

ИНДЕКС ПЕРИТОНИТА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТАКТИКИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕННОМ ПЕРИТОНИТЕ

Р. Рахматуллаев¹, А.Р. Сараев², С.Г. Али-Заде², Дж.С. Халимов², Б.Дж. Султонов², Б.И. Сафаров², В.С. Ризоев²

¹Лечебно-диагностический центр «Вароруд», Турсунзаде, Таджикистан

²ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино» Душанбе, Таджикистан

Цель: оценить прогностическую применимость индекса перитонита для стратификации риска прогрессирования у пациентов с распространенным перитонитом и описать связь категорий риска с применяемой послеоперационной тактикой.

Материал и методы: проведен ретроспективный анализ клинических данных 188 пациентов, оперированных в 2016-2025 гг. в ЛДЦ «Вароруд» и ГУ «ГЦ СМП» г. Душанбе. Возраст 15-81 год; мужчины 113 (60,1%), женщины 75 (39,9%). ИП рассчитывали как сумму трех компонентов: факторы риска (Ф), стадия процесса (С) и морфологические изменения брюшины (В) с итоговым диапазоном 6-30 баллов. Стратификация: I группа ИП ≤ 12 , II группа 13-22, III группа >22 . Основные исходы: прогрессирование перитонита, повторные вмешательства и летальный исход. Статистический анализ выполнен в R version 4.5.2; количественные данные представлены как Ме [Q1-Q3], категориальные как n (%); использованы критерии χ^2 /Фишера, логистическая регрессия, ROC-анализ.

Результаты: прогрессирование перитонита выявлено у 67 из 188 пациентов (35,6%). Частота прогрессирования возрастала с увеличением ИП: 3/86 (3,5%) в I группе, 31/62 (50,0%) во II группе и 33/40 (82,5%) в III группе ($p < 0,001$). В логистической модели каждый прирост ИП на 1 балл увеличивал шансы прогрессирования (OR=1,32; 95% ДИ 1,23-1,42; $p < 0,001$). ROC-анализ подтвердил высокую дискриминацию ИП для прогрессирования (AUC=0,878). Среди 67 пациентов с прогрессированием повторные вмешательства выполнены у 54 (80,6%): релапаротомии по требованию 42 (62,7%), программированные санации 12 (17,9%); в 13 случаях (19,4%) отмечен летальный исход без повторной операции. Для летального исхода среди прогрессирования дискриминация ИП была умеренной (AUC=0,656).

Заключения: ИП демонстрирует высокую дискриминационную способность для стратификации риска прогрессирования распространенного перитонита и может использоваться как вспомогательный инструмент клинической оценки. Для подтверждения пригодности ИП для принятия тактических решений необходимы проспективные исследования с оценкой калибровки и внутренней/внешней валидацией.

Ключевые слова: распространенный перитонит, индекс перитонита, прогрессирование, релапаротомия, ROC-анализ, логистическая регрессия.

Контактное лицо: Рахматуллаев Рахимжон, E-mail: rahmatullaev@inbox.ru, тел.: +922935057643.

Для цитирования: Рахматуллаев Р., Сараев А.Р., С.Г. Али-Заде., Халимов Дж.С., Султонов Б.Дж., Сафаров Б.И., Ризоев В.С. Индекс перитонита как инструмент прогнозирования прогрессирования и оптимизации хирургической тактики при распространенном перитоните. Журнал Здравоохранение Таджикистана. 2026;368(1):81-92. <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2026-368-1-81-92>

PERITONITIS INDEX AS A TOOL FOR PREDICTING PROGRESSION AND OPTIMIZING SURGICAL MANAGEMENT IN DIFFUSE PERITONITIS

R. Rakhmatullaev¹, A.R. Saraev², S.G. Ali-Zade², J.S. Khalimov², B.D. Sultonov², B.I. Safarov², V.S. Rizoev²

¹Treatment and Diagnostic Center “Varorud”, Tursunzade, Republic of Tajikistan

²SEI Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Objective: to assess the prognostic applicability of the Peritonitis Index (PI) for risk stratification of postoperative progression in diffuse peritonitis and to describe the association between risk strata and the postoperative management strategies employed.

Material and methods: a retrospective analysis of the clinical data of 188 patients who underwent surgery in 2016-2025 at the Varorud Medical and Diagnostic Center and the State Institution Dushanbe City Emergency Medical Care Center was performed. The patients were aged 15-81 years; 113 (60.1%) were men and 75 (39.9%) were women. The Peritonitis Index (PI) was calculated as the sum of three components: risk factors (F), stage of the process (S), and morphological changes of the peritoneum (V), with a total score ranging from 6 to 30 points. The patients were stratified into three groups: group I, PI ≤ 12 ; group II, PI 13-22; and group III, PI > 22 . The main outcomes were progression of peritonitis, repeat interventions, and death. Statistical analysis was performed in R version 4.5.2. Quantitative data are presented as Me [Q1-Q3], and categorical data as n (%). The chi-square test, Fisher's exact test, logistic regression, and ROC analysis were used.

Results: progression of peritonitis was identified in 67 of 188 patients (35.6%). The frequency of progression increased with increasing PI: 3/86 (3.5%) in group I, 31/62 (50.0%) in group II, and 33/40 (82.5%) in group III ($p < 0.001$). In the logistic model, each 1-point increase in PI increased the odds of progression (OR = 1.32; 95% CI 1.23-1.42; $p < 0.001$). ROC analysis confirmed the high discriminative ability of the PI for progression (AUC = 0.878). Among the 67 patients with progression, repeat interventions were performed in 54 (80.6%): relaparotomy on demand in 42 (62.7%) and scheduled abdominal re-explorations in 12 (17.9%); in 13 cases (19.4%), death occurred without repeat surgery. For mortality among patients with progression, the discriminative ability of the PI was moderate (AUC = 0.656).

Conclusions: PI is a useful tool for risk stratification of diffuse peritonitis progression and may be used as an adjunct for clinical assessment. Prospective studies with calibration assessment and internal/external validation are required before using PI for decision-making.

Keywords: diffuse peritonitis, peritonitis index, progression, relaparotomy, ROC analysis, logistic regression.

Corresponding author: Rakhmatullaev Rahimjon E-mail: rahmatullaev@inbox.ru, tel.: +922935057643

For citation: Rakhmatullaev R., Saraev A.R., S.G. Ali-Zade., Khalimov J.S., Sultonov B.J., Safarov B.I., Rizoiev V.S. Peritonitis index as a tool for predicting progression and optimizing surgical management in diffuse peritonitis. Journal Healthcare of Tajikistan. 2026;368(1):81-92. <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2026-368-1-81-92>

ШОХИСИ ПЕРИТОНИТ ҲАМЧУН АСБОБИ ПЕШГУЌИИ АВЌГИРӢ ВА ОПТИМИЗАТСИЯИ ТАКТИКАИ ҶАРРОҲӢ ҲАНГОМИ ПЕРИТОНИТИ ИНТИШОРӢ

Р. Раҳматуллаев¹, А.Р. Сараев², С.Г.Али-Заде², Ҷ.С. Ҳалимов², Б.Ҷ. Султонов², Б.И.Сафаров², В.С. Ризоев²

¹Маркази муолиҷавӣ-ташхисӣ «Вароруд», Турсунзода, Тоҷикистон

²МДТ «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино», Душанбе, Тоҷикистон

Мақсад: арзёбии истифодабарии пешгуӣии шохиси перитонит барои стратификатсияи хатари авҷгирӣ дар мавриди беморони мубтало ба перитонит ва шарҳи робитаи категорияи хатар бо истифодаи тактикаи пасазҷарроҳӣ.

Мавод ва усулҳо: Таҳлили ретроспективи маълумотҳои клиникии 188 беморе ба амал оварда шуд, ки тайи солҳои 2016-2025 дар ЛДЦ «Вароруд» ва МД «МШ СМП»-и ш. Душанбе ҷарроҳӣ шуданд. Син 15-81-сола; мардҳо 113 (60,1%) ва занҳо 75 (39,9%) нафарро ташкил медоданд. ШП ҳамчун ҷамъи се ҷузъ ҳисоб карда мешавад: омили хатар (О), марҳалаи раванд (М) ва тағйирёбии морфологии шикампарда (В) бо доираи ҷамъбастии 6-30 хол. Стратификатсия: ШП-и гурӯҳи I ≤ 12 , гурӯҳи II 13-22, гурӯҳи III > 22 . Оқибатҳои асосӣ: авҷгирифтани перитонит, амалиёти такрорӣ ва оқибатҳои марговар. Таҳлили омори дар R version 4.5.2 амалӣ карда шуд; маълумотҳои миқдорӣ ҳамчун Me [Q1-Q3], категориявӣ ҳамчун n (%) муарриф шуданд; меъёри χ^2 /Фишер, регрессияи логистӣ, таҳлили ROC истифода шуд.

Натиҷаҳо: авҷ гирифтани перитонит дар мавриди 67 бемор аз 88 нафар (35,6%) ошкор карда шуд. Басомади авҷгирӣ бо афзоиши ШП зиёд гардид: дар гурӯҳи I 3/86 (3,5%), дар гурӯҳи II 31/62 (50,0%) ва дар гурӯҳи III 33/40 (82,5%) ($p < 0,001$). Дар амсилаи логистӣ ҳар афзоиши ШП ба 1 хол имкониятҳои авҷгирӣ зиёд шуданд (OR=1,32; 95% ДИ 1,23-1,42; $p < 0,001$). Таҳлили ROC дискриминатсияи ШП-ро барои авҷгирӣ (AUC=0,878) тасдиқ намуд. Дар байни 67 бемори гирифта ба авҷгирӣ амалиёти такрорӣ дар мавриди 54 (80,6%) иҷро гардид: релапаротомия мувофиқи талабот ба 42 (62,7%), поксозии барномавӣ зимни 12 (17,9%); дар мавриди 13 ҳодиса (19,4%) оқибатҳои марговар бе амалиёти такрорӣ мушоҳида гардид. Барои оқибатҳои марговар дар байни авҷгирии дискриминатсияи ШП муътадил буд (AUC=0,656).

Хулоса: ШП қобилияти дискриминатсионии баландро барои стратификатсияи хатари авҷгирии перитонити интишорёфта нишон дода, метавонад ҳамчун асбоби ёрирасон барои арзёбии клиникӣ ба кор бурда мешавад.

Барои тасдиқи коршоямии ШП, барои қабули ҳалли тактикий, таҳқиқоти проспективӣ бо арзёбии калибровка ва валидатсияи дарунӣ/берунӣ зарур аст.

Калимаҳои калидӣ: перитонити интишорёфта, шохиси перитонит, авҷгирӣ, релапаротомия, таҳлили ROC, регрессияи логистикӣ.

Введение. Распространенный перитонит относится к наиболее тяжелым вариантам внутрибрюшной инфекции, при которых исход во многом определяется своевременностью и адекватностью контроля источника инфекции (source control) [1, 2]. Современные согласительные документы подчеркивают, что неадекватный source control и задержка вмешательства ассоциированы с неблагоприятными исходами, а в группе пациентов с сохраняющимися признаками инфекции своевременная релапаротомия может быть ключевым инструментом улучшения результата лечения. При этом в качестве базовой стратегии у взрослых пациентов рассматривается релапаротомия «по требованию», тогда как плановые релапаротомии выполняются по более узким показаниям [3]. Одновременно отмечается, что клинические критерии отбора пациентов, которым действительно требуется повторное вмешательство, остаются недостаточно стандартизированными, что усложняет принятие решений в раннем послеоперационном периоде [4].

В реальной клинической практике наиболее сложным является распознавание пациентов с высоким риском прогрессирования перитонита после первичной операции, поскольку объективные признаки ухудшения могут формироваться постепенно и маскироваться проводимой интенсивной терапией. Русскоязычные публикации последних лет также подчеркивают практическую значимость стратегии релапаротомии «по требованию», указывая на ее потенциальные преимущества (снижение повторной операционной травмы и ряда осложнений) при условии надежного контроля источника инфекции, но одновременно акцентируют риск поздней диагностики интраабдоминальных осложнений и необходимость четких показаний к повторному вмешательству [5, 6].

Отдельной задачей является количественная стратификация риска. Прогностические индексы типа Mannheim Peritonitis Index и родственные балльные системы используются для оценки тяжести перитонита и прогнозирования исходов. В современных исследованиях показано, что увеличение баллов ассоциировано с ростом частоты послеоперационных осложнений и летальности, что делает подобные шкалы удобными для клинической стратификации [7]. Вместе с тем, со-

храняется дискуссия о том, в какой мере такие индексы пригодны именно для «хирургического решения» (например, выбора тактики повторных вмешательств), что дополнительно обосновывает необходимость оценки применимости конкретного индекса в условиях конкретной клиники и алгоритма лечения [8].

Цель исследования. Оценить прогностическую применимость индекса перитонита для стратификации риска прогрессирования у пациентов с распространенным перитонитом и описать связь категорий риска с применяемой послеоперационной тактикой.

Материал и методы. Проведено двухбазовое наблюдательное исследование с ретроспективным анализом клинических данных пациентов, оперированных в период 2016-2025 гг. в Лечебно-диагностическом центре «Вароруд» и хирургических отделениях ГУ «ГЦ СМП» г. Душанбе. Тактика ведения определялась клиническими показаниями; критерии расчета ИП и регистрации исходов были унифицированы для обеих клинических баз. Дизайн и представление результатов ориентированы на принципы отчетности для наблюдательных исследований (STROBE), с акцентом на воспроизводимость критериев отбора и исходов.

Критерии включения. В исследование включали пациентов с патологией органов брюшной полости и малого таза, течение которой осложнилось развитием распространенного перитонита и потребовало экстренного оперативного вмешательства. Общая численность выборки составила 188 пациентов. Возраст варьировал от 15 лет до 81 года. Мужчин было 113 (60,1%), женщин - 75 (39,9%).

Критерии исключения. Из анализа исключали пациентов с локализованными формами перитонита без признаков распространенного поражения брюшины, а также случаи с неполным объемом ключевых данных, необходимых для расчета индекса перитонита и оценки исходов (прогрессирование, повторные вмешательства, летальный исход).

Для унификации прогностической оценки использовали балльную шкалу «индекс перитонита», включающую три компонента: факторы риска (Ф), стадия процесса (С) и выраженность морфологических изменений брюшины (В). Каждый компонент

Таблица / Table 1

Индекс перитонита / Peritonitis index

Факторы риска (Ф) Risk factors (F)	Баллы (Б) Points (P)	Стадия процесса (С) Process stage (S)	Баллы (Б) Points (P)	Морфологические изменения брюшины (В) Peritoneal morphological changes (V)	Баллы (Б) Points (P)
Возраст старше 70 лет или тяжелые сопутствующие заболевания Age over 70 years or severe concomitant diseases	10	Септический шок Septic shock	10	В брюшной полости гнойный выпот с каловым запахом, грубые фибриновые наложения, межпетлевые гнойники и сращения в области кишечных петель In the abdominal cavity there is purulent effusion with a fecal odor, coarse fibrinous deposits, interloop abscesses and adhesions in the area of intestinal loops	10
Возраст 50-70 лет или онкологическое заболевание* Age 50-70 years or cancer*	8	Абдоминальный сепсис, поздняя стадия Abdominal sepsis, late stage	8	Брюшина инфильтрирована, в брюшной полости густой гной, толстые фибриновые наложения The peritoneum is infiltrated, there is thick pus and thick fibrinous deposits in the abdominal cavity	8
Сопутствующие заболевания средней тяжести* Moderate concomitant diseases*	6	Абдоминальный сепсис, начальная стадия Abdominal sepsis, initial stage	6	Брюшина тусклая, петли кишечника расширены, имеются субсерозные кровоизлияния и петехии; в брюшной полости гнойный выпот с фибриновыми наложениями на кишечных петлях The peritoneum is dull, the intestinal loops are dilated, there are subserous hemorrhages and petechiae; in the abdominal cavity there is purulent effusion with fibrinous deposits on the intestinal loops	6
Женский пол или легкие сопутствующие заболевания* Female gender or mild comorbidities*	4	Эндогенная интоксикация, поздняя стадия Endogenous intoxication, late stage	4	Брюшина отечная, гиперемизированная; в брюшной полости гнойный выпот The peritoneum is edematous and hyperemic; there is purulent effusion in the abdominal cavity	4
Риски не выявлены No risks identified	2	Эндогенная интоксикация, начальная стадия Endogenous intoxication, initial stage	2	Отек и гиперемия брюшины; в брюшной полости мутный выпот или желчь Edema and hyperemia of the peritoneum; turbid effusion or bile in the abdominal cavity	2

Примечание: итоговый индекс перитонита (ИП) рассчитывали как сумму трех компонентов: $ИП = Ф + С + В$ (диапазон 6-30 баллов). Критерии со знаком * применяли только при отсутствии более тяжелого критерия по фактору Ф (выбор уровня выполняют по принципу иерархии сверху вниз).

Note: the peritonitis index (PI) was calculated as the sum of three components: $PI = F + C + B$ (range 6-30 points). Criteria marked with * were applied only in the absence of a more severe criterion for factor F (the level was selected according to the hierarchy principle, from top to bottom)

оценивали по пятиуровневой шкале (2-10 баллов) с шагом 2 балла. Итоговый индекс перитонита (ИП) рассчитывали как сумму баллов по всем трем компонентам: $ИП = Ф + С + В$ (диапазон 6-30 баллов) (табл. 1).

Пациентов распределяли по трем категориям риска:

I группа: $ИП \leq 12$ баллов

II группа: $ИП 13-22$ балла

III группа: $ИП > 22$ балла

Основные анализируемые исходы:

1. Прогрессирование перитонита в послеоперационном периоде (да/нет). Прогрессирование констатировали у 67 пациентов (35,6%).

2. Повторные вмешательства (да/нет) и их тип: релапаротомия по требованию, программированная санация, отсутствие повторной операции. Повторные вмешательства выполнены 54 пациентам (28,7%). Среди 67 больных с прогрессированием перитонита релапаротомия по требованию выполнена в 42 случаях (62,7%), программированные санации - в 12 (17,9%) случаях; в 13 наблюдениях (19,4%) наступил летальный исход вследствие прогрессирования перитонита без выполнения повторной операции.

3. Летальный исход (да/нет) как конечная точка неблагоприятного исхода.

Послеоперационная тактика определялась клиническим состоянием пациента, динамикой лабораторных показателей и интраоперационной оценкой брюшной полости. Выбор стратегии повторного вмешательства соответствовал современному подходу «по требованию» при наличии признаков сохраняющейся или прогрессирующей внутрибрюшной инфекции, при этом программированные санации рассматривали как опцию у пациентов высокого риска при ожидаемой неблагоприятной.

Статистический анализ выполняли в среде R version 4.5.2 (R Core Team, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2025). Количественные показатели описывали в формате Me [Q1-Q3]. Категориальные переменные пред-

ставляли как n (%). Межгрупповые сравнения для категориальных признаков проводили с использованием критерия хи-квадрат Пирсона или точного критерия Фишера (при ожидаемых частотах < 5). Для количественных показателей использовали непараметрические методы (критерий Манна-Уитни для двух независимых групп, критерий Краскела-Уоллиса для трех групп) с коррекцией при множественных сравнениях при необходимости. Связь ИП (как непрерывной и категориальной переменной) с риском прогрессирования оценивали методом логистической регрессии с представлением отношения шансов (OR) и 95% доверительного интервала. Для проверки устойчивости оценок OR при редком событии в группе низкого риска выполняли чувствительный анализ с использованием пенализированной логистической регрессии (bias-reduction). Качество прогностической модели оценивали по дискриминации (AUC ROC) и калибровке (Brier score; калибровочный интерсепт и наклон; калибровочный график по децилям прогнозируемого риска). Внутреннюю валидацию выполняли бутстреп-методом ($B=1000$) с оценкой оптимизма и представлением optimism-corrected AUC, Brier score и параметров калибровки. Дополнительно выполняли многомерный анализ чувствительности ($ИП + \text{возраст} + \text{пол} + \text{клиническая база}$) для проверки устойчивости связи ИП с исходом. Уровень статистической значимости принимали равным $p < 0,05$.

Результаты. В исследование включены 188 пациентов в возрасте 15-81 лет. Средний возраст составил 37 [21-54] лет. В гендерной структуре преобладали мужчины - 113 (60,1%), женщин было 75 (39,9%).

По расчетному значению ИП пациенты были распределены на три группы риска: I группа ($ИП \leq 12$), II группа ($ИП 13-22$), III группа ($ИП > 22$). Распределение по группам представлено в таблице 3.

Прогрессирование перитонита в послеоперационном периоде констатировано у 67 пациентов (35,6%). Частота прогрессирования существенно

Таблица / Table 2

Общая характеристика пациентов (n=188) / General characteristics of patients (n=188)

Показатель / Indicator	Значение / Meaning
Возраст, лет, Me [Q1-Q3] / Age, years, Me [Q1-Q3]	37 [21-54]
Мужчины, n (%) / Men, n (%)	113 (60,1%)
Женщины, n (%) / Women, n (%)	75 (39,9%)

Примечание: количественные данные представлены как Me [Q1-Q3], категориальные - как n (%)

Note: quantitative data are presented as Me [Q1-Q3], categorical data as n (%)

Таблица / Table 3

Распределение пациентов по группам риска ИП (n=188)
Distribution of patients by risk groups for PI (n=188)

Группа риска по ИП / Risk group for PI	n (%)
I (≤ 12)	86 (45,7%)
II (13-22)	62 (33,0%)
III (> 22)	40 (21,3%)

Таблица / Table 4

Прогрессирование перитонита в зависимости от группы риска ИП (n=188)
Progression of peritonitis depending on the PI risk group (n=188)

Группа риска по ИП Risk group for PI	Прогрессирование, n/N (%) Progression, n/N (%)	p
I (≤ 12)	3/86 (3,5%)	<0,001
II (13-22)	31/62 (50,0%)	
III (> 22)	33/40 (82,5%)	

Примечание: p - статистическая значимость различий частоты прогрессирования между группами (критерий χ^2 Пирсона, таблица 3x2)

Note: p - statistical significance of differences in the frequency of progression between groups (Pearson χ^2 test, 3x2 table)

возрастала по мере увеличения ИП: в I группе прогрессирование отмечено у 3 из 86 (3,5%), во II группе - у 31 из 62 (50,0%), в III группе - у 33 из 40 (82,5%) (таблица 3). Различия распределения частоты прогрессирования между группами статистически значимы ($p < 0,001$).

Среди 67 пациентов с прогрессированием перитонита повторные вмешательства выполнены 54 (80,6%) исследуемым: релапаротомия по требованию проводилась в 42 случаях (62,7%), программированные санации - в 12 (17,9%). В 13 наблюдениях (19,4%) наступил летальный исход вследствие прогрессирования перитонита без выполнения повторной операции. Программированные санации выполнялись исключительно у представителей III группы риска, что отражает преимущественную концентрацию тяжелых случаев в данной категории (таблица 5).

Как видно, ИП демонстрирует выраженную градиентную связь с риском прогрессирования: от минимального уровня в I группе до максимально высокого в III группе ($p < 0,001$). Во II группе частота прогрессирования составляет 50,0%, что требует усиленного послеоперационного мониторинга и низкого порога для диагностической ревизии при неблагоприятной клинико-лабораторной динамике. В III группе отмечена концентрация наиболее тяжелых случаев: программированные санации применялись только здесь, а доля летальных исходов среди пациентов с прогрессированием достигала 30,3%. При этом различия по летальности между

группами среди пациентов с прогрессированием не достигли статистической значимости ($p = 0,078$), что может отражать ограничение мощности анализа из-за малой численности I группы ($n = 3$).

В однофакторной логистической модели ИП как непрерывная переменная достоверно ассоциирован с риском прогрессирования перитонита. При увеличении ИП на 1 балл шансы прогрессирования возрастали в 1,32 раза ($OR = 1,32$; 95% ДИ 1,23-1,42; $p < 0,001$).

При использовании ИП как категориальной переменной (референтная категория - I группа, $IP \leq 12$) получены результаты, представленные в таблице 6.

Каждый дополнительный балл ИП ассоциирован с увеличением шансов прогрессирования примерно на 32% ($OR = 1,32$; 95% ДИ 1,23-1,42; $p < 0,001$). Оценки категориальных OR для II и III групп по сравнению с I группой отражают резкий рост риска при повышении ИП, однако характеризуются широкой неопределенностью из-за редкого события в группе низкого риска (3/86); поэтому значения OR следует интерпретировать с осторожностью.

Для оценки дискриминационной способности ИП выполнен ROC-анализ (таблица 6).

ROC-анализ показал высокую дискриминационную способность индекса перитонита в прогнозировании прогрессирования перитонита ($AUC = 0,928$; 95% ДИ 0,890-0,961) (рисунок 1). Оптимальная точка отсечения по критерию Юдена

Таблица / Table 5

Тактика повторных вмешательств среди пациентов с прогрессированием перитонита (n=67), n (%)
Tactics of repeated interventions among patients with progression of peritonitis (n=67), n (%)

Группа риска по ИП Risk group for PI	Релапаротомия по требованию Relaparotomy on demand	Программированная санация Programmed rehabilitation	Без повторной операции (летальный исход) Without reoperation (fatal outcome)
I (≤ 12), n=3	3 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
II (13-22), n=31	28 (90,3%)	0 (0,0%)	3 (9,7%)
III (>22), n=33	11 (33,3%)	12 (36,4%)	10 (30,3%)
Всего, n=67	42 (62,7%)	12 (17,9%)	13 (19,4%)

Примечание: результаты статанализа приведены в тексте

Note: The results of the statistical analysis are given in the text.

Таблица / Table 6

Логистическая регрессия: связь ИП с прогрессированием перитонита (n=188)
Logistic regression: association of PI with peritonitis progression (n=188)

Предиктор / Predictor	OR	95% ДИ / 95% CI	p
ИП (на 1 балл) / PI (1 point)	1,41	1,28-1,55	<0,001
II группа (13-22) / Group II (13-22)	27,67	7,89-97,03	<0,001
III группа (>22) / Group III (>22)	130,43	31,80-534,96	<0,001

Примечание: логистическая регрессия; референтная категория - I группа риска

Note: logistic regression; reference category - risk group I

Таблица / Table 7

Дискриминационная способность ИП / Discriminatory capacity of PI

Исход Exodus	n	AUC	95% ДИ AUC 95% CI AUC	Cut-off (Юден)	Sens	Spec	PPV	NPV
Прогрессирование перитонита Progression of peritonitis	188	0,878	0,818-0,927	14,0	0,955	0,686	0,627	0,965
Летальный исход (среди прогрессирования) / Fatal outcome (among progression)	67	0,656	0,481-0,817	24,0	0,769	0,574	0,303	0,912

Примечание: Cut-off выбран по максимальному индексу Юдена (Sensitivity + Specificity - 1). AUC и 95% ДИ рассчитаны бутстреп-методом

Note: The cutoff was chosen based on the maximum Youden index (Sensitivity + Specificity - 1). AUC and 95% CI were calculated using the bootstrap method.

составила 18 баллов, при которой чувствительность достигала 0,896, специфичность 0,843, прогностическая ценность положительного результата 0,759 и отрицательного результата 0,936.

В подгруппе пациентов с прогрессированием перитонита (n=67) дискриминационная способность ИП в отношении летального исхода была умеренной (AUC=0,656; 95% ДИ 0,481-0,817) (рисунок 2).

Оптимальная точка отсечения составила 24 балла (чувствительность 0,769; специфичность 0,574), при этом PPV оставалась низкой (0,303), а NPV высокой (0,912), что указывает на ограниченную самостоятельную прогностическую ценность ИП для прогнозирования летальности и необходимость комплексной клинической оценки.

Дополнительная оценка прогностической модели (калибровка и внутренняя валидация). Кали-

бровка модели для прогрессирования оценена по Brier score, калибровочному интерсепту и наклону, а также визуально по калибровочному графику (по децилям прогнозируемого риска). Внутренняя валидация выполнена бутстреп-методом (B=1000) с оценкой оптимизма и расчетом optimism-corrected метрик. Для проверки устойчивости результата дополнительно выполнена многомерная модель чувствительности (ИП + возраст + пол + клиническая база). Сводные показатели представлены в таблице 8; калибровочные кривые приведены на рисунке 3.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают клиническую значимость индекса перитонита как инструмента стратификации риска у пациентов с распространенным перитонитом. Шкала позволяет объективизировать оценку тяжести и выявлять пациентов с высокой вероятностью

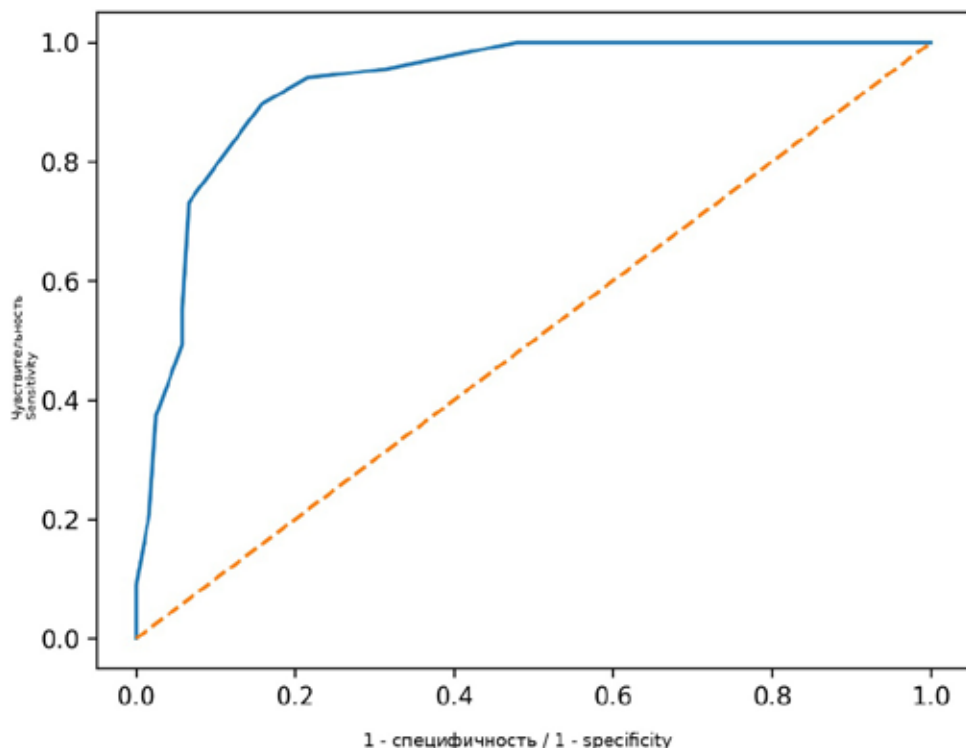


Рис. 1. ROC-кривая прогностической способности индекса перитонита в отношении прогрессирования перитонита (n=188)

Fig. 1. ROC curve of the prognostic ability of the peritonitis index in relation to the progression of peritonitis (n=188)

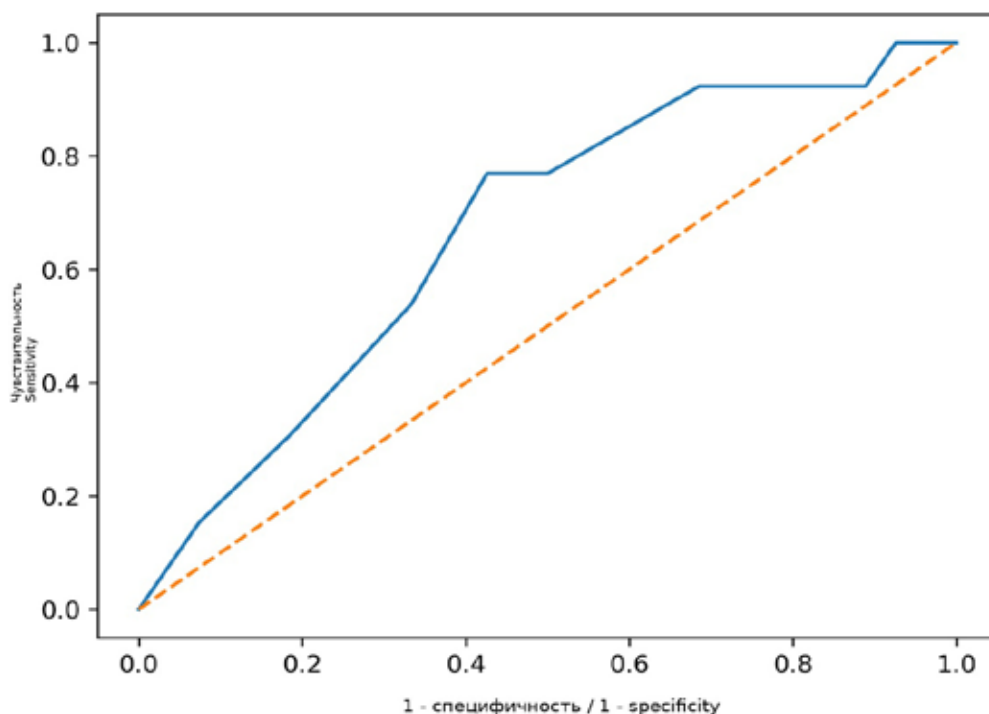


Рис. 2. ROC-кривая прогностической способности индекса перитонита в отношении летального исхода среди пациентов с прогрессированием перитонита (n=67)

Fig. 2. ROC curve of the prognostic ability of the peritonitis index in relation to mortality among patients with progression of peritonitis (n=67)

Таблица / Table 8

Калибровка и внутренняя валидация прогностической модели (прогрессирование)

Модель	AUC (95% ДИ)	AUC corrected	Brier	Brier corrected	Cal intercept corrected	Cal slope corrected
Модель 1: progression ~ ИП	0,928 (0,890-0,961)	0,929	0,105	0,107	0,008	0,994
Модель 2: progression ~ ИП + возраст + пол + база	0,925 (0,886-0,959)	0,917	0,105	0,114	-0,017	0,929

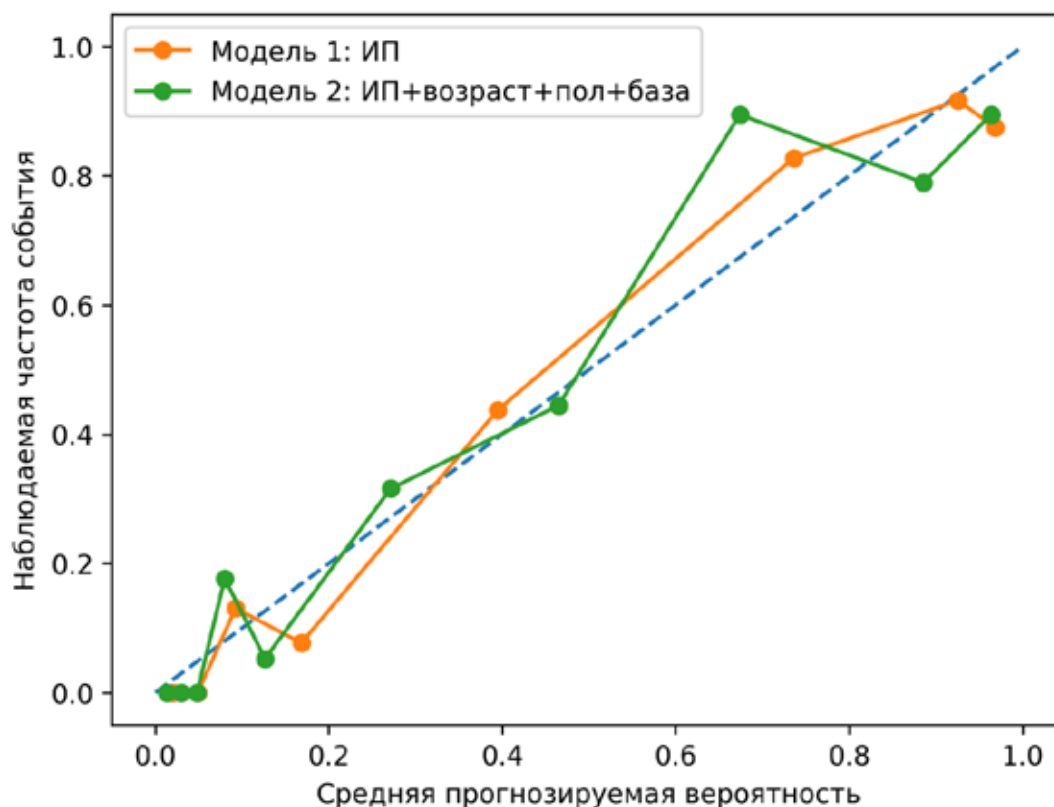


Рис 3. Калибровочные кривые для прогноза прогрессирования: модель 1 (ИП) и модель 2 (ИП + возраст + пол + база).

Fig. 3. Calibration curves for predicting progression: model 1 (IP) and model 2 (IP + age + gender + base).

Примечание: калибровка оценена по децилям прогнозируемого риска; Brier score и параметры калибровки приведены в таблице 8.

Note: Calibration is estimated by predicted risk deciles; Brier score and calibration parameters are given in Table 8.

неблагоприятного течения. Вместе с тем, с учетом ретроспективного дизайна и отсутствия валидации, ИП следует рассматривать как вспомогательный инструмент клинической оценки; решения о повторных вмешательствах должны приниматься по совокупности клинических, лабораторных и интраоперационных данных.

Индекс перитонита продемонстрировал выраженную градиентную связь с риском прогрессирования: при ИП ≤ 12 баллов прогрессирование отмечено лишь у 3,5% пациентов, тогда как при ИП 13-22 балла частота достигала 50,0%, а при

ИП > 22 баллов - 82,5% ($p < 0,001$). В логистической модели каждый дополнительный балл ИП увеличивал шансы прогрессирования в 1,41 раза (95% ДИ 1,28-1,55; $p < 0,001$). ROC-анализ подтвердил высокую дискриминационную способность шкалы в отношении прогрессирования (AUC=0,928; 95% ДИ 0,890-0,961).

В отношении летального исхода среди пациентов с прогрессированием прогностическая ценность ИП была умеренной (AUC=0,656), что указывает на необходимость комплексной оцен-

ки клинико-лабораторных и системных факторов тяжести.

Ограничения исследования. Работа выполнена в ретроспективном дизайне на двух клинических базах, что сопряжено с риском систематических ошибок отбора и неполной регистрацией отдельных клинико-лабораторных факторов. Поскольку послеоперационная тактика определялась клиническими показаниями, полученные данные не позволяют делать причинно-следственные выводы о влиянии конкретной стратегии повторных вмешательств на исходы; результаты отражают ассоциации и практику ведения в условиях данного стационара.

Для проверки устойчивости связи ИП с прогрессированием дополнительно выполнен многомерный анализ чувствительности (ИП + возраст + пол + клиническая база). Калибровку прогностической модели оценивали по Brier score, калибровочному интерсепту и наклону, а также по калибровочному графику (по децилям прогнозируемого риска). Внутренняя валидация выполнена бутстреп-методом ($B=1000$) с оценкой оптимизма и представлением optimism-corrected показателей (AUC, Brier score, параметры калибровки). Внешняя валидация на независимой когорте не выполнялась и должна рассматриваться как необходимый следующий этап.

Нестабильность оценок OR для категорий риска обусловлена редкостью события в группе низкого риска (3/86), что приводит к широким доверительным интервалам. Для снижения смещения оценок при редких событиях выполнен чувствительный анализ с использованием пенализированной логистической регрессии по методу Firth (bias-reduction); направление и порядок величин OR сохранялись, однако неопределенность оценок оставалась высокой, что требует осторожной интерпретации.

С практической точки зрения ИП может использоваться для предварительной стратификации риска и определения интенсивности послеоперационного мониторинга:

Выделения группы минимального риска, у которой при стабильном состоянии допустима стандартная послеоперационная тактика с клиническим наблюдением.

Идентификации пациентов промежуточного риска, требующих усиленного динамического контроля и готовности к ранней диагностической ревизии при неблагоприятной динамике.

Определения категории высокого риска, у которой следует рассматривать раннюю активную тактику контроля источника инфекции в соответствии с клиническими показаниями и ресурсными возможностями стационара.

Выводы. Индекс перитонита статистически значимо ассоциирован с прогрессированием распространенного перитонита (OR на 1 балл 1,41; $p<0,001$) и демонстрирует высокую дискриминационную способность (AUC=0,928). Частота прогрессирования возрастает по мере увеличения ИП: 3,5% при ИП ≤ 12 , 50,0% при ИП 13-22 и 82,5% при ИП >22 ($p<0,001$). Дополнительная оценка калибровки и внутренняя бутстреп-валидация подтвердили приемлемую согласованность прогнозируемого риска с наблюдаемыми исходами и устойчивость метрик модели в пределах выборки. У пациентов с прогрессированием преобладали повторные вмешательства по требованию, тогда как программированные санации выполнялись преимущественно в группе высокого риска, что отражает концентрацию наиболее тяжелых случаев в данной категории. Прогностическая ценность ИП в отношении летального исхода среди пациентов с прогрессированием умеренная (AUC=0,656) и требует дополнения другими клиническими параметрами. С учетом ретроспективного дизайна и отсутствия внешней валидации, ИП следует рассматривать как инструмент стратификации риска и клинической поддержки. Для подтверждения переносимости и пригодности шкалы для принятия тактических решений необходимы проспективные исследования и независимая валидация.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Курбонов К.М., Назирбоев К.Р., Ёров С.К. Радикальные методы хирургического лечения перфорации гастродуоденальных язв. *Здравоохранение Таджикистана*. 2017;3(334):35-40.
Kurbonov K.M., Nazirboev K.R., Yorov S.K. Radical methods of surgical treatment of perforation of gastroduodenal ulcers. *Healthcare of Tajikistan*. 2017;3(334):35-40. (In Russ).
2. Рузбойзода К.Р., Саидзода П.А., Курбонов Ш.М., Ашурова Г.Н. Видеолaparоскопия в диагностике и лечении пациентов с гинекологическим перитонитом. *Здравоохранение Таджикистана*. 2025;2:54-64.
Ruibozyoda K.R., Saidzoda P.A., Kurbonov Sh.M., Ashurova G.N. Videolaparoscopy in the diagnosis and treatment of patients with gynecological peritonitis. *Tajikistan Healthcare*. 2025;2:54-64. (In Russ).
3. Situ O.O., Okoye O., Olaomi O., Akhigbe D.I., Batta C., Ajibola O. Early Operative Risk Assessment Using the Modified Mannheim Peritonitis Index in Patients

- With Generalised Peritonitis at a Tertiary Hospital in Abuja, Nigeria. *Cureus*. 2024;16(9.):69709.
4. Иванов Ф.В., Котив Б.Н., Дзидзава И.И. Эффективность релапаротомии «по требованию» при распространенном перитоните. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2023;12(138).21-28. Ivanov F.V., Kotiv B.N., Dzidzava I.I. Efficiency of on-demand relaparotomy in disseminated peritonitis. *International Research Journal*. 2023;12(138).21-28. (In Russ).
 5. Gupta S., Zingade A., Baviskar M., Vakil R.B. Efficacy of the Mannheim Peritonitis Index (MPI) in Predicting Postoperative Outcomes in Patients With Perforation Peritonitis. *Cureus*. 2025;17(4).83193.
 6. Нечай Т.В., Тягунов А.Е., Ли А.С., Позднякова А.А., Йулдашев А.Г., Алиева З.М. Мангеймский индекс перитонита не может быть использован для выбора хирургической тактики при перитоните. Систематический обзор литературы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2025;8:97-109. Nechay T.V., Tyagunov A.E., Li A.S., Pozdnyakova A.A., Yuldashev A.G., Alieva Z.M. The Mannheim peritonitis index cannot be used to select surgical tactics for peritonitis. A systematic review of the literature. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2025;8:97-109. (In Russ).
 7. Rajabaleyan P., Kaalby L., Deding U., Al-Najami I., Ellebaek M.B. Mortality in patients with secondary peritonitis treated by primary closure or vacuum-assisted closure: nationwide register-based cohort study. *BJS Open*. 2025;9(6):118-125.
 8. Sartelli M., Tascini C., Coccolini F., Dellai F., Ansaloni L., Antonelli M., et al. Management of intra-abdominal infections: recommendations by the Italian council for the optimization of antimicrobial use. *World Journal of Emergency Surgery*. 2024;19(1):23.

Информация об авторах

Рахматуллаев Рахимжон – доктор медицинских наук, врач хирург, директор лечебно-диагностического центра «Вароруд» Турсунзаде, Таджикистан.

ORCID ID: 0009-0001-4901-8207

E-mail: rahmatullaev@inbox.ru

Сараев Алишер Рахматуллоевич – профессор кафедры хирургических болезней №1 имени академика Курбонова К.М. ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID ID: 0000-0001-9695-1924

E-mail: dr.saraev@mail.ru

Али-Заде Сухроб Гаффарович - кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней №1 им. академика К.М. Курбонова, ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID ID: 0000-0002-2456-7509

E-mail: suhrob_a@mail.ru

Халимов Джумахон Саидович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней №1 имени академика Курбонова К.М. ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID ID: 0009-0000-8735-911X

E-mail: kurbanov_ncrh@mail.ru

Султонов Бахтибек Джонибекович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней №1 имени академика Курбонова К.М. ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID ID: 0009-0009-4863-6984

E-mail: kholov75@mail.ru

Сафаров Бехруз Изатуллоевич – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры общей хирургии №1, ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID: 0000-0001-6647-2498

E-mail: dr.bsafarov89@gmail.com

Ризоев Ватаншо Сайфович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней №1 имени академика Курбонова К.М. ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

ORCID ID: 0009-0008-7329-3154

E-mail: vatansho.8585@mail.ru

Information about the authors

Rakhmatullaev Rahimjon - doctor of medical sciences, surgeon, director of the Treatment and Diagnostic Center “Varorud”, Tursunzade, Tajikistan

ORCID ID: 0009-0001-4901-8207

E-mail: rahmatullaev@inbox.ru

Saraev Alisher Rakhmatulloevich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 named after academician Kurbonov K.M. of the SEE “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: dr.saraev@mail.ru

ORCID ID: 0000-0001-9695-1924

Ali-Zade Sukhrob Gaffarovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 named after Academician K.M. Kurbonov, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: suhrob_a@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-2456-7509

Khalimov Dzhumakhon Saidovich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 named after Academician K.M. Kurbonov, State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

ORCID ID: 0009-0000-8735-911X

E-mail: kurbanov_nch@mail.ru

Sultonov Bakhtibek Jonibekovich – Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of Surgical Diseases No. 1 named after Academician K.M. Kurbonov. State educational institution «Avicenna Tajik State Medical University», Dushanbe, Tajikistan.

ORCID ID: 0009-0009-4863-6984

E-mail: kholov75@mail.ru

Safarov Behruz Izatulloevich – Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of General Surgery №1, State educational institution «Avicenna Tajik State Medical University» Dushanbe, Tajikistan.

ORCID: 0000-0001-6647-2498

E-mail: dr.bsafarov89@gmail.com

Rizoev Vatansho Saifovich – Candidate of Medical Sciences, assistant at the Department of Surgical Diseases No. 1 named after Academician K.M. Kurbonov. State educational institution «Avicenna Tajik State Medical University», Dushanbe, Tajikistan.

ORCID ID: 0009-0008-7329-3154

E-mail: vatansho.8585@mail.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования автор не получали

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest

ВКЛАД АВТОРОВ

Р. Рахматуллаев - разработка концепции и дизайна исследования, подготовка текста, редактирование, анализ полученных данных, общая ответственность

А.Р. Сараев - сбор материала, статистическая обработка данных, подготовка текста

Дж.С. Халимов - разработка концепции и дизайна исследования, редактирование, анализ полученных данных

С.Г. Али-Заде - разработка концепции и дизайна исследования, редактирование, анализ полученных данных, статистическая обработка данных.

Б.Дж. Султонов - разработка дизайна исследования, анализ полученных данных

Б.И. Сафаров - разработка дизайна исследования, анализ полученных данных

В.С. Ризоев - разработка дизайна исследования, анализ полученных данных

AUTHOR CONTRIBUTIONS

R. Rakhmatullaev – concept and design, writing the article, critical revision of the article, analysis and interpretation, overall responsibility.

A.R. Saraev - data collection, statistical data processing, writing the article

Dz.S. Khalimov - concept and design, critical revision of the article, analysis and interpretation

S.G. Ali-Zade - concept and design, critical revision of the article, analysis and interpretation, statistical data processing

B.J. Sultonov - concept and design, analysis and interpretation

B.I. Safarov - concept and design, analysis and interpretation

V.S. Rizoev - concept and design, analysis and interpretation

Поступила в редакцию / Received: 17.02.2026

Принята к публикации / Accepted: 11.03.2026