

**В.В. Василів,
В.Д. Скрипко**

Івано-Франківський національний
медичний університет,
Івано-Франківськ, Україна

Ключові слова: колоректаль-
ний анастомоз, неспромож-
ність швів анастомозу, фак-
тори ризику, інтраопераційна
діагностика, профілактика.

DOI: <https://doi.org/10.15407/oncology.2024.04.257>

ФАКТОРИ РИЗИКУ ТА МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ НЕДОСТАТНОСТІ КОЛОРЕКТАЛЬНИХ АНАСТОМОЗІВ ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ РАКУ ПРЯМОЇ КИШКИ

Незважаючи на досягнуті останніми роками позитивні результати у лікуванні колоректального раку (КРР), частота післяопераційних ускладнень залишається високою. Неспроможність швів анастомозу (НША) вважається одним з найважчих ускладнень після резекції прямої кишки з високою летальністю. В даному огляді представлені передопераційні та інтраопераційні фактори ризику недостатності колоректального анастомозу. Стратифікація пацієнтів за факторами ризику розвитку НША дозволяє прогнозувати виникнення даного ускладнення та визначити оптимальну тактику лікування у конкретному випадку. Рання діагностика НША має вирішальне значення для сприятливого результату лікування та зменшення показників летальності. У цій галузі проводяться численні дослідження, існує багато розробок, але проблема залишається актуальною. На сьогодні найкращим лікуванням НША залишається його профілактика.

Колоректальний рак (КРР) є третім за поширеністю онкологічним захворюванням як у чоловіків, так і у жінок. Згідно з Global Cancer Statistics, у 2022 р. у світі зареєстровано понад 1,9 млн нових випадків КРР (включаючи рак анального отвору) і 904 000 смертей від цього захворювання [1]. Близько 30% всіх зареєстрованих випадків КРР локалізуються в ділянці прямої кишки. В Україні за останні 15 років показник захворюваності на КРР зріс з 16,8 до 19,4 випадків на 100 тис., а смертність з 10,3 до 11,6 на 100 тис. населення [2].

Наразі загальноприйнятим стандартом ефективного лікування раку прямої кишки (РПК) є комбінований та комплексний методи, які поєднують застосування променевого, медикаментозного та хірургічного лікування [3]. Передня резекція прямої кишки (ПРПК) з формуванням колоректального анастомозу (КРА) є класичним і найпоширенішим хірургічним методом лікування, який використовується при РПК. Проте, при даному оперативному втручанні у 5–19% оперованих пацієнтів виникає клінічно значуща недостатність швів анастомозу (НША) [4]. Короткострокові наслідки НША є різноманітними. Їх спектр коливається від невеликого локалізованого розриву без сепсису до перитоніту із септичним шоком і смертю пацієнта. Віддалені наслідки включають місцевий рецидив, суттєве зменшення 5-річної виживаності, негативний вплив на функціональність анастомозу (стеноз, порушення евакуаторної функції) [4, 5].

Наслідки розриву анастомозу залежать від наявності та взаємодії багатьох факторів. Серед них розмір розриву, рівень анастомозу, клінічна стадія захворювання, швидкість і здатність контролювати ділянку розриву, супутні захворювання пацієнта, наявність сепсису та імунна відповідь пацієнта [6]. Пацієнти, у яких виникає НША, можуть бути госпіталізовані протягом тривалого часу (тижні або місяці), піддаватися незліченним інвазивним процедурам, повторним операціям, створенню незапланованої стоми, відтермінуванню проведення ад'ювантної хіміотерапії [5, 6].

Тому питання про те, як запобігти розриву КРА, є однією з найактуальніших тем сучасності. Розуміння факторів, пов'язаних з НША, може дозволити хірургам вчасно застосовувати профілактичні заходи [3, 5, 6].

ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ НША

Стать. За даними метааналізу, що включав 23 дослідження за участю 110 272 пацієнтів з КРР, чоловіча стать була визнана незалежним фактором ризику розвитку НША (відношення шансів (ВШ) 1,48; 95% довірчий інтервал (ДІ) 1,37–1,6) [7]. Анатомічно чоловіки мають вужчий таз, що створює значні технічні труднощі при дисекції тканин, розсіченні прямої кишки та формуванні анастомозу, як при відкритих, так і при лапароскопічних колоректальних операціях [5–8].

Фізичний статус пацієнта за класифікацією Американського товариства анестезіологів (ASA). Вста-

новлено, що фізичний статус пацієнта за шкалою ASA ≥ 2 або 3, пов'язаний з високим рівнем розриву анастомозу [6, 9, 10].

Індекс маси тіла (ІМТ). За даними низки досліджень ожиріння (ІМТ ≥ 30 кг/м²) також є незалежним фактором розриву анастомозу [11–13]. Результати мета-аналізу [13] показали, що у пацієнтів, які перенесли хірургічне втручання, вісцеральне ожиріння пов'язане з більш частими ускладненнями, серед яких довша тривалість операції, підвищена захворюваність, збільшення кількості конверсій, інфекцій у ділянці хірургічного втручання та НША. Зв'язок між ожирінням і НША пояснюють кількома гіпотезами: більша товщина мезоколічної клітковини значно ускладнює дисекцію тканин; вищий інтраабдомінальний тиск негативно впливає на мікроциркуляцію анастомозу; збільшення товщини кишкової стінки ускладнює накладання степлерного анастомозу [10, 12, 13].

Супутні захворювання. Цукровий діабет асоціюється з поганим загоєнням тканин і підвищеним ризиком післяопераційних інфекційних ускладнень; гіперглікемія супроводжується порушенням запальної реакції та функції нейтрофілів, що призводить до зниження периферичного кровотоку та ангиогенезу, негативно впливає на спроможність анастомозу [14]. Результати мета-аналізу 55 досліджень виявили, що наявність цукрового діабету пов'язана зі значно вищим ризиком неспроможності анастомозу [15].

Рівень гемоглобіну безпосередньо пов'язаний з перфузією міжкишкового анастомозу, що впливає на процеси його загоєння. За даними літератури, наявність у хворого анемії та гіпоальбумінемії є незалежними факторами ризику НША [16]. Проте автори не дійшли єдиної думки щодо “критичних” рівнів лабораторних показників [14, 16]. За даними дослідження, до якого увійшло 1199 пацієнтів, рівень гемоглобіну нижче 110 г/л є незалежним фактором ризику розвитку НША [16]. Також було продемонстровано, що анемія є модифікованим фактором ризику неспроможності анастомозу та незалежно пов'язана з останньою з коефіцієнтом шансів 5,40 [17].

Гіпоальбумінемія може відображати важкість системного захворювання та безпосередньо впливати на загоєння анастомозу. Результати низки досліджень свідчать про зв'язок між низьким рівнем альбуміну/білка в сироватці крові та підвищеною частотою НША, а також про те, що корекція гіпопротеїнемії може зменшити ризик НША [18–21].

На сьогодні немає чітко встановлених рекомендацій щодо того, який рівень передопераційної гіпопротеїнемії потребує корекції. Зокрема, представлені [19] результати багатофакторного аналізу продемонстрували, що рівень сироваткового альбуміну <35 г/л був суттєвим фактором ризику

розриву анастомозу. В іншому ретроспективному дослідженні за участю 17 518 пацієнтів було показано, що передопераційний рівень сироваткового альбуміну <40 г/л був пов'язаний із підвищеним ризиком НША [8].

Миготлива аритмія або хронічне обструктивне захворювання легень також є незалежними факторами високого ступеня ризику колоректальних ускладнень, зокрема зі збільшенням ризику НША [22, 23]. За даними [23] у багатофакторному аналізі, захворювання легень (ВШ 4,37, 95% ДІ 1,58–12,10) було пов'язане з більшим ризиком НША.

Куріння та зловживання алкоголем. У курців судинна ішемія, яка виникає внаслідок спричинених нікотинном вазоконстрикції та мікротромбозів, у поєднанні з клітинною гіпоксією, спричиненою монооксидом вуглецю, пригнічує анастомозну мікроциркуляцію. Куріння, вважають фактором високого ризику розриву анастомозу. Множинний регресійний аналіз даних 333 пацієнтів, які перенесли колоректальну резекцію з анастомозом з приводу доброякісних або злоякісних захворювань, показав, що пацієнти, які курили або вживали надмірну кількість алкоголю, мали підвищений ризик розриву анастомозу з відносним ризиком 3,18 і 7,18 відповідно [24]. Зловживання алкоголем супроводжується неправильним харчуванням, серцевою недостатністю, імуносупресією та порушенням згортання крові, що може бути можливими причинами розриву анастомозу [25].

Передопераційне застосування лікарських препаратів. Системні кортикостероїди зазвичай використовують при лікуванні пацієнтів з аутоімунними та хронічними запальними захворюваннями, а також після трансплантації органів через їх потужний імуномодуючий ефект. Проведене дослідження щодо впливу кортикостероїдів на неспроможність анастомозу, яке охоплювало дані 9 465 пацієнтів з резекцією товстої кишки, показало, що рівень розриву анастомозу за умови використання стероїдів був вищим і становив 6,19% порівняно з 3,33% у групі контролю. Проте, включена до цього огляду когорта пацієнтів була дуже гетерогенною щодо тривалості та дозування кортикостероїдів, що ускладнює узагальнення результатів [26].

Нестероїдні протизапальні препарати, як невід'ємна частина мультимодальних схем знеболювання, теж асоціюються з розривом анастомозу. Завдяки своєму механізму інгібування циклооксигенази (ЦОГ) вони знижують міцність анастомозу, а також перешкоджають відкладанню колагену навколо анастомозу [27].

Ургентна хірургія. Нещодавній систематичний огляд [14] показав, що екстренне хірургічне втручання було пов'язане з вищими показниками негерметичності анастомозу з відношенням шансів 1,31.

Статус пухлини. Дослідження показали, що стадія захворювання та діаметр пухлини також впливають на частоту розриву анастомозу. Зокрема, при діаметрі пухлини ≥ 5 см частота НША зростала в 4 рази [28]. Ретроспективні дослідження виявили, що у пацієнтів із IV стадією захворювання частіше спостерігали розриви анастомозу [29]. Проте, при резекціях товстої кишки неoad'ювантна хіміотерапія не пов'язана зі збільшенням частоти розриву анастомозу. Результати порівняння даних двох груп пацієнтів з синхронними метастазами в печінці (80% пацієнтів із IV стадією раку товстої кишки), які отримували або не отримували неoad'ювантну хіміотерапію перед хірургічним втручанням, не виявили різниці в неспроможності анастомозу як в однофакторному, так і в багатофакторному аналізі. Аналогічні результати продемонстровані в мета-аналізі, що вивчав вплив неoad'ювантної терапії на локально поширений рак товстої кишки [30].

Відстань між анастомозом і анальним каналом. Низька локалізація КРА (менше 6 см від анального каналу) є незалежним фактором ризику розриву анастомозу. Висока частота неспроможності низьких КРА може бути пов'язана з можливою недостатністю мікроциркуляторного русла в частині прямої кишки, що залишилася, ішемією, натягом та здавленням зведеної кишки, а також технічними складнощами при формуванні даних анастомозів [7, 31, 32].

Оперативний доступ, вид і спосіб формування анастомозу. Дослідження COLOR II (Colon Cancer Laparoscopic or Open Resection II) показало відсутність різниці між відкритою та лапароскопічною резекцією прямої кишки з точки зору НША або смертності та статистично значущі відмінності у крововтраті, відновленні кишечника та тривалості перебування в стаціонарі на користь лапароскопічного підходу [33]. Два недавніх мета-аналізи, що порівнювали лапароскопічну резекцію з відкритим доступом при РПК, також не показали суттєвої різниці в частоті НША [34, 35].

Згідно результатів чотирьох метааналізів, які досліджували вплив степлерного та ручного формування КРА на розвиток НША, не було виявлено переваги жодного з методів (ВШ від 0,8 до 1,99 (95% ДІ, 0,51–1,4) [36–39].

Клінічні дослідження та результати метааналізу показують, що немає різниці у впливі різних методів анастомозу (анастомоз “кінець у кінець” та “кінець у бік”) на виникнення НША [40–42].

Механічна підготовка кишечника та антибіотики. В 2023 р. опубліковані результати метааналізу, метою якого було визначення оптимальної стратегії передопераційної підготовки кишечника в плановій колоректальній хірургії. Первинна точка — інфекція місця хірургічного втручання та НША. В аналіз було включено 60 рандомізованих конт-

рольованих досліджень (РКД), 16314 пацієнтів: серед яких 21,2% отримували тільки внутрішньовенно (в/в) антибіотики; 32,3% — в/в антибіотики + механічну підготовку кишечника; 10,5% — в/в антибіотики + пероральні антибіотики; 25,6% — в/в антибіотики + пероральні антибіотики + механічна підготовка кишечника; 1,6% — в/в антибіотики + клізми; 8,7% — мали пероральні антибіотики + механічна підготовка кишечника. Частота НША була нижчою при використанні в/в антибіотиків + пероральних антибіотиків, з механічною підготовкою кишечника або без неї [43].

ІНТРАОПЕРАЦІЙНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ НША

Рівень перев'язки нижньої брижової артерії. В рекомендаціях National Comprehensive Cancer Network у 2022 р., не висвітлено оптимальний рівень лігування нижньої брижової артерії (НБА) [34]. Відповідно до консенсусної заяви щодо термінології аноректальної фізіології та раку прямої кишки American Society of Colon and Rectal Surgeons, низька перев'язка нижньої брижової артерії (НПНБА) визначається як, перев'язка нижче початку лівої ободової артерії (ЛОА), тоді як висока перев'язка нижньої брижової артерії (ВПНБА) являє собою перев'язку дистальніше 1,5–2,0 см, від місця відходження від аорти для уникнення пошкодження вегетативних нервів (рис.) [35].

В дослідженні, проведеному [46], середня довжина НБА від її початку до відходження першої гілки ЛОА була визначена як 39,3 мм (10,1–82,2 мм). Доречно підкреслити, що в межах цього відносно короткого проміжку вздовж НБА багато критичних факторів вступають у дію: 1) верхнє підчеревне сплетення та симпатичні нерви; 2) апікальні лімфатичні вузли; 3) різноманітні варіанти біфуркації НБА; 4) нижня брижова вена [46, 47]. Тому, вибір рівня артеріальної перев'язки НБА при РПК є ключовим етапом операції і ґрунтується на трьох основних міркуваннях: 1) анатомічному (зберегти адекватне кровопостачання ураженої ділянки та не пошкодити прилеглі нерви; 2) онкологічному (забезпечити комплексну дисекцію лімфовузлів); 3) технічному (створити достатню довжину низхідної кишки для створення анастомозу без натягу) [47, 48]. Як висока, так і низька перев'язка мають свої недоліки і переваги. ВПНБА має тенденцію до більшого використання та стандартизації, оскільки забезпечує повну лімфаденектомію на основі узгодженого анатомічного орієнтира з використанням легко відтворюваного методу розтину, тим самим зменшуючи ризик рецидиву пухлини [43]. Однак ефективність високого лігування у зниженні рецидиву раку та покращенні показників виживаності була поставлена під сумнів, оскільки частота метастазування апікальних лімфатичних вузлів НБА є відносно низькою від 0,3 до 8,6%. [44,

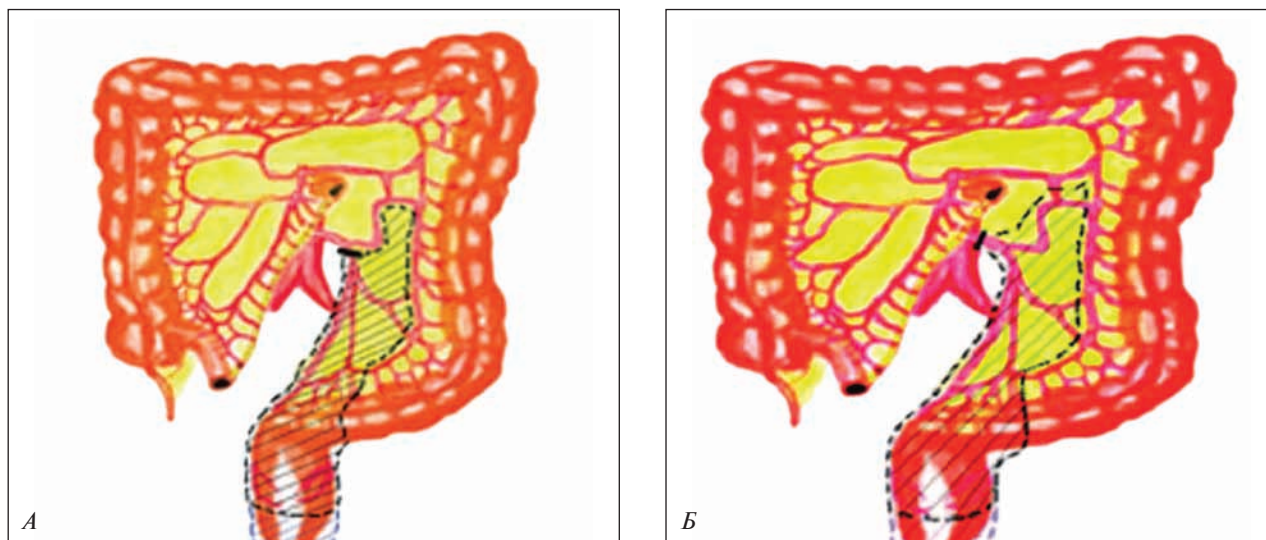


Рис. Рівень перев'язки нижньої брижової артерії: *А* — низька перев'язка нижньої брижової артерії; *Б* — висока перев'язка нижньої брижової артерії [35]

46–48]. ВПНБА також забезпечує максимальну мобільність лівого сегмента товстої кишки, що допомагає запобігти натягу анастомозу. За допомогою цієї техніки проксимальний відділ кишки не утримується інтактною судинною віссю ЛОА-НБА-аорта. Однак ВПНБА має два недоліки. По-перше, сегмент товстої кишки, що залишився, буде кровопостачатись тільки з верхньої брижової артерії через середню ободову артерію, яка забезпечує крайову артерію Драммонда та дугу Ріолана [29, 30]. Однак слід зазначити, що існують повідомлення про потенційну відсутність маргінальної артерії у 4–20% пацієнтів [31]. Прихильники НПНБА стверджують, що крайової артерії часто недостатньо для забезпечення достатньої перфузії анастомозу після високої перев'язки. По-друге, ВПНБА несе в собі ризик пошкодження верхнього гіпогастрального сплетіння та симпатичних нервів, що може затримати відновлення функції кишечника та потенційно погіршити функцію сечостатевої системи. В 2023 р. були опубліковані результати систематичного огляду та метааналізу в який включено 11 РКД (1331 пацієнт). В цих дослідженнях порівнювали результати хірургічного лікування РПК з ВПНБА і НПНБА. Хоча НША була нижчою в групі НПНБА (5,36%, 35/653) порівняно з групою ВПНБА (8,43%, 57/676), різниця не була статистично значущою (ВШ 1,43, 95% ДІ 0,95–2,96). Рівень лігування НБА слід вибирати в кожному конкретному випадку на основі очікуваних функціональних та онкологічних результатів [47].

Натяг анастомозу. Ключем для формування ідеального КРА є з'єднання двох життєздатних кінців кишки з повним уникненням натягу. На сьогодні, справжньою проблемою, щодо концепції натягу в розвитку НША є відсутність ефективних методів його вимірювання під час операції [8, 41].

Більшість хірургів оцінюють натяг за візуальними відчуттями [49].

З механічної точки зору КРА має найбільший ризик розриву. При формуванні КРА, дистальний відділ прямої кишки є фіксованим на місці, а проксимальну частину низхідної кишки важко з'єднати з дистальним сегментом через недостатню довжину або коротку брижу. Навіть незначний натяг в поєднанні з проходженням об'ємних твердих калових мас і вищими перистальтичними силами створюють надзвичайно великий ризик розриву анастомозу [41, 50]. Враховуючи вразливість анастомозу під час запальної фази загоєння, коли переважають процеси колагенолізу, уникнення натягу має вирішальне значення, а нездатність досягти анастомозу без натягу є “червоною лінією” та показанням до створення стоми. З огляду на це, подовження низхідної товстої кишки є досить важливим етапом при формуванні КРА. Подовжити проксимальний відділ кишки можна кількома методами: 1) висока перев'язка НБА; 2) висока перев'язка нижньої брижової вени; 3) мобілізація низхідної ободової кишки; 4) мобілізація селезінкового згину; 5) створення клубово-брижового тунелю; 6) деротація висхідної ободової кишки (процедура Делойера) [50].

ІНТРАОПЕРАЦІЙНІ ТЕСТИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЦІЛІСНОСТІ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО АНАСТОМОЗУ

Тест на витік повітря (bubble-test, air leak test (ALT)) є, найбільш простим і часто використовуваним інтраопераційним тестом для виявлення механічної недостатності анастомозу [12, 49, 50]. Як правило, певні контрзаходи (такі, як додаткові шви або захисна стома) виконуються, коли тест позитивний [55, 62]. Незважаючи на те, що bubble-

test виконується більшістю колоректальних хірургів, залишається незрозумілим, чи його виконання і негайне укріплення при ALT(+) є корисним для запобігання НША [25, 49]. У 2016 р. опубліковані дані метааналізу, в який було включено 20 досліджень. Згідно з отриманими даними, у пацієнтів, яким проводили ALT, спостерігали нижчу частоту НША порівняно з пацієнтами, яким повітряну пробу не виконували; однак, відмінності не були достовірні. Інтраопераційна частота ALT(+) варіювала серед включених досліджень від 15,0 до 24,7%. Пацієнти з ALT(+) мали значно вищий показник НША, ніж пацієнти з ALT(–) (11,4 та 4,2%, $p < 0,001$). Таким чином, ґрунтуючись на наявних даних, виконання ALT не призводить до значного зниження частоти НША, але залишається необхідним через більш високий ризик НША у випадках ALT(+) [52, 53].

Інтраопераційна колоноскопія ділянки анастомозу. В 2021 р. опубліковані дані метааналізу, в якому оцінювали інтраопераційну колоноскопію в порівнянні із звичайним тестом на витік повітря в діагностиці НША та кровотечі з місця анастомозу. В дослідження увійшло 1792 пацієнтів: 884 з яких проводили інтраопераційну гнучку сигмоїдоскопію, 908 пацієнтів склали контрольну групу. У групі пацієнтів, яким проводили сигмоїдоскопію, відзначалося збільшення частоти виявлення НША (ВШ = 5,21, $p > 0,001$), зниження НША (ВШ = 0,45, $p = 0,006$) та зменшення кровотечі з анастомозу у післяопераційному періоді, що вимагають оперативного втручання (ВШ = 0,40, $p = 0,037$) [54]. Таким чином, виконання сигмоїдоскопії збільшує ймовірність інтраопераційного виявлення НША, що дозволяє негайно втрутитися та знизити ризик виникнення ускладнень у післяопераційному періоді.

Інтраопераційна крововтрата та гемотрансфузії. У нещодавньому систематичному огляді, який включав дані 49 досліджень, велика інтраопераційна крововтрата була пов'язана з підвищеним ризиком розриву анастомозу, так автори 23 з 49 досліджень повідомили про вплив інтраопераційної крововтрати на розрив анастомозу з пороговими показниками від 200 мл. Втрата більшого об'єму крові призводила до гіпоксії тканин, що впливало на загоєння колоректальних анастомозів. Потреба в вазопресорах або переливанні крові є незалежними факторами НША [55]. Адекватний артеріальний тиск також важливий для перфузії тканин. Вторинний аналіз когорти із 654 пацієнтів виявив, що 11,7% пацієнтів, які потребували застосування вазопресорів у періопераційному періоді, мали НША порівняно з 6,3% пацієнтів, які не потребували їх застосування. Вважається, що вазопресори призводять до вазоконстрикції, погіршення мікроциркуляції та потенційно спричиняють місцеву гіпоксію тканин [56].

Кількість спрацювань лінійним степлером для перерізу прямої кишки. В 2020 р. були опубліковані результати систематичного огляду і метааналізу виникнення НША в залежності від кількості спрацювань лінійного степлера. В метааналіз включено 5 досліджень (1267 пацієнтів). Загальний рівень негерметичності анастомозу становив 5,5% [0,7–8,4%]. НША виникла в 3,5% (17/491) випадків, коли було 1 спрацювання степлера, проти 6,7% (50/786), коли були потрібні 2 спрацювання. Два спрацювання степлером були значно пов'язані з підвищеним ризиком НША (ВШ 2,44, 95% ДІ 1,34–4,42, $p = 0,003$) [57]. Таким чином, колопроктологи повинні прагнути зменшити кількість спрацювань лінійним степлером і намагатися перерізати пряму кишку за один раз за допомогою таких методів, як розміщення нижче порту степлера та використання довшого картриджа степлера [8, 25].

МЕТОДИ ЗАХИСТУ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО АНАСТОМОЗУ

Захисна стома. Профілактична стома це найпоширеніший метод запобігання розриву анастомозу. На сьогодні рутинне використання захисної стоми після ПРПК залишається суперечливим. Більшість досліджень і метааналізів показують, що захисна стома зменшує, як важкість симптомів, так і ймовірність виникнення НША [58–61]. Захисна стома значно зменшує механічне та мікробне навантаження на ділянку анастомозу, шляхом відведення калових мас, що сприяє загоєнню анастомозу в післяопераційному періоді [60, 61]. Близько 70–80% пацієнтів у Великобританії та Голландії після передньої резекції мають захисну стому [62].

Незважаючи на свої очевидні переваги, стоми спричиняють значний дискомфорт у повсякденному житті пацієнтів (статеве життя, міжособистісні стосунки, психічне здоров'я). Тому, більшість пацієнтів відмовляються від стоми навіть тимчасової [63]. Також, наявність захисної стоми пов'язана з множинними комплікаціями. Ускладнення можна розділити на основні, які потенційно вимагають повторної хірургічної операції (стеноз, непрохідність тонкої кишки, ретракція, некроз, пролапс, стриктура, фістула, парастомальна грижа), і незначні (дерматит, електролітний дисбаланс і дегідратація), що часто може вимагати раннього закриття стоми [64].

Закриття стоми, хоч і проста з технічної точки зору процедура, часто супроводжується численними ускладненнями, що виникають у 2–33% випадків [65]. У великому когортному дослідженні [66] за участю 5401 пацієнта, яким проводили закриття ілеостоми, продемонстровано, що 502 пацієнта (9,3%) мали великі ускладнення, а 452 (8,4%) мали незначні ускладнення. Зафіксовано 32 (0,6%) летальних випадки. Ці недоліки створюють

хірургічну дилему між ризиками або перевагами створення стоми та жакливими наслідками розриву анастомозу [64–66].

В одному когортному ретроспективному дослідженні було показано, що занадто багато пацієнтів після ПРПК отримують захисну стому без сприятливого впливу на НША, що свідчить про те, що процес відбору є занадто грубим. Шведське регіональне дослідження виявило збільшення використання відвідної стоми з 15% (2002–2006 рр.) до 91% (2007–2011 рр.), тоді як частота НША утримувалася приблизно на 10% [67]. У дослідженні [68] проведено порівняння ефективності рутинної захисної стоми (45/50, 90%) проти селективної (3/40, 8%). Показано, що частота НША через 30 днів і через один рік була подібною в обох групах.

Флуоресцентна ангіографія з індоціаніновим зеленим (ІЦЗ). Перфузія є ключовим компонентом загоєння анастомозу і може бути модифікованим фактором ризику для запобігання НША. Традиційна оцінка перфузії, така як пульсація артерій брижі, забарвлення кишечника та активна кровотеча з крайової артерії, є суб'єктивними та ненадійними [32, 44]. В епоху лапароскопії застосування цих методів є обмеженим. Одним із нових методів оцінки мікроциркуляції в зоні анастомозу є використання ІЦЗ [59]. За результатами двох недавніх мета-аналізів [70, 71] зроблено висновки, що інтраопераційне використання ІЦЗ для оцінки перфузії було пов'язане зі значно нижчими шансами для НША (ВШ 0,52, 95% ДІ 0,30–0,98). Один із цих метааналізів [71] виявив, що зміна плану хірургічного втручання внаслідок ІЦЗ візуалізації становила 9,6% (95% ДІ 7,3–11,8). Сучасна література повідомляє, що оцінка перфузії кишкового анастомозу з використанням ІЦЗ є безпечним і швидким методом та може призвести до зменшення НША [72]. Одним із недоліків методу є оптимальне дозування та час, коли треба проводити оцінку флуоресценції після застосування ІЦЗ. Барвник має швидкий час вимивання із судинної системи, і точний протокол введення ще належить знайти. Іншим недоліком є відсутність точних методів аналізу для об'єктивної кількісної оцінки інтенсивності сигналу, а оцінка зображень все ще залежить від судження хірурга. Наразі неясно, яка точна швидкість кровотоку потрібна для забезпечення задовільного загоєння тканин кишечника [73]. Тому в останніх дослідженнях [73–76] намагалися вирішити цю проблему за допомогою програмного забезпечення для оцінки насичення ІЦЗ. В одному з них повідомлялося про оптимальну відстань камери від товстої кишки для оцінки перфузії (5 см) і оптимальний час для оцінки (1,5–3,5 хв після внутрішньовенної інфузії), що свідчить про певний прогрес у цій сфері [73]. Тим не менш, необхідне проведення додаткових досліджень для визначення оптимального програмного

забезпечення для валідованої, кількісно визначеної та відтворюваної оцінки перфузії [73, 74].

Зміцнення анастомотичного шва. Після формування апаратного КРА можливе додаткове зміцнення “слабких” місць анастомозу за допомогою окремих швів. До слабких місць КРА належать: місця перетину циркулярного і лінійного апаратного шва “собачі вуха”; дефекти прошивання зшиваючих апаратів (ALT+, кровотеча з лінії анастомозу) [55, 60]. Проведений об'єднаний та інтеграційний аналіз з метою оцінки ефективності зміцнювальних швів анастомозу, як засобу запобігання НША під час лапароскопічних операцій з приводу РПК. Загалом в метааналіз було включено 2452 пацієнта з 14 досліджень; інтегрований аналіз показав, що використання зміцнювальних швів анастомозу значно знижує частоту НША (ВШ = 0,26; 95% ДІ 0,18–0,37; $p < 0,00001$; $I^2 = 0\%$) [77]. Однак, накласти додаткові шви іноді технічно дуже складно, особливо при низьких і ультранизьких резекціях. Таким чином, рекомендується зміцнення анастомотичного шва, якщо це легко виконати.

Трансанальна декомпресія ділянки анастомозу. Використання трансанальної дренажної трубки (ТДТ) застосовується для більш сприятливого перебігу загоєння швів анастомозу шляхом відведення газів, рідкого кишкового вмісту та зниження внутрішньопросвітнього тиску. За останнє десятиліття кілька досліджень показали, що ТДТ може зменшити частоту НША після ПРПК [80–83]. В 2023 р. з метою визначення ефективності трансанальної дренажної трубки у зниженні НША був проведений метааналіз 5 РКД, які включали 1385 пацієнтів. Результати показали, що інтраопераційне застосування ТДТ не може знизити частоту НША після хірургічного втручання на РПК (ВШ 0,91; 95% ДІ 0,52–1,59; $p = 0,75$). Аналіз підгруп різних ступенів НША показав, що ТДТ не зменшує частоту післяопераційної НША ступеня В (ВШ 1,18; 95% ДІ 0,67–2,09; $p = 0,56$), але зменшує частоту НША ступеня С (ВШ 0,28, 95% ДІ: 0,12–0,64; $p = 0,003$). Крім того, ТДТ не знижувала частоту НША у пацієнтів із стомою (ВШ 2,40; 95% ДІ, 1,01–5,71; $p = 0,05$) [84].

Анастомотичний дренаж. Встановлення анастомотичного дренажу традиційно використовується для виявлення потенційних виділень із зони анастомозу, а також для запобігання тазового та абдомінального сепсису шляхом дренування калових або гнійних мас. Крім того, обґрунтуванням розміщення дренажу є мінімізація післяопераційного накопичення рідини в місці анастомозу, тим самим знижуючи ризик інфекції [65, 75].

Нещодавній метааналіз 4 РКД показав, що розміщення анастомотичного дренування не вплинуло на частоту НША, смертність, тазовий сепсис, ранові інфекції та повторне втручання з приводу

абдомінальних ускладнень порівняно з пацієнтами, для яких дренаж не використовувався [85].

Інший метааналіз досліджував частоту екстраперитонеальної неспроможності у пацієнтів з дренаванням і без нього [76]. Результати свідчили про нижчу частоту екстраперитонеальної недостатності та повторного втручання у пацієнтів з дренаванням. Однак ця різниця не збереглася після аналізу підгруп пацієнтів, що вказує на відсутність істотної різниці між двома групами. Дослідження COMPASS (Complicated intraabdominal collectionS after colorectal Surgery) додатково продемонструвало обмежену ефективність внутрішньоочеревинних дренажів у плановій колоректальній хірургії [87].

Таким чином більшість клінічних досліджень або метааналізів показують, що тазовий дренаж не може зменшити виникнення НША [85, 86, 77]. Проте, тазовий дренаж може зменшити виникнення тазової гематоми та інфекції, полегшити клінічні симптоми розриву анастомозу та допомогти в лікуванні розриву анастомозу. Як правило дренажну трубку розміщують поруч з анастомозом і в найнижчій точці малого тазу.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

В даний час виникнення НША та його прогнозування залишається невирішеним завданням у колоректальній хірургії. У цій галузі проводяться численні дослідження, існує багато розробок, але проблема залишається актуальною і сьогодні. Наразі найкращим лікуванням НША залишається його профілактика. Саме тому, виявлення і корекція модифікованих факторів ризику НША є надважливими заходами профілактики. Внутрішньоопераційна оцінка — важливий діагностичний метод для підтвердження цілісності анастомозу. Вона передбачає використання таких методів, як пряма ендоскопічна візуалізація, тест на герметичність, оцінка країв резекції циркулярного апаратного анастомозу, вимірювання локальної оксигенації тканин. Інноваційним методом є флуорисцентна ангіографія з індоціаніновим зеленим, яка дозволяє оцінити перфузію анастомозу, проте, необхідні додаткові дослідження щодо визначення оптимального програмного забезпечення для кількісно визначеної та відтворюваної оцінки перфузії. Впровадження об'єктивних інтраопераційних критеріїв оцінки цілісності та кровопостачання сформованого колоректального анастомоза та обґрунтування показання до накладання превентивних стом після операцій з приводу раку прямої кишки сприятиме мінімізації післяопераційних ускладнень та покращенню якості життя пацієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, *et al.* Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2024; **74** (3): 229–63. doi: 10.3322/caac.21834.
2. Cancer in Ukraine, 2022–2023. Incidence, mortality, prevalence and other relevant statistics. Bulletin of the national cancer registry of Ukraine. Kyiv, 2024. 25. http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_25/index.htm#hcr. Accessed June 07, 2024.
3. Charalambides M, Mavrou A, Jennings T, *et al.* A systematic review of the literature assessing operative blood loss and postoperative outcomes after colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2022; **37** (1): 47–69. doi: 10.1007/s00384-021-04015-4.
4. Emile SH, Khan SM, Garoufalia Z, *et al.* When Is a diverting stoma indicated after low anterior resection? A Meta-analysis of randomized trials and meta-regression of the risk factors of leakage and complications in non-diverted patients. *J Gastrointest Surg* 2022; **26** (11): 2368–79. doi: 10.1007/s11605-022-05427-5.
5. He J, He M, Tang JH, *et al.* Anastomotic leak risk factors following colon cancer resection: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2023; **408** (1): 252. doi: 10.1007/s00423-023-02989-z.
6. Bakker IS, Grossmann I, Henneman D, *et al.* Risk factors for anastomotic leakage and leak-related mortality after colonic cancer surgery in a nationwide audit. *Br J Surg* 2014; **101** (4): 424–32; discussion 432. doi: 10.1002/bjs.9395.
7. Pommergaard HC, Gessler B, Burcharth J, *et al.* Preoperative risk factors for anastomotic leakage after resection for colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis* 2014; **16** (9): 662–71. doi: 10.1111/codi.12618.
8. Parthasarathy M, Greensmith M, Bowers D, *et al.* Risk factors for anastomotic leakage after colorectal resection: a retrospective analysis of 17518 patients. *Colorectal Dis* 2017; **19** (3): 288–98. doi: 10.1111/codi.13476.
9. McDermott FD, Heeney A, Kelly ME, *et al.* Systematic review of preoperative, intraoperative and postoperative risk factors for colorectal anastomotic leaks. *Br J Surg* 2015; **102** (5): 462–79. doi: 10.1002/bjs.9697.
10. Sciuto A, Merola G, De Palma GD, *et al.* Predictive factors for anastomotic leakage after laparoscopic colorectal surgery. *World J Gastroenterol* 2018; **24** (21): 2247–60. doi: 10.3748/wjg.v24.i21.2247.
11. Frasson M, Flor-Lorente B, Rodríguez JL, *et al.* ANACO Study Group. Risk factors for anastomotic leak after colon resection for cancer: Multivariate analysis and nomogram from a multicentric, prospective, national study with 3193 patients. *Ann Surg* 2015; **262** (2): 321–30. doi: 10.1097/SLA.0000000000000973.
12. Watanabe J, Tatsumi K, Ota M, *et al.* The impact of visceral obesity on surgical outcomes of laparoscopic surgery for colon cancer. *Int J Colorectal Dis* 2014; **29** (3): 343–51. doi: 10.1007/s00384-013-1803-9.
13. Yang T, Wei M, He Y, *et al.* Impact of visceral obesity on outcomes of laparoscopic colorectal surgery: a meta-analysis. *ANZ J Surg* 2015; **85** (7–8): 507–13. doi: 10.1111/ans.13132.
14. He J, He M, Tang JH, *et al.* Anastomotic leak risk factors following colon cancer resection: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2023; **408** (1): 252. doi: 10.1007/s00423-023-02989-z.
15. Tan DJH, Yaow CYL, Mok HT, *et al.* The influence of diabetes on postoperative complications following colorectal surgery. *Tech Coloproctol* 2021; **25** (3): 267–78. doi: 10.1007/s10151-020-02373-9.
16. Iancu C, Mocan LC, Todea-Iancu D, *et al.* Host-related predictive factors for anastomotic leakage following large bowel resections for colorectal cancer. *J Gastrointest Liver Dis* 2008; **17** (3): 299–303.

17. **Huisman DE, Reudink M, van Rooijen SJ, et al.** LekCheck: A prospective study to identify perioperative modifiable risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Ann Surg* 2022; **275** (1): e189–e197. doi: 10.1097/SLA.0000000000003853.
18. **Nisar PJ, Appau KA, Renzi FH, et al.** Preoperative hypoalbuminemia is associated with adverse outcomes after ileoanal pouch surgery. *Inflamm Bowel Dis* 2012; **18** (6): 1034–41. doi: 10.1002/ibd.21842.
19. **Mäkelä JT, Kiviniemi H, Laitinen S.** Risk factors for anastomotic leakage after left-sided colorectal resection with rectal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 2003; **46** (5): 653–60. doi: 10.1007/s10350-004-6627-9.
20. **Frasson M, Granero-Castro P, Ramos Rodríguez JL, et al.** ANACO Study Group. Risk factors for anastomotic leak and postoperative morbidity and mortality after elective right colectomy for cancer: results from a prospective, multicentric study of 1102 patients. *Int J Colorectal Dis* 2016; **31** (1): 105–4. doi: 10.1007/s00384-015-2376-6.
21. **Frasson M, Flor-Lorente B, Rodríguez JL, et al.** ANACO Study Group. Risk factors for anastomotic leak after colon resection for cancer: multivariate analysis and nomogram from a multicentric, prospective, national study with 3193 patients. *Ann Surg* 2015; **262** (2): 321–30. doi: 10.1097/SLA.0000000000000973.
22. **Flynn DE, Mao D, Yerkovich ST, et al.** The impact of comorbidities on post-operative complications following colorectal cancer surgery. *PLoS One* 2020; **15** (12): e0243995. doi: 10.1371/journal.pone.0243995.
23. **Goshen-Gottstein E, Shapiro R, Shwartz C, et al.** Incidence and risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery: A historical cohort study. *Isr Med Assoc J* 2019; **21** (11): 732–7.
24. **Tsai KY, Huang SH, You JF, et al.** Smoking cessation for less than 10 years remains a risk factor of anastomotic leakage in mid-to-low rectal cancer patients undergoing sphincter-preserving surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2022; **407** (3): 1131–8. doi: 10.1007/s00423-021-02381-9.
25. **Kim CW, Baek SJ, Hur H, et al.** Anastomotic leakage after low anterior resection for rectal cancer is different between minimally invasive surgery and open surgery. *Ann Surg* 2016; **263** (1): 130–7. doi: 10.1097/SLA.0000000000001157.
26. **Eriksen TF, Lassen CB, Gögenur I.** Treatment with corticosteroids and the risk of anastomotic leakage following lower gastrointestinal surgery: a literature survey. *Colorectal Dis* 2014; **16** (5): O154–60. doi: 10.1111/codi.12490.
27. **Modasi A, Pace D, Godwin M, et al.** NSAID administration post colorectal surgery increases anastomotic leak rate: systematic review/meta-analysis. *Surg Endosc* 2019; **33** (3): 879–85. doi: 10.1007/s00464-018-6355-1.
28. **Kawada K, Hasegawa S, Hida K, et al.** Risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection with DST anastomosis. *Surg Endosc* 2014; **28** (10): 2988–95. doi: 10.1007/s00464-014-3564-0.
29. **Mankarious MM, Portolese AC, Hoskins MA, et al.** Neoadjuvant chemotherapy does not increase risk for anastomotic leak for simultaneous resection of primary colon cancer with synchronous liver metastasis: A NSQIP-colectomy analysis. *J Surg Oncol* 2023; **128** (1): 58–65. doi: 10.1002/jso.27242.
30. **Cheong CK, Nistala KRY, Ng CH, et al.** Neoadjuvant therapy in locally advanced colon cancer: a meta-analysis and systematic review. *J Gastrointest Oncol* 2020; **11** (5): 847–57. doi: 10.21037/jgo-20-220.
31. **Shinji S, Ueda Y, Yamada T, et al.** Male sex and history of ischemic heart disease are major risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection in patients with rectal cancer. *BMC Gastroenterol* 2018; **18** (1): 117. doi: 10.1186/s12876-018-0846-3.
32. 2017 European Society of Coloproctology (ESCP) collaborating group. An international multicentre prospective audit of elective rectal cancer surgery; operative approach versus outcome, including transanal total mesorectal excision (TaTME). *Colorectal Dis* 2018; **20** (6): 33–46. doi: 10.1111/codi.14376.
33. **van der Pas MH, Haglind E, Cuesta MA, et al.** Colorectal cancer Laparoscopic or Open Resection II (COLOR II) Study Group. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2013; **14** (3): 210–8. doi: 10.1016/S1470-2045(13)70016-0.
34. **Zhang X, Wu Q, Hu T, et al.** Laparoscopic versus conventional open abdominoperineal resection for rectal cancer: An updated systematic review and meta-analysis. *J Laparosc Adv Surg Tech A* 2018; **28** (5): 526–39. doi: 10.1089/lap.2017.0593.
35. **Chen H, Ma B, Gao P, et al.** Laparoscopic intersphincteric resection versus an open approach for low rectal cancer: a meta-analysis. *World J Surg Oncol* 2017; **15** (1): 229. doi: 10.1186/s12957-017-1304-3.
36. **Lustosa SA, Matos D, Atallah AN, et al.** Stapled versus handsewn methods for colorectal anastomosis surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *Sao Paulo Med J* 2002; **120** (5): 132–6. doi: 10.1590/s1516-31802002000500002.
37. **MacRae HM, McLeod RS.** Handsewn vs. stapled anastomoses in colon and rectal surgery: a meta-analysis. *Dis Colon Rectum* 1998; **41** (2): 180–9. doi: 10.1007/BF02238246.
38. **Neutzing CB, Lustosa SA, Proenca IM, et al.** Stapled versus handsewn methods for colorectal anastomosis surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; (2): CD003144. doi: 10.1002/14651858.CD003144.
39. **Slesser AA, Pellino G, Shariq O, et al.** Compression versus hand-sewn and stapled anastomosis in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Tech Coloproctol* 2016; **20** (10): 667–76. doi: 10.1007/s10151-016-1521-8.
40. **Breukink S, Pierie J, Wiggers T.** Laparoscopic versus open total mesorectal excision for rectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; (4): CD005200. doi: 10.1002/14651858.CD005200.
41. **Katsuno H, Shiomi A, Ito M, et al.** Comparison of symptomatic anastomotic leakage following laparoscopic and open low anterior resection for rectal cancer: a propensity score matching analysis of 1014 consecutive patients. *Surg Endosc* 2016; **30** (7): 2848–56. doi: 10.1007/s00464-015-4566-2.
42. **Kayano H, Okuda J, Tanaka K, et al.** Evaluation of the learning curve in laparoscopic low anterior resection for rectal cancer. *Surg Endosc* 2011; **25** (9): 972–9. doi: 10.1007/s00464-011-1655-8.
43. **Tan J, Ryan ÉJ, Davey MG, et al.** Mechanical bowel preparation and antibiotics in elective colorectal surgery: network meta-analysis. *BJS Open* 2023; **7** (3): zrad040. doi: 10.1093/bjsopen/zrad040.
44. **Benson AB, Venook AP, Al-Hawary MM, et al.** Rectal Cancer, Version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw* 2022; **20** (10): 1139–67. doi: 10.6004/jncn.2022.0051.
45. **Lowry AC, Simmang CL, Boulos P, et al.** American Society of Colon and Rectal Surgeons; Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland; Coloproctology Surgical Society of Australia. Consensus statement of definitions for anorectal physiology and rectal cancer. *Colorectal Dis* 2001; **3** (4): 272–5. doi: 10.1046/j.1463-1318.2001.00269.x.

46. **Murono K, Kawai K, Kazama S, et al.** Anatomy of the inferior mesenteric artery evaluated using 3-dimensional CT angiography. *Dis Colon Rectum* 2015; **58** (2): 214–9. doi: 10.1097/DCR.0000000000000285.
47. **Cirotchi R, Marchetti F, Mari G, et al.** Inferior mesenteric artery ligation level in rectal cancer surgery: still no answer—a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2023; **408** (1): 286. doi: 10.1007/s00423-023-03022-z.
48. **Li X, Li Q.** Significance of the preservation of left colic artery in laparoscopic resection of rectal cancer. *Chin J Gastrointest Surg* 2018; **21** (3): 272–5. doi: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.03.006.
49. **Ito R, Matsubara H, Shimizu R, et al.** Anastomotic tension “Bridging”: a risk factor for anastomotic leakage following low anterior resection. *Surg Endosc* 2024; **38** (9): 4916–25. doi: 10.1007/s00464-024-11008-1.
50. **Gaidarski Iii AA, Ferrara M.** The colorectal anastomosis: A timeless challenge. *Clin Colon Rectal Surg* 2022; **36** (1): 11–28. doi: 10.1055/s-0042-1756510.
51. **Ludwig KA, Kosinski L.** Is splenic flexure mobilization necessary in laparoscopic anterior resection? Another view. *Dis Colon Rectum* 2012; **55** (11): 1198–200. doi: 10.1097/DCR.0b013e3182688011.
52. **Wu Z, van de Haar RC, Sparreboom CL, et al.** Is the intraoperative air leak test effective in the prevention of colorectal anastomotic leakage? A systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2016; **31** (8): 1409–17. doi: 10.1007/s00384-016-2616-4.
53. **Fujii S, Ishibe A, Ota M, et al.** Short-term and long-term results of a randomized study comparing high tie and low tie inferior mesenteric artery ligation in laparoscopic rectal anterior resection: subanalysis of the HTLT (High tie vs. low tie) study. *Surg Endosc* 2019; **33** (4): 1100–10. doi: 10.1007/s00464-018-6363-1.
54. **Williams E, Prabhakaran S, Kong JC, et al.** Utility of intraoperative flexible sigmoidoscopy to assess colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *ANZ J Surg* 2021; **91** (4): 546–52. doi: 10.1111/ans.16338.
55. **Charalambides M, Mavrou A, Jennings T, et al.** C. A systematic review of the literature assessing operative blood loss and postoperative outcomes after colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2022; **37** (1): 47–69. doi: 10.1007/s00384-021-04015-4.
56. **Choudhuri AH, Uppal R, Kumar M.** Influence of non-surgical risk factors on anastomotic leakage after major gastrointestinal surgery: Audit from a tertiary care teaching institute. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2013; **3** (4): 246–9. doi: 10.4103/2229-5151.124117.
57. **Balciscueta Z, Uribe N, Caubet L, et al.** Impact of the number of stapler firings on anastomotic leakage in laparoscopic rectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol* 2020; **24** (9): 919–25. doi: 10.1007/s10151-020-02240-7.
58. **Matthiessen P, Hallböök O, Andersson M, et al.** Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. *Colorectal Dis* 2004; **6** (6): 462–9. doi: 10.1111/j.1463-1318.2004.00657.x.
59. **Chude GG, Rayate NV, Patris V, et al.** Defunctioning loop ileostomy with low anterior resection for distal rectal cancer: should we make an ileostomy as a routine procedure? A prospective randomized study. *Hepatogastroenterology* 2008; **55** (86–87): 1562–7.
60. **Wu SW, Ma CC, Yang Y.** Role of protective stoma in low anterior resection for rectal cancer: a meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2014; **20** (47): 18031–7. doi: 10.3748/wjg.v20.i47.18031.
61. **Emile SH, Khan SM, Wexner SD.** Impact of change in the surgical plan based on indocyanine green fluorescence angiography on the rates of colorectal anastomotic leak: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2022; **36** (4): 2245–57. doi: 10.1007/s00464-021-08973-2.
62. **Snijders HS, van den Broek CB, Wouters MW, et al.** An increasing use of defunctioning stomas after low anterior resection for rectal cancer. Is this the way to go? *Eur J Surg Oncol* 2013; **39** (7): 715–20. doi: 10.1016/j.ejso.2013.03.025.
63. **Vonk-Klaassen SM, de Vocht HM, den Ouden ME, et al.** Ostomy-related problems and their impact on quality of life of colorectal cancer ostomates: a systematic review. *Qual Life Res* 2016; **25** (1): 125–33. doi: 10.1007/s11136-015-1050-3.
64. **Ayaz-Alkaya S.** Overview of psychosocial problems in individuals with stoma: A review of literature. *Int Wound J* 2019; **16** (1): 243–9. doi: 10.1111/iwj.13018.
65. **Camacho-Mauries D, Rodriguez-Díaz JL, Salgado-Nesme N, et al.** Randomized clinical trial of intestinal ostomy take-down comparing pursestring wound closure vs conventional closure to eliminate the risk of wound infection. *Dis Colon Rectum* 2013; **56** (2): 205–11. doi: 10.1097/DCR.0b013e31827888f6.
66. **Sharma A, Deeb AP, Rickles AS, et al.** Closure of defunctioning loop ileostomy is associated with considerable morbidity. *Colorectal Dis* 2013; **15** (4): 458–62. doi: 10.1111/codi.12029.
67. **Anderin K, Gustafsson UO, Thorell A, et al.** The effect of diverting stoma on long-term morbidity and risk for permanent stoma after low anterior resection for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2016; **42** (6): 788–93. doi: 10.1016/j.ejso.2016.04.001.
68. **Blok RD, Stam R, Westerduin E, et al.** Impact of an institutional change from routine to highly selective diversion of a low anastomosis after TME for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2018; **44** (8): 1220–5. doi: 10.1016/j.ejso.2018.03.033.
69. **Benčurik V, Škrovina M, Martinek L, et al.** Intraoperative fluorescence angiography and risk factors of anastomotic leakage in mini-invasive low rectal resections. *Surg Endosc* 2021; **35** (9): 5015–23. doi: 10.1007/s00464-020-07982-x.
70. **Safiejko K, Tarkowski R, Kozłowski TP, et al.** Safety and efficacy of indocyanine green in colorectal cancer surgery: A systematic review and meta-analysis of 11,047 patients. *Cancers (Basel)* 2022; **14** (4): 1036. doi: 10.3390/cancers14041036.
71. **Emile SH, Khan SM, Wexner SD.** Impact of change in the surgical plan based on indocyanine green fluorescence angiography on the rates of colorectal anastomotic leak: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2022; **36** (4): 2245–57. doi: 10.1007/s00464-021-08973-2.
72. **Dinallo AM, Kolarsick P, Boyan WP, et al.** Does routine use of indocyanine green fluorescence angiography prevent anastomotic leaks? A retrospective cohort analysis. *Am J Surg* 2019; **218** (1): 136–9. doi: 10.1016/j.amjsurg.2018.10.027.
73. **Serra-Aracil X, Lucas-Guerrero V, Garcia-Nalda A, et al.** When should indocyanine green be assessed in colorectal surgery, and at what distance from the tissue? Quantitative measurement using the SERGREEN program. *Surg Endosc* 2022; **36** (12): 8943–9. doi: 10.1007/s00464-022-09343-2.
74. **Gomez-Rosado JC, Valdes-Hernandez J, Cintas-Catena J, et al.** Feasibility of quantitative analysis of colonic perfusion using indocyanine green to prevent anastomotic leak in colorectal surgery. *Surg Endosc* 2022; **36** (2): 1688–95. doi: 10.1007/s00464-021-08918-9.
75. **D’Urso A, Agnus V, Barberio M, et al.** Computer-assisted quantification and visualization of bowel perfusion using

- fluorescence-based enhanced reality in left-sided colonic resections. *Surg Endosc* 2021; **35** (8): 4321–31. doi: 10.1007/s00464-020-07922-9.
76. Hayami S, Matsuda K, Iwamoto H, *et al.* Visualization and quantification of anastomotic perfusion in colorectal surgery using near-infrared fluorescence. *Tech Coloproctol* 2019; **23** (10): 973–80. doi: 10.1007/s10151-019-02089-5.
 77. Yue Y, Zhang X, Qu Y, *et al.* Effectiveness of anastomotic reinforcement sutures in reducing anastomotic leakage risk after laparoscopic rectal cancer surgery: a pooled and integration analysis. *Front Oncol* 2024; **14**: 1337870. doi: 10.3389/fonc.2024.1337870.
 78. Nishizawa Y, Nishigori H, Tsukada Y, *et al.* A multicentre confirmatory single-arm trial of the safety and efficacy of a transanal drain for prevention of anastomotic leakage after surgery for rectal cancer. *Colorectal Dis* 2021; **23** (12): 3196–204. doi: 10.1111/codi.15869.
 79. Kawada K, Takahashi R, Hida K, *et al.* Impact of transanal drainage tube on anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection. *Int J Colorectal Dis* 2018; **33** (3): 337–40. doi: 10.1007/s00384-017-2952-z.
 80. Nishigori H, Ito M, Nishizawa Y. A novel transanal tube designed to prevent anastomotic leakage after rectal cancer surgery: the WING DRAIN. *Surg Today* 2017; **47** (4): 513–20. doi: 10.1007/s00595-016-1392-7.
 81. Matsuda M, Tsuruta M, Hasegawa H, *et al.* Transanal drainage tube placement to prevent anastomotic leakage following colorectal cancer surgery with double stapling reconstruction. *Surg Today* 2016; **46** (5): 613–20. doi: 10.1007/s00595-015-1230-3.
 82. Brandl A, Czipin S, Mittermair R, *et al.* Transanal drainage tube reduces rate and severity of anastomotic leakage in patients with colorectal anastomosis: A case controlled study. *Ann Med Surg (Lond)* 2016; **6**: 12–6. doi: 10.1016/j.amsu.2016.01.003.
 83. Zhao WT, Hu FL, Li YY, *et al.* Use of a transanal drainage tube for prevention of anastomotic leakage and bleeding after anterior resection for rectal cancer. *World J Surg* 2013; **37** (1): 227–32. doi: 10.1007/s00268-012-1812-9.
 84. Xia S, Wu W, Ma L, *et al.* Transanal drainage tube for the prevention of anastomotic leakage after rectal cancer surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Oncol* 2023; **13**: 1198549. doi: 10.3389/fonc.2023.1198549.
 85. Podda M, Di Saverio S, Davies RJ, *et al.* Prophylactic intra-abdominal drainage following colorectal anastomoses. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Surg* 2020; **219** (1): 164–74. doi: 10.1016/j.amjsurg.2019.05.006.
 86. Rondelli F, Bugiantella W, Vedovati MC, *et al.* To drain or not to drain extraperitoneal colorectal anastomosis? A systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis* 2014; **16** (2): O35–42. doi: 10.1111/codi.12491.
 87. EuroSurg Collaborative. Intraperitoneal drain placement and outcomes after elective colorectal surgery: international matched, prospective, cohort study. *Br J Surg* 2022; **109** (6): 520–529. doi: 10.1093/bjs/znac069.

RISK FACTORS AND METHODS OF PREVENTION OF INSUFFICIENCY OF COLORECTAL ANASTOMOSES DURING SURGICAL TREATMENT OF RECTAL CANCER

V.V. Vasylyv, V.D. Skrypko

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Summary. Despite the positive results achieved in recent years in the treatment of colorectal cancer (CRC), the frequency of postoperative complications remains high. Anastomotic suture failure (ASF) is considered one of the most severe complications after rectal resection with high mortality. This review presents preoperative and intraoperative risk factors for colorectal anastomosis rupture. Stratification of patients according to risk factors for the development of ASF allows predicting the occurrence of this complication and determining the optimal treatment

tactics in a specific case. Early diagnosis of ASF is crucial for a favorable outcome of treatment and reduction of mortality rates. Numerous studies are conducted in this field, there are many developments, but the problem remains relevant. Today, the best treatment for ASF remains its prevention.

Keywords: colorectal anastomosis, anastomotic suture failure, risk factors, intraoperative diagnosis, prevention.

Адреса для листування:

В.Д. Скрипко
Івано-Франківський національний
медичний університет
вул. Галицька, 2, Івано-Франківськ, 76008
E-mail: skripko.vasil@gmail.com

Одержано: 28.10.2024