DOI: https://doi.org/10.17650/2949-5857-2025-15-4-42-52

CC BY 4.0

Определение пороговых значений гематологических индексов у больных раком левой половины толстой кишки для прогнозирования несостоятельности анастомоза

М.Д. Сиволоб[1, 2], С.Б. Поликарпова[2], Д.В. Ерыгин[1], М.С. Лебедько[3], Р.М. Солиев[1], А.О. Орозбеков[2]

[1]ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 115446 Москва, Коломенский пр-д, 4;
[2]ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); Россия, 119048 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;
[3]ГБУЗ г. Москвы «Московский многопрофильный научно-клинический центр им. С.П. Боткина Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 125284 Москва, 2-й Боткинский пр-д, 5

Контакты: Максим Дмитриевич Сиволоб *maksim-sivlb@rambler.ru*

Введение. Индексы, рассчитываемые на основе данных общего анализа крови (нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение, тромбоцитарно-лимфоцитарное соотношение, системный индекс иммуновоспалительного ответа), рассматриваются в качестве возможных предикторов клинических исходов у пациентов с колоректальным раком, однако их прогностическая ценность окончательно не определена.
Цель исследования – оценить прогностическую значимость указанных индексов для оценки рисков непосредственных осложнений хирургического лечения больных раком левой половины толстой кишки, а также определить для каждого индекса пороговые значения, способные влиять на прогноз.
Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены 187 пациентов с I–III стадией колоректального рака, перенесших радикальное хирургическое лечение в 2019–2023 гг. Изучали значения гематологических индексов до операции и на 1, 3 и 5-е сутки после вмешательства, частоту и структуру послеоперационных осложнений (по шкале Clavien–Dindo), частоту развития несостоятельности анастомоза. Для индексов с помощью ROC-анализа определяли пороговые значения, способные влиять на риск развития несостоятельности анастомоза, при статистической обработке использовали логистическую регрессию.
Результаты. Достоверное влияние исследуемых гематологических прогностических индексов на риск развития несостоятельности анастомоза не выявлено (p >0,05). Способное повлиять на риск развития несостоятельности анастомоза пороговое значение нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения на 5-й день после операции составило 3,25 (площадь под ROC-кривой 0,842), тромбоцитарно-лимфоцитарного соотношения на 3-й день после операции – 172,3 (площадь под ROC-кривой 0,678), системного индекса иммуновоспалительного ответа на 5-й день после операции – 1027,9 (площадь под ROC-кривой 0,866).
Заключение. В ходе анализа отмечены статистически незначимые тенденции влияния динамики отдельных индексов на риск развития несостоятельности анастомоза, однако подтверждения их самостоятельной роли не получено. Использование гематологических индексов может рассматриваться только в рамках комплексной клинико-лабораторной стратификации пациентов.

Ключевые слова: колоректальный рак, несостоятельность анастомоза, нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение, тромбоцитарно-лимфоцитарное соотношение, системный индекс иммуновоспалительного ответа

Для цитирования: Сиволоб М.Д., Поликарпова С.Б., Ерыгин Д.В. и др. Определение пороговых значений гематологических индексов у больных раком левой половины толстой кишки для прогнозирования несостоятельности анастомоза. Хирургия и онкология 2025;15(4):42–52.
DOI: https://doi.org/10.17650/2949-5857-2025-15-4-42-52

Determination of threshold values of hematological indices in patients with cancer of the left half of the colon for prediction of anastomotic leak

M.D. Sivolob[1, 2], S.B. Polikarpova[2], D.V. Erygin[1], M.S. Lebed'ko[3], R.M. Soliev[1], A.O. Orozbekov[2]

[1]*S.S. Yudin Moscow City Clinical Hospital, Moscow Healthcare Department; 4 Kolomenskiy Proezd, Moscow 115446, Russia;*
[2]*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University); Build. 2, 8 Trubetskaya St., Moscow 119048, Russia;*
[3]*S.P. Botkin Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center, Moscow Healthcare Department; 5 2nd Botkinskiy Proezd, Moscow 125284, Russia*

Contacts: Maksim Dmitrievich Sivolob *maksim-sivlb@rambler.ru*

Background. Indices calculated based on complete blood count data (neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, systemic immune-inflammation index) are considered potential predictors of clinical outcomes in patients with colorectal cancer, although their prognostic value has not been definitively established.
Aim. To evaluate prognostic significance of the above-mentioned indices for evaluation of risk of immediate complications after surgical treatment in patients with cancer of the left half of the colon and to establish threshold values of each index affecting prognosis.
Materials and methods. The study included 187 patients with stage I–III colorectal cancer who underwent radical surgical treatment between 2019 and 2023. The values of the specified indices were assessed before surgery and on postoperative days 1, 3, and 5, as well as the rate and pattern of postoperative complications (according to the Clavien – Dindo classification) and the incidence of anastomotic leak. ROC analysis was used to determine threshold values of indices influencing the risk of anastomotic leak; statistical analysis included logistic regression.
Results. No statistically significant effect of the studied hematological prognostic indices on the risk of anastomotic leak was observed (p >0.05). The threshold value of the neutrophil to lymphocyte ratio on postoperative day 5 that may affect the risk of anastomotic leak was 3.25 (area under curve (AUC) 0.842); for the platelet to lymphocyte ratio on postoperative day 3–172.3 (AUC 0.678); for systemic immune-inflammation index on postoperative day 5–1027.9 (AUC 0.866).
Conclusion. The analysis revealed statistically non-significant trends regarding the influence of the dynamics of certain indices on the risk of anastomotic leak, but no evidence of their independent role was found. The use of hematological indices may be considered only a part of comprehensive clinical and laboratory risk stratification.

Keywords: colorectal cancer, anastomotic leak, neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, systemic immune-inflammation index

For citation: Sivolob M.D., Polikarpova S.B., Erygin D.V. et al. Determination of threshold values of hematological indices in patients with cancer of the left half of the colon for prediction of anastomotic leak. Khirurgiya i onkologiya = Surgery and Oncology 2025;15(4):42–52. (In Russ.).
DOI: https://doi.org/10.17650/2949-5857-2025-15-4-42-52

Введение

В клинической практике врача-онколога все большее значение приобретают гематологические индексы, позволяющие определить прогноз заболевания. Такие показатели, как нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение (НЛС), тромбоцитарно-лимфоцитарное соотношение (ТЛС), системный индекс иммуновоспалительного ответа (systemic immune-inflammation index, SII) и другие, рассматриваются в качестве потенциальных прогностических маркеров при злокачественных новообразованиях. Их ценность заключается в доступности, неинвазивности и возможности использования на разных этапах диагностики и лечения. Несмотря на активно проводимые исследования, до сих пор отсутствует единый подход к выбору пороговых значений этих индексов, в частности при опухолях, локализованных в левой половине толстой кишки. Установление обоснованных значений пороговых показателей, способных влиять на риск развития клинически значимых осложнений, в том числе несостоятельности анастомоза, может повысить точность прогностической оценки и способствовать персонализации терапии.

Цель исследования – определение прогностически значимых пороговых значений гематологических индексов у больных раком левой половины толстой кишки для прогнозирования развития несостоятельности анастомоза.

Материалы и методы

Нами проведено ретроспективное исследование с использованием медицинских карт больных раком сигмовидной кишки и ректосигмоидного отдела толстой кишки. Включали пациентов с гистологически подтвержденной аденокарциномой толстой кишки I–III стадии в возрасте 18 лет и старше, которым была выполнена радикальная операция в Онкологическом центре № 1 ГКБ им. С.С. Юдина в 2019–2023 гг. в объеме левосторонней гемиколэктомии, либо резекции сигмовидной кишки, либо резекции прямой кишки.

Исключали пациентов с первично-множественными злокачественными новообразованиями, беременных и находящихся в периоде лактации женщин.

Мы провели одно- и многофакторный анализ параметров, потенциально способных влиять на риск развития несостоятельности анастомоза. Для прогноза отобрали индексы, рассчитанные на основе общего анализа крови: НЛС, ТЛС и SII, представляющий собой произведение количества нейтрофилов и тромбоцитов, деленное на количество лимфоцитов. Проанализировали значения этих индексов перед операцией и на 1, 3 и 5-е сутки после оперативного вмешательства, а также определили их динамику, разделив значение на 5-й послеоперационный день на значение на 1-й послеоперационный день. Для каждого индекса с помощью ROC-анализа рассчитали пороговое значение, определили площади под ROC-кривой (area under the ROC-curve, AUC).

Статистические расчеты выполняли с применением пакета SPSS Statistics v.26.0. Анализ дискретных переменных включал использование критерия χ^2, построение таблиц 2 × 2 и применение точного критерия Фишера в условиях малочисленных групп. Сравнительный анализ медианных показателей проводили с помощью непараметрического U-теста Манна–Уитни. Для расчета медианы периода наблюдения использовали обращенный алгоритм Каплана–Майера. Влияние различных факторов на риск развития несостоятельности анастомоза изучали с применением логистической регрессии.

Результаты

В ретроспективный анализ включены данные историй болезни 187 пациентов со злокачественными новообразованиями дистальных сегментов левой половины толстой кишки из архива Онкологического центра № 1 ГКБ им. С.С. Юдина. Клинические и демографические параметры изучаемой выборки систематизированы в табл. 1.

Медиана возраста включенных пациентов составила 68 (35–90) лет, медиана индекса массы тела – 27,3 (16,1–43,5) кг/м^2.

Основные характеристики опухолевого процесса пациентов представлены в табл. 2.

Стадия заболевания cT3 верифицирована у 107 (57,2 %) пациентов. Медианный размер первичной опухоли составил 4 (2–12) см. Медианное число изученных лимфатических узлов равно 16 (2–51). Патоморфологическая категория pT3 диагностирована в 112 (59,9 %) случаях. Установлены следующие медианные уровни онкологических маркеров: раково-эмбрионального антигена – 1,57 (0,07–48,96) нг/мл, CA19-9 – 6,16 (0,0–93,3) Ед/мл.

Основные периоперационные показатели пациентов представлены в табл. 3.

Таблица 1. *Клиническая характеристика пациентов, n = 187*

Table 1. *Clinical characteristics of the patients, n = 187*

Характеристика Characteristic	*n*	%
Пол: Gender:		
женский female	97	51,9
мужской male	90	48,1
Индекс массы тела, кг/м^2: Body mass index, kg/m^2:		
<15,99	1	0,5
16–18,49	3	1,6
18,5–24,99	57	30,5
25–29,99	73	39,0
30–34,99 (ожирение I степени) 30–34.99 (class I obesity)	43	23,0
35–39,99 (ожирение II степени) 35–39.99 (class II obesity)	8	4,3
>40,0 (ожирение III степени) >40.0 (class III obesity)	2	1,1
Степень анестезиологического риска по шкале Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists, ASA): Physical status per the American Society of Anesthesiologists (ASA) Classification:		
I–II	100	53,4
III–IV	87	46,5
Статус ECOG: ECOG status:		
0–1	171	91,5
2–3	16	8,6
Сахарный диабет: Diabetes mellitus:		
есть present	34	18,2
нет absent	153	81,8
Гипертоническая болезнь: Hypertensive disease:		
есть present	49	26,2
нет absent	138	73,8
Ишемическая болезнь сердца: Ischemic heart disease:		
есть present	81	43,3
нет absent	106	56,7
Острый инфаркт миокарда в анамнезе: History of infarction:		
есть present	17	9,1
нет absent	170	90,9
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе: History of stroke:		
есть present	9	4,8
нет absent	178	95,2

Таблица 2. *Характеристика опухолевого процесса, n = 187*

Table 2. *Characteristics of the tumors, n = 187*

Характеристика Characteristic	*n*	%
cT: 1–2 3–4	 63 124	 33,7 66,5
cN: 0 cN+	 131 56	 70,0 30,0
Стадия cTNM: cTNM stage: I II III	 47 85 55	 25,1 45,5 29,4
Степень дифференцировки опухоли: Tumor differentiation grade: высокая well-differentiated умеренная moderately differentiated низкая poorly differentiated муцинозная mucinous	 21 151 7 8	 11,2 80,7 3,7 4,3
Количество пораженных лимфатических узлов: Number of affected lymph nodes: 0 1–3 4–6 7–10	 109 59 14 5	 58,3 31,5 7,5 2,7
pN: 0 pN+	 109 25	 58,3 13,4
pT: 1–2 3–4	 64 123	 34,2 65,8
Стадия pTNM: pTNM stage: I IIA IIB III	 45 58 6 78	 24,6 31,0 3,2 41,2
Периневральная инвазия: Perineural invasion: нет absent есть present	 142 45	 75,9 24,1
Васкулярная инвазия: Vascular invasion: нет absent есть present	 148 39	 79,1 20,9
Лимфатическая инвазия: Lymphatic invasion: нет absent есть present	 101 86	 54,0 46,0
Уровень раково-эмбрионального антигена, нг/мл: Carcinoembryonic antigen level, ng/mL: >5,0 <5,0 нет данных no data	 11 65 111	 5,9 34,8 59,4
Уровень CA19-9, Ед/мл: CA19-9 level, U/mL: >37,0 <37,0 нет данных no data	 1 76 110	 0,5 40,7 58,8

Медиана длительности оперативного вмешательства составила 180 (95–390) мин, медиана объема интраоперационной кровопотери – 50 (10–1000) мл. Медиана длительности госпитализации равна 10 (5–42) дням.

Нами проведен анализ частоты осложнений после операции по шкале Clavien–Dindo. Результаты представлены в табл. 4.

Общая частота послеоперационных осложнений составила 41,7 % ($n = 78$), частота клинически значимых осложнений (IIIB степени и выше) – 5,9 % ($n = 11$). Тяжелые осложнения приведены в табл. 5.

Наиболее распространенное клинически значимое осложнение – перитонит, развившийся в результате несостоятельности анастомоза у 6 (54,5 %) пациентов.

Мы провели однофакторный анализ критериев, способных влиять на риск развития несостоятельности анастомоза (табл. 6).

В многофакторный анализ мы включили гематологические индексы с $p < 0,05$, а из взаимозависимых показателей – критерии с наименьшим значением p. Данные многофакторного анализа представлены в табл. 7.

По данным многофакторного анализа, риск развития несостоятельности анастомоза был ассоциирован только с повышенным уровнем С-реактивного белка на 5-й день после операции (отношение рисков 1,025; 95 % доверительный интервал 1,008–1,042; $p = 0,003$).

С помощью ROC-анализа мы определили пороговые значения индексов, достоверно влияющих на риск развития несостоятельности анастомоза по данным однофакторного анализа. ROC-кривые этих индексов представлены на рис. 1.

Пороговое значение, которое было связано с повышенным риском развития несостоятельности анастомоза, для уровня С-реактивного белка на 5-й день после операции составило 103,2 мг/л (AUC 0,932), уровня НЛС на 5-й день после операции – 3,25 (AUC 0,842), уровня ТЛС на 3-й день после операции – 172,3 (AUC 0,678), уровня SII на 5-й день после операции – 1027,9 (AUC 0,866).

Таблица 3. *Характеристика периоперационных показателей у больных раком левой половины толстой кишки, n = 187*

Table 3. *Characteristics of perioperative parameters in patients with cancer of the left half of the colon, n = 187*

Характеристика Characteristic	*n*	%
Оперативный доступ: Surgical access:		
открытый open	8	4,3
лапароскопический laparoscopic	179	95,7
Сохранение левой ободочной артерии: Preservation of the left colic artery:		
нет no	128	68,5
да yes	59	31,5
Уровень пересечения нижней брыжеечной вены: Level of inferior mesenteric vein dissection:		
под поджелудочной железой under the pancreas	156	83,4
на уровне артерии at the level of the artery	31	16,6
Лимфодиссекция: Lymph node dissection:		
D2	94	50,3
D3	93	49,7
Мобилизация селезеночного изгиба: Mobilization of the splenic flexure:		
нет no	149	79,7
да yes	38	20,3
Длительность операции, мин: Operative time, min:		
<120	11	5,9
120–180	87	46,5
181–240	61	32,6
>240	28	15,0
Объем кровопотери, мл: Blood loss volume, mL:		
<100	158	84,5
100–250	27	14,5
>500	2	1,0
Несостоятельность анастомоза: Anastomotic leak:		
есть present	7	3,7
нет absent	180	96,3

Таблица 4. *Степень тяжести послеоперационных осложнений по шкале Clavien–Dindo у больных раком левой половины толстого кишечника, n = 187*

Table 4. *Severity of postoperative complication per the Clavien–Dindo classification in patients with cancer of the left half of the colon, n = 187*

Степень послеоперационного осложнения Severity of postoperative complication	*n*	%
0	109	58,3
I	50	26,7
II	11	5,9
IIIA	6	3,2
IIIB	8	4,3
V	3	1,6

Таблица 5. *Осложнения IIIB степени и выше у больных раком левой половины толстой кишки, n = 11*

Table 5. *Grade IIIB and higher complications in patients with cancer of the left half of the colon, n = 11*

Осложнение Complication	*n*	%
Кровотечение Hemorrhage	1	9,1
Кишечная непроходимость Intestinal obstruction	2	18,2
Несостоятельность анастомоза, перитонит Anastomotic leak, peritonitis	6	54,5
Абсцесс брюшной полости Abdominal abscess	2	18,2

Обсуждение

В настоящем исследовании проведен анализ прогностической значимости гематологических индексов, основанных на показателях общего анализа крови, для оценки риска развития несостоятельности анастомоза у больных раком левой половины толстой кишки. Полученные результаты демонстрируют неоднозначную картину клинической применимости данных биомаркеров для стратификации риска у рассматриваемой категории больных.

Основной вывод проведенного анализа – достоверное влияние НЛС, ТЛС и SII на риск развития несостоятельности анастомоза по данным многофакторного анализа отсутствует, однако повышение уровня С-реактивного белка на 5-й день после операции может являться значимым прогностическим маркером повышенного риска развития несостоятельности анастамоза (отношение рисков 1,028; 95 % доверительный интервал 1,010–1,046; $p = 0,002$). Данное наблюдение представляет особый интерес в контексте растущего количества публикаций, посвященных использованию гематологических индексов в онкологической практике как доступных и экономически эффективных прогностических инструментов [1–4].

В ходе ROC-анализа нами определено пороговое значение НЛС на 5-й день после хирургического вмешательства для риска развития несостоятельности анастомоза на уровне 3,25 (AUC 0,842), ТЛС на 3-й день после операции – 172,3 (AUC 0,678), SII на 5-й день после операции – 1027,9 (AUC 0,866).

В многоцентровом ретроспективном исследовании P. Paliogiannis и соавт. анализировали данные 1432 пациентов, перенесших оперативное вмешательство по поводу колоректального рака. Авторы показали, что пороговое значение НЛС на 4-й день после операции 7,1 (AUC 0,744) наиболее информативно для прогнозирования развития несостоятельности анастомоза [5]. В ретроспективном исследовании F. Tan и соавт. изучали данные 306 пациентов, перенесших лапароскопическую низкую переднюю резекцию по поводу

Таблица 6. *Однофакторный регрессионный анализ влияния различных критериев на риск развития несостоятельности анастомоза*

Table 6. *Univariate regression analysis of the effect of various criteria on the risk of anastomotic leak*

Фактор риска Risk factor	*p*	Отношение рисков Hazard ratio	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Локализация опухоли в ректосигмоидном отделе Tumor location in the rectosigmoid colon	0,336	2,122	0,458–9,835
Женский пол Female sex	0,105	5,868	0,692–49,730
Возраст Age	0,289	1,044	0,964–1,129
Индекс массы тела Body mass index	0,712	1,029	0,884–1,199
Наличие сахарного диабета Diabetes mellitus	0,786	0,742	0,086–6,376
Наличие гипертонической болезни Hypertensive disease	0,475	2,182	0,256–18,593
Наличие ишемической болезни сердца Ischemic heart disease	0,457	1,784	0,388–8,202
Инфаркт в анамнезе History of infarction	0,630	1,708	0,193–15,088
Инсульт в анамнезе History of stroke	0,999	0	0 – не достигнуто 0 – not reached
III–IV степень анестезиологического риска по шкале Американского общества анестезиологов (American Society of Anesthesiologists, ASA) Physical status III–IV per the American Society of Anesthesiologists (ASA) Classification	0,344	0,447	0,085–2,365
Статус ECOG 2–3 ECOG status 2–3	0,538	1,833	0,207–16,251
cT3–4	0,603	0,667	0,145–3,075
cN+	0,453	1,797	0,389–8,307
Протяженность опухоли Tumor length	0,223	0,971	0,926–1,018
Лапароскопический доступ Laparoscopic access	0,009	0,086	0,014–0,538
Сохранение левой ободочной артерии Preservation of the left colic artery	0,863	0,863	0,163–4,584
Пересечение нижней брыжеечной вены на уровне артерии Dissection of the inferior mesenteric vein at the artery level	0,998	0	0 – не достигнуто 0 – not reached
D3-лимфодиссекция D3 lymph node dissection	0,690	1,363	0,297–6,266
Мобилизация селезеночного изгиба Mobilization of the splenic flexure	0,688	0,644	0,075–5,517
Ручной анастомоз Manual anastomosis	0,688	0,644	0,075–5,517

Продолжение табл. 6
Continuation of table 6

Фактор риска Risk factor	*p*	Отношение рисков Hazard ratio	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Длительность операции Operative time	0,743	1,002	0,990–1,014
Объем интраоперационной кровопотери Intraoperative blood loss volume	0,857	0,999	0,987–1,011
Нейтрофильно-лимфоцитарное соотношение: Neutrophil to lymphocyte ratio:			
до операции prior to surgery	0,141	0,403	0,120–1,353
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,991	0,999	0,874–1,143
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,139	1,132	0,960–1,335
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,006	1,318	1,084–1,602
динамика с 1-го по 5-й день после операции dynamics between days 1 and 5 after surgery	0,002	1,020	1,007–1,032
Тромбоцитарно-лимфоцитарное соотношение: Platelet to lymphocyte ratio:			
до операции prior to surgery	0,241	0,989	0,972–1,007
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,653	1,001	0,995–1,007
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,014	1,007	1,001–1,013
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,075	1,005	1,000–1,010
динамика с 1-го по 5-й день после операции dynamics between days 1 and 5 after surgery	0,083	1,006	0,999–1,012
Системный индекс иммуновоспалительного ответа: Systemic immune-inflammation index:			
до операции prior to surgery	0,247	0,998	0,994–1,001
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,796	1,000	1,000–1,001
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,115	1,000	1,000–1,001
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,004	1,001	1,000–1,002
динамика с 1-го по 5-й день после операции dynamics between days 1 and 5 after surgery	0,002	1,015	1,005–1,025
Уровень С-реактивного белка: C-reactive protein level:			
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,006	1,012	1,003–1,021
на 5-й день после операции day 5 after surgery	<0,001	1,027	1,014–1,040
динамика с 1-го по 5-й день после операции dynamics between days 1 and 5 after surgery	0,149	1,003	0,999–1,007
Уровень гемоглобина: Hemoglobin level:			
до операции prior to surgery	0,910	1,002	0,963–1,043
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,911	0,998	0,957–1,040
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,535	0,987	0,946–1,029
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,539	0,987	0,948–1,028

Окончание табл. 6
End of table 6

Фактор риска Risk factor	*p*	Отношение рисков Hazard ratio	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Уровень белка крови: Serum protein level:			
до операции prior to surgery	0,079	0,890	0,782–1,013
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,691	0,973	0,851–1,113
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,120	0,924	0,836–1,021
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,522	0,966	0,868–1,075
Уровень альбумина: Albumin level:			
до операции prior to surgery	0,354	0,897	0,713–1,129
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,689	0,965	0,811–1,148
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,086	0,845	0,697–1,024
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,033	0,800	0,651–0,983
Уровень лейкоцитов: Leukocyte count:			
до операции prior to surgery	0,791	1,061	0,685–1,644
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,891	0,985	0,798–1,217
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,688	0,944	0,712–1,251
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,023	1,204	1,026–1,414
Уровень лимфоцитов: Lymphocyte count:			
до операции prior to surgery	0,133	2,050	0,805–5,222
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,965	0,984	0,485–1,997
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,218	0,406	0,097–1,705
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,122	0,282	0,057–1,402
Уровень нейтрофилов: Neutrophil count:			
до операции prior to surgery	0,736	0,898	0,480–1,680
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,918	0,988	0,787–1,240
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,912	1,015	0,778–1,325
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,050	1,193	1,000–1,424
Уровень тромбоцитов: Platelet count:			
до операции prior to surgery	0,505	0,997	0,987–1,007
на 1-й день после операции day 1 after surgery	0,966	1,000	0,990–1,009
на 3-й день после операции day 3 after surgery	0,600	1,002	0,993–1,012
на 5-й день после операции day 5 after surgery	0,387	1,003	0,996–1,011

Таблица 7. *Влияние различных критериев на риск развития несостоятельности анастомоза: многофакторный регрессионный анализ*

Table 7. *Effect of various criteria on the risk of anastomotic leak: multivariate regression analysis*

Фактор риска Risk Factor	*p*	Отношение рисков Hazard ratio	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Лапароскопический доступ Laparoscopic access	0,221	0,089	0,002–4,309
Динамика нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения с 1-го по 5-й день после операции Dynamics of neutrophil to lymphocyte ration between days 1 and 5 after surgery	0,999	0,523	0 – НД 0 – NR
Тромбоцитарно-лимфоцитарное соотношение на 3-й день после операции Platelet to lymphocyte ratio on day 3 after surgery	0,999	0,951	0 – НД 0 – NR
Динамика системного индекса иммуновоспалительного ответа с 1-го по 5-й день после операции Dynamics of systemic immune-inflammation index between days 1 and 5 after surgery	0,999	1,110	0 – НД 0 – NR
Уровень С-реактивного белка на 5-й день после операции C-reactive protein level on day 5 after surgery	0,003	1,025	1,008–1,042
Уровень альбумина на 5-й день после операции Albumin level on day 5 after surgery	0,106	0,590	0,311–1,119
Уровень лейкоцитов на 5-й день после операции Leukocyte count on day 5 after surgery	0,989	НД NR	0 – НД 0 – NR

Примечание. *НД – не достигнуто.*
Note. *NR – not reached.*

рака прямой кишки. Пороговое значение НЛС на 5-й послеоперационный день, информативное для прогнозирования риска развития несостоятельности анастомоза, составило 6,54 (AUC 0,818) [6].

По данным проспективного исследования M. Gordiichuk и соавт., включающего данные 213 больных раком прямой кишки, пороговое значение НЛС >4,42 связано с риском развития несостоятельности анастомоза (чувствительность 58,1 %; специфичность 86,7 %; p <0,001) [7].

В ретроспективном исследовании I. Shevchenko и соавт. включили уровень ТЛС на 1-й день после

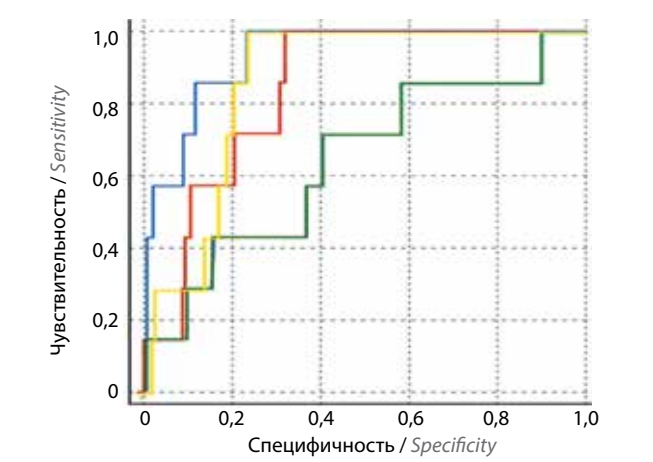

Рис. 1. *Влияние гематологических индексов на риск развития несостоятельности анастомоза (ROC-кривые)*

Fig. 1. *The influence of hematological indices on the risk of anastomotic leakage (ROC curves)*

операции в многофакторную модель риска развития осложнений IIIB степени и выше по шкале Clavien–Dindo (AUC 0,818) и риска повторного оперативного вмешательства (AUC 0,796) [8]. В работе N. Xu и соавт. (n = 1016) уровень ТЛС 157,62 и выше был связан с увеличением риска развития несостоятельности анастомоза [9].

Во многих работах также показана связь SII с развитием послеоперационных осложнений, при этом пороговое значение данного показателя составляет от 340 до 513,53 [10, 11].

Преимуществом представленного исследования является фокус на больных раком левой половины толстой кишки, что позволяет получить более специфичные для данной локализации опухолевого процесса результаты и избежать гетерогенности, характерной для исследований колоректального рака в целом. Кроме того, важное преимущество настоящего исследования – изучение широкодоступных и экономически эффективных в клинической практике любого уровня биомаркеров, основанных на рутинных показателях общего анализа крови.

Основное ограничение данного исследования – его ретроспективный дизайн, который не позволяет исключить влияние других факторов на исходы и может приводить к систематическим ошибкам при отборе и анализе данных. Недостатком работы служит относительно небольшой размер выборки, ограничивающий выявление эффектов гематологических индексов и проведение релевантного анализа.

Заключение

В ходе настоящего исследования изучена прогностическая ценность гематологических индексов у больных злокачественными новообразованиями левых отделов толстой кишки.

Хотя достоверного воздействия исследуемых параметров на риск развития несостоятельности анастомоза установить не удалось, их определенные пороговые уровни представляют научный интерес для последующего изучения на более обширных когортах пациентов. Выявленное расхождение результатов с данными мировой литературы свидетельствует о необходимости выборочного подхода к применению гематологических биомаркеров.

Полученные результаты позволяют глубже понять роль лабораторных показателей в прогнозировании течения колоректального рака и могут служить фундаментом для создания персонализированных подходов к оценке риска развития послеоперационных осложнений у онкологических пациентов. Вместе с тем окончательные выводы о клинической применимости гематологических индексов требуют проведения дополнительных крупномасштабных проспективных исследований.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Li H., Zhao Y., Zheng F. Prognostic significance of elevated preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio for patients with colorectal cancer undergoing curative surgery: a meta-analysis. Medicine (Baltimore) 2019;98(3):e14126. DOI: 10.1097/MD.0000000000014126
2. Li Y., Jia H., Yu W. et al. Nomograms for predicting prognostic value of inflammatory biomarkers in colorectal cancer patients after radical resection. Int J Cancer 2016;139(1):220–31. DOI: 10.1002/ijc.30071
3. Zhan X., Sun X., Hong Y. et al. Combined detection of preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio and CEA as an independent prognostic factor in nonmetastatic patients undergoing colorectal cancer resection is superior to NLR or CEA alone. Biomed Res Int 2017;2017:3809464. DOI: 10.1155/2017/3809464
4. Choi W.J., Cleghorn M.C., Jiang H. et al. Preoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio is a better prognostic serum biomarker than platelet-to-lymphocyte ratio in patients undergoing resection for nonmetastatic colorectal cancer. Ann Surg Oncol 2015;22(Suppl 3): 603–13. DOI: 10.1245/s10434-015-4571-7
5. Paliogiannis P., Deidda S., Maslyankov S. et al. Blood cell count indexes as predictors of anastomotic leakage in elective colorectal surgery: a multicenter study on 1432 patients. World J Surg Oncol 2020;18(1):89. DOI: 10.1186/s12957-020-01856-1
6. Tan F., Xu K., Qi X. et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as an early predictor of symptomatic anastomotic leakage in patients after rectal cancer surgery: a propensity score-matched analysis. J Pers Med 2022;13(1):93. DOI: 10.3390/jpm13010093
7. Gordiichuk M., Myasoyedov S. Laboratory predictors for diagnosing colorectal anastomotic leakage. Exp Oncol 2024;46(2):146–53. DOI: 10.15407/exp-oncology.2024.02.146
8. Shevchenko I., Grigorescu C.C., Serban D. et al. The value of systemic inflammatory indices for predicting early postoperative complications in colorectal cancer. Medicina (Kaunas) 2024;60(9):1481. DOI: 10.3390/medicina60091481
9. Xu N., Zhang J.-X., Zhang J.-J. et al. The prognostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) in colorectal cancer and colorectal anastomotic leakage patients: a retrospective study. BMC Surg 2025;25(1):57. DOI: 10.1186/s12893-024-02708-5
10. Chen J.-H., Zhai E.-T., Yuan Y.-J. et al. Systemic immune-inflammation index for predicting prognosis of colorectal cancer. World J Gastroenterol 2017;23(34):6261–72. DOI: 10.3748/wjg.v23.i34.6261
11. Zhang T., Miao Y.-C. Prognostic evaluation of preoperative systemic immune inflammatory index in patients with colorectal cancer. Front Oncol 2023;13:1260796. DOI: 10.3389/fonc.2023.1260796

Вклад авторов
М.Д. Сиволоб: сбор и обработка материала, написание текста статьи;
С.Б. Поликарпова: научное редактирование;
Д.В. Ерыгин: разработка концепции и дизайна исследования, научное редактирование, утверждение окончательного варианта текста;
М.С. Лебедько: сбор материала, редактирование текста статьи;
Р.М. Солиев, А.О. Орозбеков: сбор материала.

Authors' contributions
M.D. Sivolob: data collection and processing, article writing;
S.B. Polikarpova: scientific editing;
D.V. Erygin: concept and design of the study, scientific editing, approval of the final version of the text;
M.S. Lebed'ko: data collection, article editing;
R.M. Soliev, A.O. Orozbekov: data collection.

ORCID авторов / ORCID of authors
М.Д. Сиволоб / M.D. Sivolob: https://orcid.org/0000-0001-8773-7475
С.Б. Поликарпова / S.B. Polikarpova: https://orcid.org/0000-0003-3621-7394
Д.В. Ерыгин / D.V. Erygin: https://orcid.org/0000-0002-7278-8525
М.С. Лебедько / M.S. Lebed'ko: https://orcid.org/0000-0002-3987-9361
Р.М. Солиев / R.M. Soliev: https://orcid.org/0009-0008-4065-0055
А.О. Орозбеков / A.O. Orozbekov: https://orcid.org/0009-0000-3829-839X

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики
Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике Городской клинической больницы им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения г. Москвы.
Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Compliance with patient rights and principles of bioethics
The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of S.S. Yudin Moscow City Clinical Hospital.
All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 20.10.2025. **Принята к публикации:** 14.11.2025. **Опубликована онлайн:** 25.12.2025.
Article submitted: 20.10.2025. **Accepted for publication:** 14.11.2025. **Published online:** 25.12.2025.