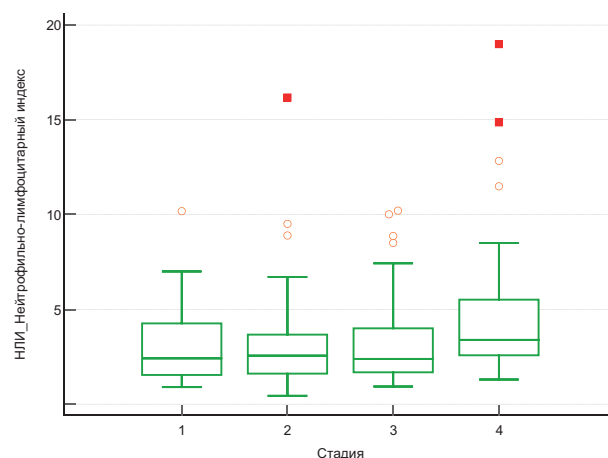


Рисунок 3. Соотношения нейтрофилов и лимфоцитов NLR в зависимости от стадии заболевания.
Figure 3. Neutrophil-to-lymphocyte ratios based on the disease stage.

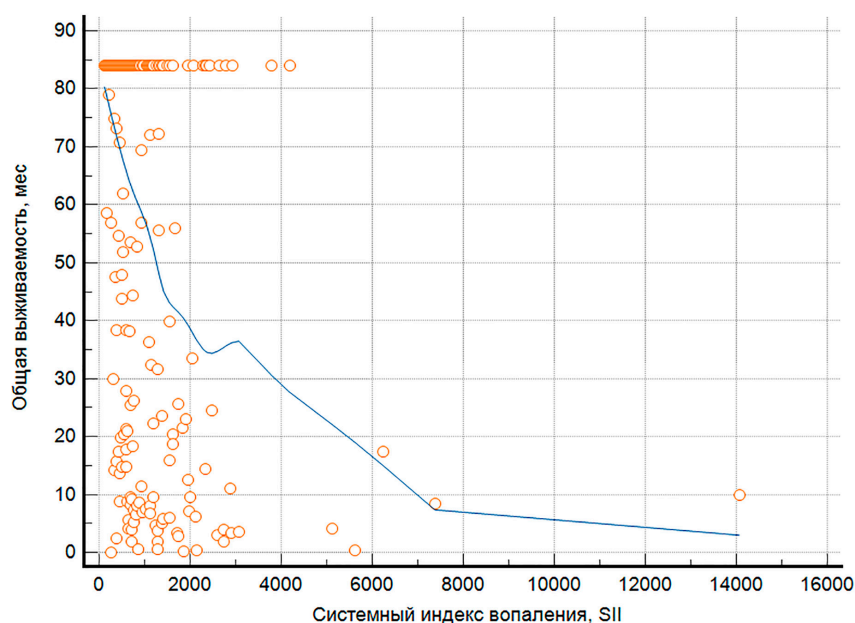


Рисунок 4. Зависимость показателя семилетней выживаемости от индекса SII.
Figure 4. Dependence of seven-year survival rate on index SII

емости и SII. Среди пациентов, проживших 7 лет (84 мес), только один имел показатель SII более 4000. Увеличение SII ассоциировано со снижением ОВ.

Увеличение показателя SII было ассоциировано со снижением показателя общей выживаемости больных колоректальным раком. При дифференцировке выборки были обнаружены достоверные различия показателя SII, связанные с возрастом пациентов и стадией заболевания. Низкие показатели SII были ассоциированы с более старшим возрастом, однако различия имели слабую силу достоверности ($P=0,0368$, $\rho=-0,137$, $[-0,26; -0,008]$).

При IV стадии заболевания показатель SII был достоверно выше, чем при других стадиях ($P = 0,000107$). У пациентов с IV стадией заболевания SII – 927,85 [750,31 to 1375,90], при II и III стадиях – 681,8800 [570,33 to 807,63], и наименьшая при I стадии – 514,77 [389,6147 to 674,5814]. Различия между стадиями достоверные: $P = 0,000107$ (Рис. 5).

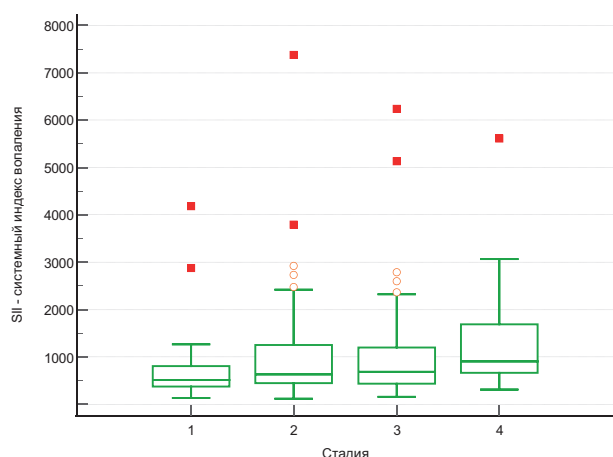


Рисунок 5. Показатель SII в зависимости от стадии заболевания.
Figure 5. SII score according to the disease stage.

Одной из задач исследования было выявление зависимости уровня гемоглобина от локализации опухоли. На Рисунке 6 показаны различия в уровне гемоглобина при раке прямой и ободочной кишки.

При дифференцировке выборки были обнаружены достоверные различия показателя Hb, связанные с локализацией опухоли и стадией заболевания. Уровень Hb был ниже у пациентов с раком ободочной кишки по сравнению с пациентами с раком прямой кишки: медиана составляла 114 г/л [109,00; 119,12] и 123 г/л [117,00; 128,94] соответственно ($P = 0,0226$) при раке прямой кишки.

Медиана уровня Hb при раке ободочной кишки составила 118 г/л [114,0; 122,0]. При исследовании достоверная взаимосвязь между уровнем Hb и ОВ не была выявлена ($p>0,05$).

На Рисунке 7 показано, как варьируются показатели гемоглобина в зависимости от стадии заболевания.

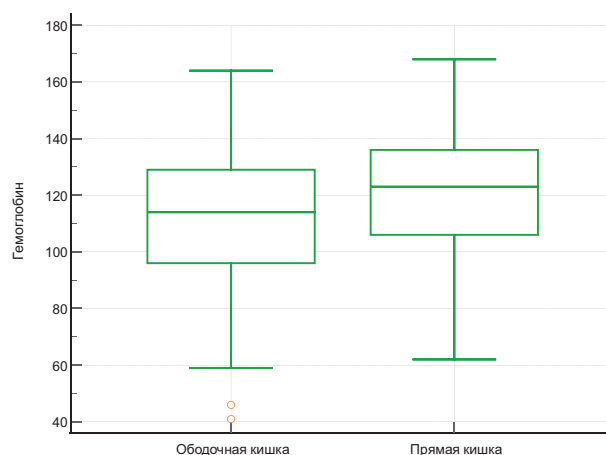


Рисунок 6. Показатель уровня Hb в зависимости от локализации опухоли.
Figure 6. Hb level index based on the tumor localization.

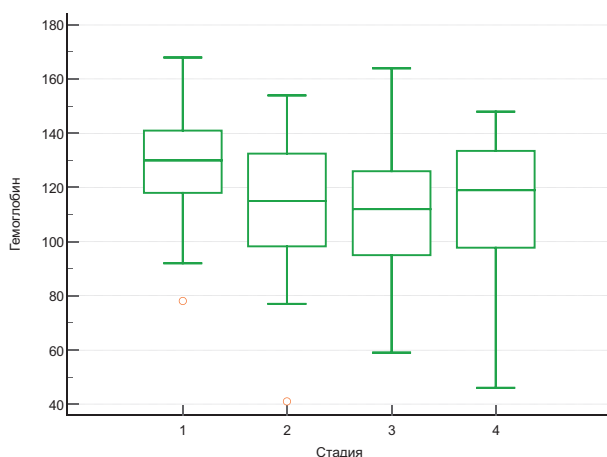


Рисунок 7. Показатель уровня Hb в зависимости от стадии заболевания.

Figure 7. Hb levels according to the disease stage.

У больных с 1 стадией заболевания уровень Hb был достоверно выше, чем при других стадиях ($P = 0,001748$). Медиана уровня гемоглобина при I стадии заболевания составляла 130 [25-75pt: 118-141], при II стадии – 115 [98,25-132,5], при III стадии – 112 [95-126] и при IV стадии – 119 [97,75-133,5] соответственно.

В проведенном исследовании мы оценили общую выживаемость пациентов с колоректальным раком в зависимости от таких показателей как нейтрофильно-лимфоцитарное, тромбоцито-лимфоцитарное отношение, индекс системного воспаления и уровень гемоглобина. Данные маркеры были выбраны в связи с их легкодоступностью (все они отображены в общем анализе крови, который входит в перечень исследований перед хирургическими вмешательствами или каждым циклом химиотерапии).

По результатам нашего исследования была выявлена статистически значимая обратная корреляция показателей NLR ($P < 0,0001$, $\rho = -0,34$, 95% ДИ: -0,450; -0,221) и SII ($P < 0,0001$, $\rho = -0,347$ [-0,455; -0,228]) с общей выживаемостью больных колоректальным раком. Таким образом показатели системной воспалительной реакции являются параметрами, применимыми при оценке прогноза у пациентов с КРР. Системный воспалительный ответ, связанный с раком, часто коррелирует с увеличением количества циркулирующих нейтрофилов. Нейтрофилы секретируют цитокины и хемокины, которые играют важную роль в прогрессировании рака. В ряде публикаций отмечается, что высокое количество нейтрофилов в сыворотке крови само по себе было независимо связано с плохой общей выживаемостью (ОВ) и выживаемостью без прогрессирования (ВБП) у пациентов с метастатическим КРР [14, 15]. С другой стороны, лимфоциты могут способствовать цитотоксическому иммунному ответу на рак. В некоторых работах сообщалось, что снижение количества лимфоцитов в сыворотке крови отрицательно влияет на прогноз пациентов с КРР [16, 17].

Выводы.

Проведенное исследование показало, что изменение гематологических параметров, отражающих выраженность системного иммунного воспаления и системной воспалительной реакции, у больных с колоректальным раком коррелирует с прогнозом заболевания. Несмотря на небольшое количество пациентов, наше исследование, показало, что повышенные значения SII и NLR являются потенциальными предикторами исхода заболевания у больных колоректальным раком.

Прозрачность исследования. Работа выполнена при поддержке гранта молодым кандидатам наук (постдокторантам) с целью защиты докторской диссертации выполнения научно-исследовательских работ, а также выполнения трудовых функций в научных и образовательных организациях Республики Татарстан, утвержденный постановлением президиума Академии наук Республики Татарстан от 26 ноября 2024 г. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2024 May-Jun;74(3):229-263. DOI: 10.3322/caac.21834
- Шахзадова А.О., Старинский В.В., Лисичникова И.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году // Сибирский онкологический журнал. – 2023. – Т. 22, № 5. – С. 5–13.
- Shakhzadova AO, Starinsky VV, Lisichnikova IV. Cancer care to the population of Russia in 2022 [Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2022 godu]. Siberian Journal of Oncology [Sibirskiy onkologicheskij zhurnal]. 2023; 22(5): 5–13. (In Russ.). DOI: 10.21294/1814-4861-2023-22-5-5-13
- Hibino S, Kawazoe T, Kasahara H, et al. Inflammation-induced tumorigenesis and metastasis. Int J Mol Sci. 2021; 22(11):5421. DOI: 10.3390/ijms22115421
- Yamamoto T, Kawada K, Obama K. Inflammation-Related Biomarkers for the Prediction of Prognosis in Colorectal Cancer Patients. Int J Mol Sci. 2021; 22:8002. DOI: 10.3390/ijms22158002
- Inamoto S, Kawada K, Okamura R, et al. Prognostic impact of the combination of neutrophil-to-lymphocyte ratio and Glasgow prognostic score in colorectal cancer: A retrospective cohort study. Int J Colorectal Dis. 2019; 34:1303–1315. DOI: 10.1007/s00384-019-03316-z
- Yang J, Guo X, Wang M, et al. Pre-treatment inflammatory indexes as predictors of survival and cetuximab efficacy in metastatic colorectal cancer patients with wild-type RAS. Sci Rep. 2017; 7:17166. DOI: 10.1038/s41598-017-17130-6
- Noh OK, Oh SY, Kim YB, Suh KW. Prognostic Significance of Lymphocyte Counts in Colon Cancer Patients Treated with FOLFOX Chemotherapy. World J Surg. 2017; 41: 2898–2905. DOI: 10.1007/s00268-017-4104-6
- Wagner DD. New links between inflammation and thrombosis. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2005; 25:1321–1324. DOI: 10.1161/01.ATV.0000166521.90532.44

10. Stone RL, Nick AM, McNeish IA, et al. Paraneoplastic thrombocytosis in ovarian cancer. *N Engl J Med*. 2012; 366: 610–618.
DOI: 10.1056/NEJMoa1110352
11. Chen JH, Zhai ET, Yuan YJ, et al. Systemic immune-inflammation index for predicting prognosis of colorectal cancer. *World J Gastroenterol*. 2017; 23(34): 6261–6272.
DOI: 10.3748/wjg.v23.i34.6261
12. Chen Y, Huang R, Mai Z, et al. Association between systemic immune-inflammatory index and diabetes mellitus: mediation analysis involving obesity indicators in the NHANES. *Front Public Health*. 2024; 11:1331159.
DOI: 10.3389/fpubh.2023.1331159
13. Zhang X, Huang JX, Tang M, et al. A comprehensive analysis of the association between anemia and systemic inflammation in older patients with cancer. *Support Care Cancer*. 2023; 32:39.
DOI: 10.1007/s00520-023-08247-8
14. Väyrynen JP, Tuomisto A, Väyrynen SA, et al. Preoperative anemia in colorectal cancer: relationships with tumor characteristics, systemic inflammation, and survival. *Sci Rep*. 2018; 8:1126.
DOI: 10.1038/s41598-018-19572-y
15. Yang J, Guo X, Wang M, et al. Pre-treatment inflammatory indexes as predictors of survival and cetuximab efficacy in metastatic colorectal cancer patients with wild-type RAS. *Sci Rep*. 2017; 7:17166.
DOI: 10.1038/s41598-017-17130-6
16. Feng Z, Lin H, Yang X, et al. Diagnostic Value of Inflammation-Related Indicators in Distinguishing Early Colon Cancer and Adenomatous Polyps. *Cancer Control*. 2023; 30:10732748231180745.
DOI: 10.1177/10732748231180745
17. Yamamoto T, Kawada K, Hida K, et al. Combination of lymphocyte count and albumin concentration as a new prognostic biomarker for rectal cancer. *Sci Rep*. 2021; 11:5027.
DOI: 10.1038/s41598-021-84475-4
18. Noh OK, Oh SY, Kim YB, Suh KW. Prognostic Significance of Lymphocyte Counts in Colon Cancer Patients Treated with FOLFOX Chemotherapy. *World J Surg*. 2017; 41:2898–2905.
DOI: 10.1007/s00268-017-4104-6

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ГАТАУЛЛИН БУЛАТ ИЛЬГИЗОВИЧ, ORCID: 0000-0003-1695-168X, SCOPUS Author ID: 57204905906, канд. мед. наук, e-mail: bulatg@list.ru ;

доцент кафедры хирургии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии, Россия, 420012 Казань, ул. Карла Маркса, д. 76.

ДИНОВ РИШАТ МАРАТОВИЧ, ORCID: 0009-0000-8570-5904, SCOPUS Author ID: 59745220500, e-mail: rishatdinov@mail.ru ; ординатор кафедры онкологии, радиологии и паллиативной медицины, Казанская Государственная Медицинская Академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36.

ЭРПЕРТ ЯНА АЛЕКСАНДРОВНА, ORCID: 0009-0007-0937-928X, SCOPUS Author ID: 59745694700 e-mail: yana.erpert@bk.ru ; ординатор кафедры онкологии, радиологии и паллиативной медицины, Казанская Государственная Медицинская Академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36.

ГАТАУЛЛИН ИЛЬГИЗ ГАБДУЛЛОВИЧ, ORCID: 0000-0001-5115-6388, SCOPUS Author ID: 57204905906, докт. мед. наук, профессор; e-mail: ilgizg@list.ru ; профессор кафедры онкологии, радиологии и паллиативной медицины, Казанская Государственная Медицинская Академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36.

ABOUT THE AUTHORS:

BULAT I. GATAULLIN, ORCID: 0000-0003-1695-168X, SCOPUS Author ID: 57204905906, Cand. sc. med., e-mail: bulatg@list.ru ;

Associate Professor, Department of Surgery, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, 76 Karl Marx str., 420012 Kazan, Russia.

RISHAT M. DINOV, ORCID: 0009-0000-8570-5904, SCOPUS Author ID: 59745220500, e-mail: rishatdinov@mail.ru ; Resident, Department of Oncology, Radiology and Palliative Medicine, Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 36 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia.

YANA A. ERPERT, ORCID: 0009-0007-0937-928X, SCOPUS Author ID: 59745694700, e-mail: yana.erpert@bk.ru ; Resident, Department of Oncology, Radiology and Palliative Medicine, Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 36 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia.

ILGIZ G. GATAULLIN, ORCID: 0000-0001-5115-6388, SCOPUS Author ID: 57204905906, Dr. sc. med., Professor, e-mail: ilgizg@list.ru ; Professor, Department of Oncology, Radiology and Palliative Medicine, Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education, 36 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia.