Суюнов Абдуқодир Абдужалил угли – студент
Музаффаров Жаҳонгир Шавкат угли – Ph.D., декан
Alfraganus University (Ташкент, Узбекистан)

ПРОФИЛАКТИКА И ФАКТОРЫ РИСКА НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ АНАСТОМОЗА В КОЛОРЕКТАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

Аннотация: *Актуальность. Несостоятельность колоректального анастомоза является одним из наиболее тяжёлых осложнений после хирургических вмешательств на толстой и прямой кишке. Данное осложнение может приводить к перитониту, внутрибрюшному абсцессу, сепсису, повторному хирургическому вмешательству, формированию стомы, увеличению длительности госпитализации и ухудшению отдалённых функциональных результатов. Развитие несостоятельности анастомоза имеет многофакторный характер и зависит от состояния пациента, особенностей основного заболевания, локализации анастомоза и интраоперационных факторов.*

Цель исследования. *Определить основные факторы риска развития несостоятельности колоректального анастомоза, оценить их клиническое значение и разработать комплексный периоперационный алгоритм профилактики данного осложнения.*

Материалы и методы. *Предлагается проведение проспективного когортного сравнительного исследования с включением пациентов, которым выполняется колоректальная резекция с формированием первичного анастомоза. Планируется оценка демографических, клинических, лабораторных, операционных и послеоперационных показателей. Несостоятельность анастомоза предполагается регистрировать с использованием стандартизированных международных критериев. Для выявления независимых факторов риска планируется применение однофакторной и многофакторной логистической регрессии.*

Ожидаемые результаты. *Предполагается, что повышенный риск несостоятельности анастомоза будет связан с низким расположением анастомоза, мужским полом, анемией, гипоальбуминемией, курением, ожирением, сахарным диабетом, сердечно-сосудистыми заболеваниями, экстренным характером операции, длительной продолжительностью вмешательства, значительной кровопотерей, недостаточной перфузией тканей и техническими трудностями формирования анастомоза. Особое внимание планируется уделить диагностической ценности динамики С-реактивного белка, прокальцитонина и отношения нейтрофилов к лимфоцитам.*

Выводы. *Профилактика несостоятельности колоректального анастомоза должна основываться на комплексной оценке риска до операции, коррекции анемии и нарушений питания, оптимизации сопутствующих заболеваний, обеспечении адекватного кровоснабжения анастомоза, контроле технической герметичности и раннем послеоперационном мониторинге. Интраоперационная флуоресцентная ангиография с индоцианином зелёным является перспективным методом оценки перфузии анастомоза. Современный метаанализ 2025 года показал снижение риска несостоятельности при использовании данной технологии, особенно при левосторонних анастомозах.*

Ключевые слова: *колоректальная хирургия, кишечный анастомоз, несостоятельность анастомоза, анастомотическая утечка, факторы риска, CRP, прокальцитонин, ICG-флуоресцентная ангиография, профилактика, послеоперационные осложнения.*

Суюнов Абдуқодир Абдужалил ўғли – талаба
Музаффаров Жаҳонгир Шавкат ўғли – Ph.D., декан
Alfraganus University (Тошкент, Ўзбекистон)

КОЛОРЕКТАЛ ЖАРРОҲЛИКДА АНАСТОМОЗ ЕТИШМОВЧИЛИГИНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ ВА ХАВФ ОМИЛЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Аннотация: *Долзарблиги. Колоректал жарроҳликдан кейинги анастомоз етишмовчилиги йўғон ва тўғри ичакда бажариладиган операцияларнинг энг оғир асоратларидан бири ҳисобланади. Мазкур асорат перитонит, қорин бўшлиғи абсцесси, сепсис, қайта операция, стома шакллантириш, шифохонада даволаниш муддатининг узайиши ва узоқ муддатли функционал натижаларнинг ёмонлашишига олиб келиши мумкин. Анастомоз етишмовчилиги кўп омилли жараён бўлиб, беморнинг умумий ҳолати, асосий касаллик хусусиятлари, анастомознинг анатомик жойлашуви ва операция вақтидаги омилларга боғлиқ.*

Тадқиқот мақсади. *Колоректал анастомоз етишмовчилигининг асосий хавф омилларини аниқлаш, уларнинг клиник аҳамиятини баҳолаш ҳамда ушбу асоратнинг олдини олишга қаратилган комплекс периоператив алгоритм ишлаб чиқиш.*

Материаллар ва тадқиқот усуллари. *Колоректал резекция ва бирламчи анастомоз шакллантирилган беморларни қамраб олган проспектив когорт қиёсий тадқиқот ўтказиш режалаштирилади. Демографик, клиник, лаборатор, операцион ва операциядан кейинги кўрсаткичлар*

баҳоланади. Анастомоз етишмовчилиги халқаро стандартлаштирилган мезонлар асосида қайд этилади. Мустақил хавф омилларини аниқлаш учун бир омилли ва кўп омилли логистик регрессиядан фойдаланиш режалаштирилади.

Кутилаётган натижалар. *Анастомоз етишмовчилиги хавфининг паст жойлашган анастомоз, эркак жинси, анемия, гипоальбуминемия, чекиш, семириш, қандли диабет, юрак-қон томир касалликлари, шошилинч операция, операция давомийлигининг узайиши, катта қон йўқотиш, тўқималар перфузиясининг етарли эмаслиги ва анастомоз шакллантиришдаги техник қийинчиликлар билан боғлиқлиги кутилмоқда. С-реактив оқсил, прокальцитонин ва нейтрофил/лимфоцит нисбатининг динамик ўзгаришларига ҳам алоҳида эътибор қаратилади.*

Хулоса. *Колоректал анастомоз етишмовчилигининг олдини олиш операциядан олдин хавфни комплекс баҳолаш, анемия ва овқатланиш етишмовчилигини коррекция қилиш, ҳамроҳ касалликларни оптималлаштириш, анастомознинг етарли қон билан таъминланишини таъминлаш, техник герметикликни назорат қилиш ва операциядан кейинги эрта мониторингга асосланиши лозим. Индоцианин яшил билан флуоресцент ангиография анастомоз перфузиясини интраоперацион баҳолашнинг истиқболли усули ҳисобланади. 2025 йилги мета-таҳлил ушбу технология қўлланилганда анастомоз етишмовчилиги хавфи пасайишини кўрсатган.*

Калит сўзлар: *колоректал жарроҳлик, ичак анастомози, анастомоз етишмовчилиги, анастомотик сизиб чиқиш, хавф омиллари, CRP, прокальцитонин, ICG-флуоресцент ангиография, профилактика, операциядан кейинги асоратлар.*

Suyunov Abduqodir Abdujalil ugli – student
Muzaffarov Jahongir Shavkat ugli – Ph.D., dean
Alfraganus University (Tashkent, Uzbekistan)

PREVENTION AND RISK FACTORS OF ANASTOMOTIC LEAKAGE IN COLORECTAL SURGERY

Abstract: *Relevance. Anastomotic leakage is one of the most severe complications following colorectal surgery. It may result in peritonitis, intra-abdominal abscess, sepsis, reoperation, stoma formation, prolonged hospitalization and impaired long-term functional outcomes. The development of anastomotic leakage is multifactorial and depends on patient-related characteristics, the underlying disease, anastomotic location and intraoperative factors.*

Aim of the study. *To identify the major risk factors for colorectal anastomotic leakage, assess their clinical significance and develop a comprehensive perioperative algorithm for prevention of this complication.*

Materials and methods. *A prospective comparative cohort study is proposed, including patients undergoing colorectal resection with primary anastomosis. Demographic, clinical, laboratory, operative and postoperative parameters will be assessed. Anastomotic leakage will be recorded according to standardized international criteria. Univariate and multivariable logistic regression analyses will be used to identify independent risk factors.*

Expected results. *An increased risk of anastomotic leakage is expected to be associated with low colorectal anastomosis, male sex, anemia, hypoalbuminemia, smoking, obesity, diabetes mellitus, cardiovascular comorbidity, emergency surgery, prolonged operative time, significant blood loss, inadequate tissue perfusion and technical difficulties during anastomosis construction. Particular attention will be paid to the diagnostic value of postoperative changes in C-reactive protein, procalcitonin and the neutrophil-to-lymphocyte ratio.*

Conclusion. *Prevention of colorectal anastomotic leakage should be based on comprehensive preoperative risk assessment, correction of anemia and nutritional deficiencies, optimization of comorbidities, adequate anastomotic perfusion, technical integrity assessment and early postoperative monitoring. Indocyanine green fluorescence angiography is a promising technique for intraoperative assessment of anastomotic perfusion. Recent meta-analytic evidence has demonstrated a reduction in anastomotic leakage with fluorescence angiography, particularly for left-sided anastomoses.*

Keywords: *colorectal surgery, intestinal anastomosis, anastomotic leakage, anastomotic dehiscence, risk factors, CRP, procalcitonin, ICG fluorescence angiography, prevention, postoperative complications.*

Актуальность: Колоректальная хирургия является одним из наиболее сложных направлений абдоминальной хирургии, при котором восстановление непрерывности кишечника посредством формирования анастомоза имеет принципиальное значение для функционального результата лечения.Анастомоз должен обеспечивать механическую герметичность, адекватную перфузию тканей и возможность полноценного заживления. Процесс заживления зависит от взаимодействия локального кровоснабжения, воспалительной реакции, регенерации тканей, коллагенообразования и механической стабильности анастомоза. Несостоятельность анастомоза представляет собой патологическое сообщение между внутрипросветным содержимым и окружающей областью вследствие нарушения це-

лостности анастомоза. Клиническая картина может варьировать от ограниченного локального дефекта до тяжёлого перитонита, сепсиса и полиорганной недостаточности. Международная консенсусная группа CoReAL в 2025 году разработала стандартизированную систему представления ключевых характеристик колоректальной анастомотической утечки. В консенсус вошли 33 доказательных положения и 43 элемента отчётности, что подчёркивает необходимость унифицированной оценки данного осложнения.Клиническое значение несостоятельности анастомоза не ограничивается ранним послеоперационным периодом. Она может приводить к повторному вмешательству, формированию стомы, увеличению длительности госпитализации, повышению затрат на лечение и ухудшению долгосрочного качества жизни. Современная концепция ERAS рассматривает периоперационную оптимизацию пациента как комплексный процесс, включающий предоперационную подготовку, рациональное хирургическое вмешательство и стандартизированное послеоперационное ведение. Обновлённые рекомендации ERAS Society по плановой колоректальной хирургии опубликованы в 2025 году.

Цель исследования: Определить факторы риска развития несостоятельности колоректального анастомоза, оценить их клиническое значение и разработать комплексный алгоритм профилактики данного осложнения. **Задачи исследования**:

1. Определить частоту несостоятельности анастомоза среди пациентов, перенёсших колоректальные операции.
2. Оценить демографические характеристики пациентов.
3. Изучить влияние анемии, гипоальбуминемии, сахарного диабета, ожирения и курения.
4. Оценить взаимосвязь между уровнем расположения анастомоза и частотой его несостоятельности.
5. Определить влияние продолжительности операции и интраоперационной кровопотери.
6. Оценить возможности интраоперационного контроля перфузии анастомоза.
7. Изучить диагностическое значение CRP, прокальцитонина и отношения нейтрофилов к лимфоцитам.
8. Выявить независимые факторы риска с помощью многофакторного статистического анализа.
9. Разработать клинический алгоритм профилактики несостоятельности анастомоза.

Гипотеза исследования: Оптимизация состояния пациента до операции, контроль перфузии анастомоза во время вмешательства, снижение механического натяжения и индивидуальный выбор хирургической тактики у пациентов высокого риска способны уменьшить вероятность развития послеоперационной несостоятельности анастомоза.

Материалы и методы: Планируется проспективное сравнительное когортное исследование. В исследование предполагается включить взрослых пациентов, которым выполняется колоректальная резекция с формированием первичного анастомоза. В качестве ориентировочного объёма выборки может рассматриваться 200 пациентов. Окончательный размер выборки должен определяться после статистического расчёта мощности исследования с учётом ожидаемой частоты несостоятельности анастомоза, предполагаемой величины эффекта и числа переменных в многофакторной модели.

Планируется формирование двух групп**:**

I группа — основная: пациенты, у которых будет применяться комплексный периоперационный алгоритм профилактики.

II группа — контрольная: пациенты, получающие стандартное лечение согласно действующему клиническому протоколу.

Критерии включения

- возраст ≥18 лет;
- выполнение резекции толстой или прямой кишки;
- формирование первичного колоректального анастомоза;
- возможность послеоперационного наблюдения не менее 30 дней;
- наличие необходимой клинической информации;
- информированное согласие на участие.

Критерии исключения

- отсутствие формирования анастомоза;
- изолированное формирование стомы;
- недостаточность клинических данных;
- возраст до 18 лет;
- невозможность проведения 30-дневного послеоперационного аблюдения.

Клиническое обследование: Для каждого пациента будут регистрироваться следующие показатели.Демографические показатели

- возраст;
- пол;
- индекс массы тела;
- статус курения.

Сопутствующие заболевания

- артериальная гипертензия;
- сердечная недостаточность;
- сахарный диабет;
- хроническая болезнь почек;
- хронические заболевания лёгких;

Иммунодефицитные и иммунносупрессивные состояния.

Лабораторные показатели

- гемоглобин;
- лейкоциты;
- тромбоциты;
- CRP;
- прокальцитонин;
- альбумин;
- общий белок;
- креатинин;
- глюкоза;
- нейтрофильно-лимфоцитарное отношение.

Операционные показателиБудут регистрироваться:

- тип операции;
- продолжительность операции;
- открытый или лапароскопический доступ;
- уровень расположения анастомоза;
- тип анастомоза;
- наличие натяжения;
- объём кровопотери;
- необходимость гемотрансфузии;
- интраоперационные осложнения;
- наличие защитной илеостомы;
- установка дренажа;
- результаты теста на механическую герметичность анастомоза.

Оценка перфузии анастомоза: Одним из ключевых механизмов развития несостоятельности является недостаточное кровоснабжение тканей анастомоза.При наличии соответствующего оборудования может применяться индоцианин-зелёная флуоресцентная ангиография (ICG-FA), позволяющая в реальном времени оценивать перфузию кишечных сегментов.

В метаанализе 2025 года, включившем шесть рандомизированных исследований и 3264 пациента, ICG-FA была ассоциирована со снижением общего риска анастомотической утечки: RR 0,66; 95% CI 0,53–0,83. Наиболее выраженный эффект наблюдался для левосторонних анастомозов.

Другой систематический обзор и метаанализ рандомизированных исследований, опубликованный в 2025 году и включивший 3999 пациентов, также продемонстрировал защитную ассоциацию флуоресцентной ангиографии с развитием анастомотической утечки.

При этом результаты ICG-FA должны интерпретироваться в совокупности с техническими особенностями операции, состоянием пациента и другими факторами риска.

Послеопрационный мониторинг: В послеоперационном периоде будут оцениваться:

- температура тела;
- частота сердечных сокращений;
- артериальное давление;
- выраженность боли в животе;
- вздутие живота;
- восстановление кишечной функции;
- характер отделяемого по дренажу;
- количество лейкоцитов;
- уровень CRP;
- уровень прокальцитонина;
- нейтрофильно-лимфоцитарное отношение.

Особое внимание будет уделяться динамике воспалительных маркеров.При наличии клинического подозрения на несостоятельность анастомоза может применяться компьютерная томография органов брюшной полости и малого таза с контрастированием.

Оценка несостоятельности анастомоза: Основной конечной точкой исследования будет являться подтверждённая несостоятельность анастомоза в течение 30 дней после операции. Вторичные конечные точки

- повторная операция;
- дренирование внутрибрюшного скопления;
- формирование стомы;
- сепсис;
- лечение в отделении реанимации;
- длительность госпитализации;
- 30-дневная летальность;
- повторная госпитализация.

Для стандартизации описания осложнения целесообразно ориентироваться на современные международные подходы, включая CoReAL framework.

Статистический анализ: Количественные переменные при нормальном распределении будут представлены в виде M±SD, а при ненормальном распределении — в виде Me [Q1–Q3].

Категориальные показатели будут представлены как n (%).

Для сравнения групп планируется применение:

- Student t-test;
- Mann–Whitney U-test;
- χ^2-test;
- точного критерия Fisher.

Для выявления независимых факторов риска будет проведён однофакторный и многофакторный логистический регрессионный анализ.Результаты будут представлены как:

- OR — отношение шансов;
- 95% CI — 95% доверительный интервал.

Статистически значимым будет считаться **p<0,05**.

Прогностическая способность модели может быть оценена с помощью ROC-кривой и площади под кривой (AUC)

Ожидаемые результаты: Предполагается выявление факторов, статистически связанных с развитием несостоятельности колоректального анастомоза.

Особое внимание будет уделено:

- низкому расположению анастомоза;
- мужскому полу;
- анемии;
- гипоальбуминемии;
- курению;
- ожирению;
- сахарному диабету;
- сердечно-сосудистой коморбидности;
- экстренному характеру операции;
- длительной продолжительности операции;
- значительной интраоперационной кровопотере;
- недостаточной перфузии анастомоза;
- техническому натяжению анастомоза.

Полученные факторы будут проверены в многофакторной модели для

определения их независимого прогностического значения.

Алгоритм профилактики несостоятельности анастомоза

I этап — предоперационная оценка риска. Анемия → коррекция↓Нутритивная недостаточность → нутритивная поддержка↓Гипергликемия → контроль↓Курение → прекращение/максимальное снижение↓Коморбидные заболевания → оптимизация

II этап — интраоперационная оценка. Локализация анастомоза↓Наличие натяжения↓Оценка кровоснабжения↓Механическая герметичность↓При наличии возможности — ICG-FA

III этап — индивидуальная хирургическая тактика. Низкий риск → первичный анастомозВысокий риск → рассмотрение защитной стомы с учётом индивидуальных факторов

IV этап — послеоперационный мониторинг. Клинические признаки + CRP + прокальцитонин + лейкоциты↓При подозрении → КТ↓При подтверждении → консервативное, интервенционное или хирургическое лечение в зависимости от тяжести состояния.

Обсуждение: Несостоятельность колоректального анастомоза является результатом взаимодействия множества факторов. Поэтому профилактика осложнения не может ограничиваться только совершенствованием хирургической техники.

Первым направлением является оптимизация состояния пациента до операции. Анемия, нутритивная недостаточность, гипергликемия и декомпенсированные сопутствующие заболевания способны ухудшать условия для заживления тканей.

Обновлённые рекомендации ERAS Society 2025 года подчёркивают значение комплексного периоперационного ведения пациентов при плановой колоректальной хирургии.

Вторым направлением является обеспечение адекватной перфузии анастомоза. Ишемия тканей может нарушать процессы регенерации и коллагенообразования, что потенциально снижает прочность анастомоза.

Современные исследования ICG-флуоресцентной ангиографии показывают перспективность объективной интраоперационной оценки кровоснабжения. В 2025 году несколько метаанализов продемонстрировали снижение риска анастомотической утечки при использовании флуоресцентной ангиографии.

Третьим направлением является обеспечение технического качества анастомоза. Важными условиями являются отсутствие чрезмерного натяжения, адекватная мобилизация кишечных сегментов, хорошее кровоснабжение и механическая герметичность.

Четвёртым направлением является раннее выявление осложнения. Клинические признаки должны оцениваться вместе с динамикой лабораторных маркеров и, при необходимости, данными компьютерной томографии. Таким образом, оптимальная профилактическая стратегия должна объединять предоперационную оптимизацию, индивидуальный выбор хирургической тактики, контроль перфузии и технического качества анастомоза, а также активное послеоперационное наблюдение. Научная новизна: Предполагаемая научная новизна исследования заключается в комплексной оценке пациент-ассоциированных, заболевание-ассоциированных и операционных факторов риска несостоятельности колоректального анастомоза.

Планируется оценить диагностическую ценность динамики CRP, прокальцитонина и нейтрофильно-лимфоцитарного отношения. Предполагается определить роль интраоперационной оценки перфузии анастомоза и разработать индивидуальный профиль риска.

На основании совокупности факторов планируется сформировать алгоритм выбора хирургической тактики и послеоперационного мониторинга. Практическая значимость: Разработанный подход позволит выделять пациентов с различным уровнем риска ещё до операции.

Пациенты низкого риска:

- удовлетворительный нутритивный статус;
- отсутствие анемии;
- минимальная коморбидность;
- адекватное кровоснабжение;
- отсутствие выраженного натяжения анастомоза.

Пациенты высокого риска:

- низкий ректальный анастомоз;
- анемия;
- гипоальбуминемия;
- сердечная недостаточность;
- сахарный диабет;
- экстренная операция;
- значительная кровопотеря;
- сомнительная перфузия анастомоза.

У пациентов высокого риска хирургическая тактика должна определяться индивидуально, включая рассмотрение защитной стомы и усиленного послеоперационного мониторинга.

Выводы.

1. Несостоятельность колоректального анастомоза является многофакторным осложнением, профилактика которого требует комплексного периоперационного подхода.

2. На риск развития осложнения потенциально влияют состояние пациента, нутритивный статус, анемия, коморбидные заболевания, локализация анастомоза, экстренность операции, длительность вмешательства, кровопотеря и качество кровоснабжения тканей.

3. Предоперационная оптимизация пациента является важной составляющей профилактики анастомотической несостоятельности.

4. Интраоперационная оценка перфузии с помощью ICG-флуоресцентной ангиографии является перспективным методом контроля кровоснабжения анастомоза. Современные метаанализы 2025 года показывают снижение риска утечки при её использовании.

5. Динамическая оценка CRP, прокальцитонина, лейкоцитов и NLR может использоваться как дополнение к клиническому мониторингу в раннем послеоперационном периоде.

Наиболее рациональной профилактической стратегией является последовательный подход: оценка риска → оптимизация пациента → контроль перфузии → технический контроль анастомоза → индивидуальная хирургическая тактика → ранняя диагностика послеоперационных осложнений.

Ограничения исследования: Поскольку исследование находится на этапе планирования, фактические показатели частоты анастомотической несостоятельности, OR, 95% CI и p-значения не могут быть представлены до получения клинического материала. Предполагаемый размер выборки также требует окончательного статистического расчёта. Кроме того, результаты одного медицинского учреждения могут иметь ограниченную внешнюю валидность и потребовать подтверждения в многоцентровых исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gustafsson U.O., Rockall T.A., Wexner S.D. et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations 2025. *Surgery*. 2025;184:109397. doi:10.1016/j.surg.2025.109397.
2. Heuvelings D.J.I., Bouvy N.D., Francis N.K. et al. International Consensus on Reporting Anastomotic Leaks After Colorectal Cancer Surgery: The CoReAL Reporting Framework. *Diseases of the Colon & Rectum*. 2025;68(8):941–950. doi:10.1097/DCR.0000000000003790.
3. Imran M., Yar S., Ali M. et al. ICG-FA for Anastomotic Leak Prevention During Minimally Invasive Colorectal Surgery: A Meta-analysis. *Journal of Surgical Research*. 2025;314:636–646. doi:10.1016/j.jss.2025.07.051.
4. Balaphas A., Sleiman M.J., Meurette G. et al. Impact of fluorescence angiography on anastomotic leak and complication rate in colorectal surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Colorectal Disease*. 2025;27(10):e70236. doi:10.1111/codi.70236.
5. Elmajdub A., Brebesh N., Maatough A. et al. Does indocyanine green fluorescence angiography reduce the risk of anastomotic leaks in colorectal resections? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Updates in Surgery*. 2025;77(1):83–95. doi:10.1007/s13304-024-02036
6. McDermott F.D., Heeney A., Kelly M.E. et al. Systematic review of preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for colorectal anastomotic leaks. *British Journal of Surgery*.
7. Zhao Y., Li B., Sun Y. et al. Risk Factors and Preventive Measures for Anastomotic Leak in Colorectal Cancer. *Technology in Cancer Research & Treatment*. 2022;21:15330338221118983.
8. Risk Factors for Anastomotic Leak, Consideration for Proximal Diversion, and Appropriate Use of Drains. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2021.