

Tel.: +380677571077
E-mail: drozdova@ua.fm

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

This article is distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution (CC-BY) License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited © All authors, 2026

Received 26.05.2026

Accepted 17.08.2026

Published 29.09.2026

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-282-288

УДК 616.33-089.87-06:616-056.52

Калашніков О. О.

ФАКТОРИ РИЗИКУ НЕСПРОМОЖНОСТІ ЛІНІЇ СТЕПЛЕРНОГО ШВА ПІСЛЯ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКА

Державна наукова установа «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»
(м. Київ, Україна)

kalashnikov.cimt@gmail.com

Неспроможність лінії степлерного шва належить до найбільш небезпечних ускладнень рукавної резекції шлунка. Незважаючи на відносно невисоку частоту її виникнення, клінічні наслідки можуть бути тяжкими та потребувати тривалого лікування, повторних оперативних або ендоскопічних втручань. Водночас питання прогнозування цього ускладнення залишається актуальним, оскільки значення окремих передопераційних та інтраопераційних факторів оцінюється неоднозначно, а ризики повторних баріатричних втручань потребують окремого вивчення. Метою роботи було проаналізувати потенційні фактори ризику неспроможності лінії степлерного шва після первинної та ревізійної рукавної резекції шлунка. Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 253 пацієнтів, серед яких 242 перенесли первинну, а 11 – ревізійну рукавну резекцію шлунка. Неспроможність степлерної лінії діагностовано у 7 випадках. Оцінювали демографічні, антропометричні та інтраопераційні показники. Серед проаналізованих факторів статистично значущий зв'язок із розвитком неспроможності встановлено для ревізійного характеру операції. За даними однофакторної логістичної регресії ревізійна рукавна резекція асоціювалася зі збільшенням шансів виникнення неспроможності у 10,53 раза порівняно з первинною операцією. Вік, стать, індекс маси тіла, тривалість втручання, обсяг крововтрати та візуальна кровоточивість степлерної лінії статистично значущого зв'язку з ускладненням не продемонстрували. Отримані дані вказують на доцільність урахування факту попереднього баріатричного втручання при передопераційній оцінці ризику та виборі тактики виконання ревізійної рукавної резекції шлунка.

Ключові слова: рукавна резекція шлунка, неспроможність степлерної лінії, ревізійна хірургія, фактори ризику, баріатрична хірургія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи «Застосування малоінвазивних методик в лікуванні пацієнтів з ожирінням та метаболічним синдромом» (номер державної реєстрації 0118U004272).

Вступ.

Рукавна резекція шлунка (РРШ) залишається найбільш поширеним первинним метаболічним та баріатричним оперативним втручанням у світі [1]. Незважаючи на стандартизацію техніки операції, накопичення хірургічного досвіду та вдосконалення періопераційного ведення, неспроможність лінії степлерного шва (НЛСШ) залишається одним із найбільш тяжких та складних для лікування післяопераційних ускладнень РРШ. Виникнення НЛСШ асоціюється зі значним збільшенням післяопераційної захворюваності, необхідністю повторних хірургічних та ендоскопічних втручань, тривалим лікуванням і збільшенням його вартості [2].

Розвиток НЛСШ має багатофакторний характер, а його виникнення пов'язують із сукупним впливом характеристик пацієнта, супутніх захворювань, нутритивного статусу та особливостей оперативного втручання. У сучасних дослідженнях аналізується широкий спектр потенційних факторів ризику, зокрема вік, стать, індекс маси тіла, куріння, цукровий діабет, артеріальна гіпертензія, синдром обструктивного апное сну, гіпоальбумінемія, застосування стероїдів, попередні оперативні втручання на верхніх відділах травного тракту, тривалість операції та технічні особливості формування степлерної лінії [2–4]. Водночас результати досліджень щодо значущості окремих чинників не є однозначними: фактори, які демонструють статистично значущу асоціацію з НЛСШ в одних дослідженнях, не завжди підтверджуються в інших, а ефективність окремих технічних заходів щодо зменшення ризику неспроможності також залишається предметом дискусії [1, 5].

Особливої уваги потребує оцінка ризику НЛСШ при ревізійних втручаннях із повторним формуван-

ням степлерної лінії шлунка. Такі операції виконуються в умовах попередньо зміненої анатомії, рубцево-спайкового процесу та потенційно більшої технічної складності порівняно з первинною РРШ. Разом із тим ревізійні РРШ представлені в літературі значно меншою кількістю спостережень, а доступні дослідження характеризуються неоднорідністю показань, техніки виконання та досліджуваних когорт [4, 6]. Унаслідок цього залишається недостатньо визначеним внесок ревізійного характеру втручання поряд з іншими потенційними клінічними та інтраопераційними чинниками у формування ризику НЛСШ. Низька абсолютна частота цього ускладнення додатково обмежує статистичну потужність окремих досліджень та ускладнює формування універсальної моделі прогнозування його розвитку [2-4]. Таким чином, подальше комплексне вивчення потенційних факторів ризику НЛСШ у пацієнтів після первинної та ревізійної РРШ залишається актуальним завданням метаболічної та бariatричної хірургії.

Мета дослідження.

Проаналізувати потенційні фактори ризику неспроможності лінії степлерного шва після первинної та ревізійної рукавної резекції шлунка.

Об'єкт і методи дослідження.

Проведено ретроспективне когортне дослідження результатів первинних та ревізійних рукавних резекцій шлунка (РРШ). Клінічний матеріал сформовано на базі ДУ «Національний науковий центр хірургії та трансплантології імені О.О. Шалімова НАМН України» у 2011–2017 роках та ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» у 2018–2024 роках. Оперативні втручання та клінічне ведення пацієнтів здійснювалися однією хірургічною командою із застосуванням послідовних клінічних підходів до виконання бariatричних втручань. До аналітичної вибірки включено 253 РРШ, серед яких 242 операції були первинними та 11 – ревізійними з повторним формуванням протяжної степлерної лінії шлунка. Одиницею статистичного аналізу було оперативне втручання. Основною кінцевою точкою дослідження була неспроможність лінії степлерного шва (НЛСШ), яку для проведення статистичного аналізу кодували як дихотомічну змінну: відсутність НЛСШ – 0, наявність НЛСШ – 1. Для оцінки потенційних факторів ризику НЛСШ аналізували клініко-демографічні, антропометричні та інтраопераційні характеристики. До попередньо визначеного набору факторів включено вік, стать, передопераційний індекс маси тіла, наявність візуальної кровоточивості з лінії степлерного шва після завершення степлерного етапу операції, необхідність виконання додаткового інтраопераційного гемостазу, тривалість оперативного втручання, обсяг інтраопераційної крововтрати та характер оперативного втручання – первинна або ревізійна РРШ. Вік та ІМТ аналізували як безперервні кількісні змінні. Для віку відношення шансів розраховували на збільшення показника на 1 рік, для ІМТ – на 1 кг/м². Тривалість оперативного втручання доцільно оцінювати на збільшення на 10 хв, а обсяг крововтрати – на збільшення на 50 мл, що забезпечує клінічно зрозумілу інтерпретацію відповідних відношень шансів. Для категоріальних показників референтними категоріями визначали жіночу стать, відсутність візуальної кровоточивості зі степлерної лінії, відсутність необхідності

додаткового гемостазу та первинну РРШ. Маса тіла, категоризований ІМТ, категоризований вік, ідеальну масу тіла, ідеальний ІМТ, надлишок маси тіла та відсоток надлишку маси тіла не включали одночасно з основними антропометричними показниками до первинного аналізу з метою уникнення надлишкового тестування взаємопов'язаних і математично похідних характеристик. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програмного пакета IBM SPSS Statistics, версія 23. Характер розподілу кількісних показників оцінювали за критерієм Шапіро–Уїлка. Кількісні дані за відсутності нормального розподілу представляли у вигляді медіани та міжквартильного інтервалу – Me [Q1–Q3], категоріальні показники – у вигляді абсолютних частот та відносних величин. Для оцінки зв'язку кожного потенційного фактора з розвитком НЛСШ застосовували однофакторний логістичний регресійний аналіз. НЛСШ використовували як залежну дихотомічну змінну, а кожний досліджуваний фактор послідовно вводили в окрему регресійну модель. Для кожного предиктора визначали відношення шансів (OR), 95% довірчий інтервал (95% ДІ) та точне значення p. Для категоріальних змінних із малими очікуваними частотами додатково застосовували точний критерій Фішера. З огляду на малу абсолютну кількість випадків НЛСШ та пов'язаний із цим ризик перенавчання регресійної моделі багатфакторний логістичний аналіз не проводили. Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

Дослідження виконано з дотриманням принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження схвалено комісією з питань етики наукових досліджень ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» (протокол № 4 від 26 жовтня 2023 року).

Результати дослідження та їх обговорення.

До аналізу включено 253 оперативні втручання: 242 первинні та 11 ревізійних рукавних резекцій шлунка. Неспроможність лінії степлерного шва діагностовано у 7 із 253 випадків (2,8%). Після первинної РРШ НЛСШ виникла у 5 із 242 випадків (2,1%), тоді як після ревізійної РРШ – у 2 із 11 випадків.

Аналіз потенційних факторів ризику НЛСШ проводили у загальній когорті з 253 пацієнтів, яким виконано первинну або ревізійну рукавну резекцію шлунка. Для всіх пацієнтів були доступні дані щодо віку, статі, ІМТ, тривалості оперативного втручання, обсягу інтраопераційної крововтрати, наявності візуальної кровоточивості з лінії степлерного шва, необхідності додаткового гемостазу та характеру оперативного втручання. Результати порівняльного та однофакторного логістичного аналізу потенційних факторів ризику НЛСШ наведено в таблиці.

Тривалість оперативного втручання у пацієнтів із НЛСШ становила 135 [127,5–147,5] хв порівняно зі 120 [95–135] хв у пацієнтів без цього ускладнення. Виявлена відмінність не досягла статистичної значущості за критерієм Манна–Уїтні ($p = 0,077$). В однофакторній логістичній моделі збільшення тривалості операції на 10 хв супроводжувалося $OR = 1,207$ (95% ДІ 0,919–1,584; $p = 0,176$), що також не підтвердило статистично значущої асоціації. Медіана інтраопераційної крововтрати в обох групах становила 200 мл [150–300] ($p = 0,952$); при збільшенні крововтрати на 50 мл OR розвитку НЛСШ становило 0,979 (95% ДІ 0,59–1,60; $p = 0,933$).

Таблиця – Однофакторний аналіз потенційних факторів ризику неспроможності лінії степлерного шва після рукавної резекції шлунка

Фактор	Без НЛСШ	НЛСШ	p ¹	OR	95% ДІ	p ²
Вік, роки	44 [34–52]	52 [32,5–57,5]	0,521	1,020	0,95–1,08	0,537
ІМТ, кг/м ²	48,5 [43,5–56,3]	47,8 [44,2–51,3]	0,588	0,959	0,87–1,05	0,393
Тривалість операції, хв	120 [95–135]	135 [127,5–147,5]	0,077	1,207 ³	0,91–1,58	0,176
Інтраопераційна крововтрата, мл	200 [150–300]	200 [150–300]	0,952	0,979 ⁴	0,59–1,60	0,933
Чоловіча стать, n	128	1	0,062	0,154	0,01–1,29	0,085
Візуальна кровоточивість із лінії степлерного шва, n	92	3	1,000	1,255	0,27–5,73	0,769
Додатковий інтраопераційний гемостаз, n	39	3	0,092	3,981	0,85–18,48	0,078
Ревізійна РРШ, n	9	2	0,032	10,533	1,79–61,82	0,009

Примітки: кількісні дані наведено як Me [Q1–Q3]. p¹ – за критерієм Манна-Уїтні або точним критерієм Фішера; p² – за однофакторною логістичною регресією. OR розраховано на збільшення віку на 1 рік, ІМТ – на 1 кг/м², тривалості операції – на 10 хв, крововтрата – на 50 мл. Референтні категорії: жінки, відсутність кровоточивості, гемостазу й первинна РРШ.

Аналіз категоріальних факторів проводили в загальній вибірці з 253 оперативних втручань. Серед 129 чоловіків НЛСШ виникла в 1 випадку, тоді як серед 124 жінок – у 6. За точним критерієм Фішера відмінність не досягла статистичної значущості (p=0,062). В однофакторній логістичній моделі для чоловічої статі порівняно з жіночою отримано OR=0,154 (95% ДІ 0,01–1,29; p=0,085).

Візуальну кровоточивість із лінії степлерного шва спостерігали у 95 пацієнтів, серед яких НЛСШ розвинулася у 3 випадках, тоді як за відсутності візуальної кровоточивості – у 4 із 158 випадків. Статистично значущого зв'язку не встановлено ні за точним критерієм Фішера (p=1,000), ні за даними логістичної регресії (OR=1,255; 95% ДІ 0,27–5,73; p=0,769).

Додаткового інтраопераційного гемостазу потребували 42 пацієнти, серед яких НЛСШ виникла у 3 випадках; серед 211 пацієнтів, яким додатковий гемостаз не виконували, зареєстровано 4 випадки НЛСШ. За точним критерієм Фішера відмінність не була статистично значущою (p=0,092). Водночас точкова оцінка логістичної регресії свідчила про збільшення шансів НЛСШ при необхідності додаткового гемостазу майже у чотири рази (OR=3,981; 95% ДІ 0,85–18,48), однак асоціація також не досягла прийнятого рівня статистичної значущості (p=0,078).

Найбільш виражені відмінності встановлено залежно від характеру оперативного втручання. Після первинної РРШ НЛСШ виникла у 5 із 242 випадків, тоді як після ревізійної РРШ – у 2 із 11. За точним критерієм Фішера відмінність була статистично значущою (p=0,032). За результатами однофакторної логістичної регресії ревізійний характер РРШ асоціювався зі збільшенням шансів розвитку НЛСШ у 10,53 рази порівняно з первинним втручанням (OR=10,533; 95% ДІ 1,79–61,82; p=0,009).

Таким чином, серед досліджених потенційних факторів ризику статистично значущу асоціацію з розвитком НЛСШ встановлено лише для ревізійного характеру РРШ. Для віку, ІМТ, статі, візуальної кровоточивості зі степлерної лінії, тривалості операції та обсягу крововтрата статистично значущого зв'язку не виявлено. Необхідність додаткового інтраопераційного гемостазу характеризувалася підвищеною

точковою оцінкою OR, однак отримана асоціація не досягла статистичної значущості.

Отримані результати підтверджують багатофакторний характер НЛСШ після рукавної резекції шлунка, однак серед досліджених клініко-демографічних та інтраопераційних показників статистично значущу асоціацію з розвитком цього ускладнення встановлено лише для ревізійного характеру оперативного втручання. Це має особливе клінічне значення з огляду на те, що РРШ залишається найбільш поширеною первинною метаболічною та баріатричною операцією у світі, тоді як

зростання загальної кількості виконаних втручань закономірно супроводжується збільшенням числа пацієнтів, які в подальшому потребують ревізійної хірургії [1, 2].

Відсутність статистично значущого зв'язку НЛСШ із більшістю досліджених характеристик узгоджується з сучасним уявленням про те, що ризик цього ускладнення навряд чи може бути пояснений одним ізольованим фактором. Метааналіз Spiro та співавт. продемонстрував асоціацію післяопераційної неспроможності з курінням, цукровим діабетом, хронічною хворобою нирок і застосуванням стероїдів, проте для артеріальної гіпертензії та синдрому обструктивного апное сну результати були неоднозначними. У великому аналізі MBSAQIP Osti та співавт. серед факторів, асоційованих із НЛСШ після первинної РРШ, визначили артеріальну гіпертензію, ГЕРХ, куріння, імуносупресію, збільшення тривалості операції та гіпоальбумінемію. У свою чергу, Shuchleib та співавт. запропонували багатокомпонентний передопераційний індекс, до якого увійшли гіпоальбумінемія, попередня хірургія верхніх відділів травного тракту, антикоагулянтна терапія, куріння, артеріальна гіпертензія та синдром обструктивного апное сну [3–5].

У нашому дослідженні вік, стать та ІМТ не продемонстрували статистично значущої асоціації з розвитком НЛСШ. Відсутність зв'язку з віком та ІМТ була також встановлена Verras та співавт. у ретроспективній когорті 402 пацієнтів після РРШ. Автори не виявили статистично значущих відмінностей за віком, масою тіла та ІМТ між пацієнтами з НЛСШ і без цього ускладнення [6]. Ці дані дозволяють припустити, що самі по собі базові демографічні й антропометричні характеристики мають обмежену дискримінаційну здатність щодо прогнозування НЛСШ, тоді як більшу роль можуть відігравати супутні патологічні стани, нутритивний статус, попередня хірургія та технічні обставини конкретного втручання. Разом із тим відсутність статистично значущої асоціації в окремій когорті не є доказом повної відсутності впливу відповідного чинника, особливо за низької абсолютної кількості випадків НЛСШ.

Не встановлено статистично значущої асоціації НЛСШ і з тривалістю оперативного втручання та обсягом інтраопераційної крововтрата. Щодо тривало-

сті операції наші результати відрізняються від даних великого аналізу MBSAQIP, у якому збільшення операційного часу асоціювалося з підвищенням шансів НЛСШ [4]. Однак операційний час слід розглядати не лише як самостійний показник, але й як потенційний маркер складності втручання, вираженості спайкового процесу, необхідності додаткових технічних маніпуляцій та досвіду хірургічної команди. У дослідженні Ali та співавт., яке включало 1161 РРШ, частота післяопераційної кровотечі та НЛСШ не залежала від застосованого енергетичного інструменту, висоти скоб чи прошивання степлерної лінії, що також підкреслює складність прямого перенесення окремих технічних характеристик на ризик неспроможності [7].

Візуальна кровоточивість із лінії степлерного шва також не була асоційована з розвитком НЛСШ. Для необхідності додаткового інтраопераційного гемостазу було отримано підвищену точкову оцінку шансів НЛСШ, однак асоціація не досягла статистичної значущості. Цей результат потребує обережної інтерпретації. Необхідність додаткового гемостазу є не передопераційною характеристикою пацієнта, а реакцією хірурга на інтраопераційну ситуацію, тому вона потенційно може виступати не безпосереднім причинним фактором, а маркером особливостей тканин, степлерної лінії або технічної складності її формування. Крім того, сама кровоточивість і її корекція не обов'язково відображають ті ж механізми, які призводять до НЛСШ. Сучасні уявлення пов'язують виникнення неспроможності передусім із комплексною взаємодією механічного навантаження та локальних ішемічних чинників [2].

Неоднозначність ролі окремих технічних факторів добре простежується і в сучасній літературі щодо зміцнення степлерної лінії. У мережевому метааналізі 17 рандомізованих досліджень Aiolfi та співавт. серо-серозне прошивання степлерної лінії асоціювалося зі зниженням ризику НЛСШ порівняно з відсутністю підсилення. Водночас дані великих реєстрових спостережень не завжди підтверджують цей ефект: аналіз UK National Bariatric Surgery Registry не встановив впливу ані факту застосування, ані типу підсилення степлерної лінії на частоту НЛСШ. Різностямовані результати отримані також у низці сучасних метааналізів різних методів reinforcement [8–11].

Подібна гетерогенність характерна й для інших технічних заходів профілактики НЛСШ. Метааналіз 469 588 РРШ не продемонстрував профілактичного ефекту рутинного інтраопераційного тестування герметичності щодо післяопераційної НЛСШ, тоді як метааналізи оментопексії та комплексного підсилення степлерної лінії повідомляють про можливе зниження частоти неспроможності, але ці результати залежать від дизайну та якості включених досліджень [12–14]. Таким чином, сучасні дані не дозволяють звести профілактику НЛСШ до одного універсального технічного прийому, що додатково підтверджує доцільність комплексної оцінки ризику.

Найбільш важливим результатом нашого дослідження стало встановлення статистично значущої асоціації між ревізійним характером РРШ та розвитком НЛСШ. Шанси виникнення ускладнення після ревізійної РРШ були приблизно у 10,5 раза вищими порівняно з первинною операцією. Отримана величина асоціації практично співставна з даними Wisniowski

та співавт., які на підставі MBSAQIP порівняли 1454 повторні РРШ із 224575 первинними операціями. Після корекції за супутніми факторами redo sleeve gastrectomy асоціювалася з підвищенням шансів НЛСШ у 12,84 раза ($OR=12,838$; $p<0,001$) [15]. В іншому великому аналізі MBSAQIP Brag та співавт. також встановили підвищення шансів анастомотичної або степлерної неспроможності після повторної РРШ порівняно з конверсією РРШ у шунтування шлунка за Ру ($OR=2,74$; 95% ДІ 1,78–4,12) [16].

Зв'язок ревізійного втручання з НЛСШ підтверджується не лише дослідженнями безпосередньо повторної РРШ. У моделі Shuchleib та співавт. попередня хірургія верхніх відділів травного тракту була одним із найбільш вагомих предикторів післяопераційної неспроможності ($OR=2,827$) [5]. Ревізійна баріатрична операція принципово відрізняється від первинного втручання наявністю зміненої анатомії, рубцево-спайкового процесу, необхідністю повторної мобілізації тканин та формування нової степлерної лінії в раніше оперованій ділянці. Саме тому сучасний експертний консенсус розглядає повторні втручання після РРШ як окрему клінічну проблему, що потребує ретельного відбору пацієнтів і планування типу ревізії [17].

Особливості ревізійної РРШ можуть бути пов'язані з одночасним впливом декількох потенційно несприятливих механізмів: технічно складнішою мобілізацією, фіброзними змінами тканин, порушенням локальної мікроциркуляції після попереднього втручання, повторним механічним навантаженням на стінку шлунка та складністю формування геометрично адекватної шлункової трубки. Однак наше дослідження не було спрямоване на окрему оцінку цих механізмів, тому вони можуть розглядатися лише як патофізіологічне пояснення встановленої асоціації, а не як доведені її причини. Водночас результати довготривалого спостереження після РРШ, виконаної як ревізії після невдалого бандажування шлунка, також свідчать про те, що така категорія пацієнтів відрізняється від первинних РРШ за клінічним перебігом і частіше потребує подальших повторних втручань [18].

Важливо, що виявлений у нашій роботі зв'язок ревізійного характеру операції з НЛСШ не слід інтерпретувати як доказ того, що кожна ревізійна РРШ є неприйнятною або обов'язково призводить до підвищеного ризику неспроможності. Результат характеризує асоціацію на рівні досліджуваної когорти і має насамперед значення для передопераційної стратифікації ризику та вибору технічної стратегії. Широкий довірчий інтервал для OR відображає невелику абсолютну кількість ревізійних втручань і випадків НЛСШ, тому точна величина ефекту потребує обережного трактування. Разом із тим узгодженість напрямку та порядку величини отриманого ефекту з результатами великих сучасних реєстрових досліджень підсилює клінічну релевантність встановленої асоціації.

До обмежень дослідження слід віднести його ретроспективний характер та низьку абсолютну кількість НЛСШ, що визначило доцільність використання однофакторних логістичних моделей і не дозволило сформувати стабільну багатофакторну модель з одночасною корекцією за потенційні конфаундери. У зв'язку з цим отримані OR характеризують нескориговані асоціації, а відсутність статистичної значущості

для окремих факторів не виключає їх можливого внеску в розвиток НЛШ. Окремим обмеженням є те, що перелік досліджуваних факторів не охоплював усі предиктори, які описані у сучасній літературі, зокрема куріння, гіпоальбумінемію, імуносупресію, цукровий діабет та інші компоненти коморбідності. Водночас включення до аналізу первинних і ревізійних РРШ дозволило безпосередньо оцінити характер втручання в межах однієї клінічної когорти та встановити ревізійну РРШ як фактор, найбільш виражено асоційований із розвитком НЛШ.

Отримані результати свідчать, що оцінка ризику НЛШ після РРШ не може ґрунтуватися лише на окремих демографічних, антропометричних або інтраопераційних характеристиках. Виявлена асоціація НЛШ із ревізійним характером втручання, узгоджена з даними сучасних досліджень, обґрунтовує розгляд ревізійної РРШ як клінічної ситуації підвищеного ризику, що потребує особливо ретельного передопераційного планування та періопераційного ведення. Водночас невелика абсолютна кількість випадків НЛШ і широкий довірчий інтервал отриманої оцінки визначають необхідність її подальшої перевірки у більших вибірках.

Висновки.

Серед проаналізованих потенційних факторів ризику НЛШ після первинної та ревізійної РРШ статистично значущу асоціацію з розвитком ускладнення встановлено лише для ревізійного характеру оперативного втручання, який супроводжувався збільшенням шансів НЛШ у 10,53 раза (OR=10,533; 95% ДІ 1,795–61,825; $p=0,009$). Отримані результати обґрунтовують віднесення пацієнтів, яким планується ревізійна РРШ, до групи підвищеного ризику НЛШ та необхідність диференційованого підходу до планування і періопераційного ведення таких втручань.

Перспективи подальших досліджень.

Перспективним напрямом є проведення багаточисельних досліджень із більшою кількістю випадків НЛШ, що дозволить виконати коректний багаточисельний аналіз та визначити незалежний внесок клінічних, антропометричних і інтраопераційних чинників у ризик розвитку цього ускладнення. Окремої уваги потребує вивчення ревізійних РРШ із деталізацією виду попереднього втручання, технічних особливостей повторної резекції та стану тканин у зоні формування степлерної лінії з подальшою розробкою і проспективною валідацією моделі стратифікації ризику НЛШ.

Література

1. Brown WA, Liem R, Al-Sabah S, Anvari M, Boza C, Cohen RV, et al; IFSO Global Registry Collaboration. Metabolic bariatric surgery across the IFSO chapters: key insights on the baseline patient demographics, procedure types, and mortality from the eighth IFSO Global Registry Report. *Obes Surg.* 2024;34(5):1764-1777. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07196-3>
2. Iossa A, Martini L, De Angelis F, Micalizzi A, Watkins BM, Silecchia G, et al. Leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy: 2024 update on risk factors. *Langenbecks Arch Surg.* 2024;409(1):249. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00423-024-03424-7>
3. Spiro C, Bennet S, Bhatia K. Meta-analysis of patient risk factors associated with post-bariatric surgery leak. *Obes Sci Pract.* 2023;9(2):112-126. DOI: <https://doi.org/10.1002/osp4.628>
4. Osti N, Aboud A, Gumbs S, Sabbagh R, Carryl S, Nazir S, et al. Six-year analysis of 30-day post-operative leaks for primary sleeve gastrectomy: a MBSAQIP database study. *Surg Endosc.* 2024;38(12):7451-7458. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00464-024-11190-2>
5. Shuchleib A, Swartz D, Talavea Piña J, Garcia Vences E, Mercado M. Predicting postoperative leaks: a preoperative risk index for bariatric surgery. *Obes Surg.* 2025;35(8):3190-3196. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-025-08030-0>
6. Verras GI, Mulla F, Lampropoulos C, Kehagias D, Curwen O, Antzoulas A, et al. Risk factors and management approaches for staple line leaks following sleeve gastrectomy: a single-center retrospective study of 402 patients. *J Pers Med.* 2023;13(9):1422. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm13091422>
7. Ali AB, Morris LM, Hodges J, Amirkhosravi F, Yasrebi S, Khoo A, et al. Postoperative bleeding and leaks in sleeve gastrectomy are independent of both staple height and staple line oversewing. *Surg Endosc.* 2022;36(9):6924-6930. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09031-1>
8. Aiolfi A, Gagner M, Zappa MA, Lastraioli C, Lombardo F, Panizzo V, et al. Staple line reinforcement during laparoscopic sleeve gastrectomy: systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Surg.* 2022;32(5):1466-1478. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-022-05950-z>
9. Diab ARF, Alfieri S, Doyle W, Koussayer B, Docimo S, Sujka JA, et al. Seamguard buttressing of the staple line during laparoscopic sleeve gastrectomy appears to decrease the incidence of postoperative bleeding, leaks, and reoperations: a systematic review and meta-analysis of non-randomized comparative studies. *Obes Surg.* 2023;33(7):2237-2245. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06649-5>
10. Diab ARF, Malaussena Z, Ahmed A, West W 3rd, Docimo S Jr, Sujka JA, et al. How does oversewing/suturing (OS/S) compare to other staple line reinforcement methods? A systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2024;34(3):985-996. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-024-07069-9>
11. Niaz O, Askari A, Currie A, McGlone ER, Zakeri R, Khan O, et al. Analysis of the effect of staple line reinforcement on leaking and bleeding after sleeve gastrectomy from the UK National Bariatric Surgery Registry. *World J Surg.* 2024;48(8):1950-1957. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00261-023-02271-1>
12. Ma L, Gao Z, Luo H, Kou S, Lei Y, Jia V, et al. Comparison of the postoperative outcome with and without intraoperative leak testing for sleeve gastrectomy: a systematic review and meta-analysis of 469 588 cases. *Int J Surg.* 2024;110(2):1196-1205. DOI: <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000919>
13. Mohamedahmed AYY, Hamid M, Zaman S, Abdalla HE, Wuheb AA, Khan A, et al. Does omentopexy make a difference in laparoscopic sleeve gastrectomy for obesity treatment? A systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2024;34(1):218-235. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11695-023-06956-x>
14. Xie Y, Zhu H, Gou Y, Yu X, Liu Y. Does the use of staple line reinforcement during sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass affect clinical outcomes? Systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2025;410(1):170. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00423-025-03750-4>
15. Wisniewski P, Samakir K, Cheng V, Hawley L, Abel S, Nguyen J, et al. Safety of redo sleeve gastrectomy as a primary revisional procedure. *Surg Obes Relat Dis.* 2024;20(11):1084-1089. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2024.04.016>
16. Brar K, Sudan R, Portenier D, Greenberg JA, Eckhouse SR, Seymour KA, et al. Postoperative outcomes following revision or conversion surgery after primary sleeve gastrectomy: an analysis of the MBSAQIP database. *Surg Obes Relat Dis.* 2025;21(8):956-964. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2025.04.003>
17. Kermansaravi M, Parmar C, Chiappetta S, Shikora S, Aminian A, Abbas SI, et al. Best practice approach for redo-surgeries after sleeve gastrectomy, an expert's modified Delphi consensus. *Surg Endosc.* 2023;37(3):1617-1628. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00464-023-09879-x>

18. de Angelis F, Boru CE, Iossa A, Perotta N, Campanile FC, Silecchia G. Long-term outcomes of sleeve gastrectomy as a revisional procedure after failed gastric band: a multicenter cross-matched cohort study. *Updates Surg.* 2022;74(2):709-713. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13304-021-01182-5>

ФАКТОРИ РИЗИКУ НЕСПРОМОЖНОСТІ ЛІНІЇ СТЕПЛЕРНОГО ШВА ПІСЛЯ РУКАВНОЇ РЕЗЕКЦІЇ ШЛУНКА

Калашніков О. О.

Резюме. Неспроможність лінії степлерного шва (НЛСШ) є одним із найбільш клінічно значущих ускладнень рукавної резекції шлунка (РРШ), оскільки може потребувати повторних хірургічних та ендоскопічних втручань, подовжувати термін лікування та визначати тяжкість післяопераційного перебігу. Формування НЛСШ має багатофакторний характер і може бути пов'язане як із характеристиками пацієнта, так і з технічними та інтраопераційними особливостями втручання. Особливого значення набуває оцінка ризику при ревізійній РРШ, яка виконується в умовах зміненої анатомії та попереднього оперативного втручання.

Мета дослідження – проаналізувати потенційні фактори ризику неспроможності лінії степлерного шва після первинної та ревізійної рукавної резекції шлунка.

Проведено ретроспективне когортне дослідження 253 пацієнтів, яким виконано первинну або ревізійну РРШ. Первинну РРШ виконано 242 пацієнтам, ревізійну – 11. Кінцевою точкою була наявність НЛСШ, яку зареєстровано у 7 випадках. Як потенційні фактори ризику аналізували вік, стать, індекс маси тіла, тривалість оперативного втручання, обсяг інтраопераційної крововтрати, візуальну кровоточивість із лінії степлерного шва, необхідність додаткового інтраопераційного гемостазу та характер операції – первинна або ревізійна РРШ. Кількісні показники порівнювали за критерієм Манна-Уїтні, категоріальні – за двостороннім точним критерієм Фішера. Для оцінки асоціацій застосовували однофакторну бінарну логістичну регресію з розрахунком відношення шансів (OR), 95% довірчого інтервалу (ДІ) та значення p . Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

НЛСШ виникла у 5 із 242 пацієнтів після первинної РРШ та у 2 із 11 після ревізійної. Серед проаналізованих факторів статистично значущу асоціацію з розвитком НЛСШ встановлено лише для ревізійного характеру операції. За результатами однофакторної логістичної регресії ревізійна РРШ асоціювалася зі збільшенням шансів НЛСШ у 10,53 раза порівняно з первинним втручанням ($OR=10,533$; 95% ДІ 1,795–61,825; $p=0,009$); при безпосередньому порівнянні за точним критерієм Фішера різниця також була статистично значущою ($p=0,032$). Для віку, статі, ІМТ, тривалості операції, інтраопераційної крововтрати та візуальної кровоточивості зі степлерної лінії статистично значущих асоціацій із НЛСШ не виявлено. Необхідність додаткового інтраопераційного гемостазу характеризувалася підвищеною точковою оцінкою шансів НЛСШ ($OR=3,981$; 95% ДІ 0,857–18,486), однак асоціація не досягла статистичної значущості ($p=0,078$).

У досліджуваній когорті ревізійний характер РРШ був єдиним із проаналізованих факторів, статистично значуще асоційованим із розвитком НЛСШ. Отримані результати обґрунтовують урахування ревізійного характеру втручання під час стратифікації ризику НЛСШ та планування тактики хірургічного лікування. Водночас невелика абсолютна кількість випадків НЛСШ потребує обережної інтерпретації величини встановленої асоціації.

Ключові слова: рукавна резекція шлунка, неспроможність степлерної лінії, ревізійна хірургія, фактори ризику, баріатрична хірургія.

RISK FACTORS FOR STAPLE LINE LEAK AFTER SLEEVE GASTRECTOMY

Kalashnikov O. O.

Abstract. Staple line leak (SLL) is one of the most clinically significant complications of sleeve gastrectomy (SG), as it may require repeated surgical or endoscopic interventions, prolong treatment, and substantially affect the severity of the postoperative course. The development of SLL is multifactorial and may be related to patient characteristics as well as technical and intraoperative factors. Risk assessment is particularly important in revisional SG, which is performed in the setting of altered anatomy and previous upper gastrointestinal surgery.

The aim of the study is to analyze potential risk factors for staple line leak after primary and revisional sleeve gastrectomy.

A retrospective cohort study included 253 patients who underwent primary or revisional SG. Primary SG was performed in 242 patients and revisional SG in 11. The study endpoint was SLL, which occurred in 7 cases. Potential risk factors included age, sex, body mass index (BMI), operative time, intraoperative blood loss, visually detected bleeding from the staple line, the need for additional intraoperative hemostasis, and type of procedure (primary or revisional SG). Continuous variables were compared using the Mann–Whitney U test and categorical variables using the two-sided Fisher exact test. Associations with SLL were assessed using univariable binary logistic regression with calculation of odds ratios (ORs), 95% confidence intervals (CIs), and p values. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

SLL occurred in 5 of 242 patients after primary SG and in 2 of 11 patients after revisional SG. Among the analyzed factors, only revisional SG showed a statistically significant association with SLL. Univariable logistic regression demonstrated that revisional SG was associated with a 10.53-fold increase in the odds of SLL compared with primary SG ($OR=10.533$; 95% CI 1.795–61.825; $p=0.009$); the difference was also significant according to the two-sided Fisher exact test ($p=0.032$). No statistically significant associations with SLL were identified for age, sex, BMI, operative time, intraoperative blood loss, or visually detected staple line bleeding. The need for additional intraoperative hemostasis was associated with an increased point estimate of the odds of SLL ($OR=3.981$; 95% CI 0.857–18.486), but this association did not reach statistical significance ($p=0.078$).

In the studied cohort, revisional SG was the only analyzed factor significantly associated with SLL. These findings support considering the revisional nature of the procedure in SLL risk stratification and surgical planning. However, the small absolute number of SLL events warrants cautious interpretation of the magnitude of the observed association.

Key words: sleeve gastrectomy, staple line leak, revisional surgery, risk factors, bariatric surgery.

ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Kalashnikov O. O.: <https://orcid.org/0000-0002-8224-8039> ^{ABCEF}

Адреса для кореспонденції

Калашніков Олександр Олександрович
ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»
Україна, 04053, м. Київ, Вознесенський узвіз 22
Тел.: +380503346830
E-mail: kalashnikov.cimt@gmail.com

A – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє не-обмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

Стаття надійшла 06.05.2026 року

Стаття прийнята до друку 18.08.2026 року

Опубліковано 29.09.2026 року

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-288-293

УДК 340.624.6:577.1

^{1,2}Креньов К. Ю., ¹Суходоля А. І., ¹Суходоля С. А., ^{1,2}Лобода І. В.

ДИНАМІКА РІВНІВ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕВНОГО ТИСКУ У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРИТОНІТОМ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФУЗІЙНИХ ПРОГРАМ

¹КНП «Хмельницька обласна лікарня» Хмельницької обласної ради (м. Хмельницький, Україна)

²Вінницький Національний Медичний Університет ім. М.І. Пирогова (м. Вінниця, Україна)

anest1976k@gmail.com

Внутрішньочеревна гіпертензія є одним із факторів розвитку поліорганної недостатності, особливо в разі високих градацій (3-й, 4-й ступінь), що вимагає виваженого використання інфузійної терапії. Мета – дослідити динаміку внутрішньочеревного тиску та гемодинамічних показників після використання болюсу різних інфузійних розчинів у пацієнтів з перитонітом, що ускладнився внутрішньочеревною гіпертензією. У дослідження відібрано 28 пацієнтів, що презентували внутрішньочеревну гіпертензію 1-2-го ступенів. Перша (n=16) в якості інфузійного болюсу тривалістю 60 хв отримувала 400 мл 0,9% розчину NaCl на 30-ту годину спостереження. Друга група (n=12) в якості інфузійного болюсу отримувала 200 мл 20% розчину альбуміну (Альбувен) на 30-ту годину спостереження. Рівень внутрішньочеревного тиску у пацієнтів першої групи відповідав внутрішньочеревній гіпертензії 1-го ступеня в 9 пацієнтів, 2-го в 7 пацієнтів. Прояви СПОН в кінці другої доби презентували 56,25% пацієнтів. В другій групі внутрішньочеревну гіпертензію 1-го ступеня визначено в 4 пацієнтів, 2-го ступеня в 8 пацієнтів. Прояви синдрому поліорганної недостатності (СПОН) на 48-му годину визначено в 46,15% пацієнтів. Використання 20% альбуміну введеного в режимі 60-хвилинного болюсу в поєднанні із вазопресорною терапією норадреналіну гідротартратом ефективно зменшує об'єм інфузійної терапії на кінець 48 годин (3534,37±1218,57 для групи 0,9% NaCl проти 2536,92±957,11 мл для групи 20% альбуміну, P≤0,05) без достовірного впливу на показники внутрішньочеревного тиску, АТ середнього та абдомінального перфузійного тиску. Достовірних відмінностей в досліджуваних групах між об'ємом діурезу, препаратів крові, оцінкою за шкалою SOFA на 24 та 72 години не виявлено. Динаміка натрійуретичного пептиду не показала достовірних змін у відповідь на введення інфузійних болюсів, як при аналізі всередині груп (M±SD) так і при міжгруповому порівнянні на 30-ту (1657,82±1884,87 пг/л для групи 0,9% NaCl проти 3844,42±9537,26 пг/л для 20% альбуміну, P≥0,05) та 31-шу (2052,43±2653,28 пг/л для групи 0,9% NaCl проти 4195,67±9449,87 пг/л для 20% альбуміну, P≥0,05) години.

Ключові слова: внутрішньочеревна гіпертензія, альбумін, натрійуретичний пептид.