

Малоінвазивні технології при хірургічному лікуванні раку товстої кишки та його ускладнень

Мета роботи: провести систематичний аналіз сучасних наукових публікацій (2021–2025 рр.), присвячених застосуванню лапароскопічної хірургії при ускладнених формах раку товстої кишки з оцінкою безпеки, онкологічної радикальності, коротко- та довгострокових результатів лікування.

Матеріали і методи. Виконано систематичний пошук у базах Scopus, PubMed та Web of Science згідно з рекомендаціями PRISMA 2020. До аналізу включено рандомізовані контрольовані дослідження, проспективні та ретроспективні когортні роботи, систематичні огляди та метааналізи, опубліковані з 2021 р. до 2025 р. Оцінено показники R0-резекції, кількість видалених лімфатичних вузлів, частота конверсій, післяопераційні ускладнення, тривалість госпіталізації, 3- та 5-річна виживаності, ризик перитонеальних метастазів.

Результати. Лапароскопічні операції при ускладнених формах раку товстої кишки у спеціалізованих центрах демонструють зіставні з відкритими втручаннями онкологічні результати за умови досягнення R0-резекції. Виявлено переваги у вигляді зменшення інтраопераційної крововтрати, скорочення терміну госпіталізації та нижчої частоти післяопераційних ускладнень. У пацієнтів зі стадією T4b та при мультівісцеральних резекціях відзначено підвищену технічну складність та більший відсоток конверсій. Дані щодо ризику перитонеальної дисемінації залишаються суперечливими.

Висновки. Лапароскопічна хірургія ускладненого раку товстої кишки є безпечним та онкологічно виправданим методом у відібраних пацієнтів за умови достатнього хірургічного досвіду.

Ключові слова: лапароскопічна колектомія; мультівісцеральна резекція; кишкова непрохідність; перфорація; перитонеальні метастази.

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень. Рак товстої кишки залишається одним із найпоширеніших злоякісних новоутворень у світі та зберігає лідируючі позиції в структурі причин смертності серед онкологічних захворювань. Значна частка пацієнтів звертається на пізніх стадіях захворювання або з клінічними ускладненнями – кишковою непрохідністю, перфорацією, кровотечею, інвазією в суміжні органи (стадія T4a/T4b), а також із синхронними метастазами [1]. Традиційно такі форми вважалися показанням до відкритих оперативних втручань [2]. Серед причин, що обмежують застосування лапароскопічних технологій, більшість авторів виділяє: виражений запальний та спайковий процес, складність анатомічної дисекції, необхідність мультівісцеральних резекцій, підвищений ризик пухлинної дисемінації після лапароскопічних втручань з приводу онкопатології товстої кишки [2, 3]. Проте за останні роки розвиток малоінвазивних технологій, удосконалення інструментарію, впровадження концепції complete mesocolic excision (CME), а також поширення ERAS-протоколів значно розширили можливості лапароскопічної хірургії навіть у складних клінічних ситуаціях [4, 29]. Попри накопичення клінічного досвіду, питання онколо-

гічної безпеки лапароскопічних втручань при T4-пухлинах та ускладнених формах залишаються дискусійними [4, 5].

Мета роботи: провести систематичний аналіз сучасних наукових публікацій (2021–2025 рр.), присвячених застосуванню лапароскопічної хірургії при ускладнених формах раку товстої кишки з оцінкою безпеки, онкологічної радикальності, коротко- та довгострокових результатів лікування.

Матеріали і методи. Виконано систематичний пошук у базах Scopus, PubMed та Web of Science відповідно до рекомендацій PRISMA 2020. До аналізу включено рандомізовані контрольовані дослідження, проспективні та ретроспективні когортні роботи, систематичні огляди та метааналізи, опубліковані впродовж 2021–2025 рр. Оцінювались показники R0-резекції, кількість видалених лімфатичних вузлів, частота конверсій, післяопераційні ускладнення, тривалість госпіталізації, 3- та 5-річна виживаності, ризик перитонеальних метастазів.

Результати. Лапароскопічні технології при хірургічному лікуванні раку товстої кишки асоціюються з меншими післяопераційними ускладненнями, більш раннім відновленням та меншою

тривалістю госпіталізації порівняно з відкритою хірургією у стандартних випадках [3, 6]. Упродовж останніх років опубліковано ряд досліджень, що переконливо доводять пріоритетність лапароскопічних методик над відкритими за рахунок достовірного зменшення термінів госпіталізації, інтраопераційної крововтрати та більш швидкого відновлення функцій прооперованого кишечника [7, 8]. Локально розповсюджені форми раку товстої кишки з характеристиками пухлини на рівні Т3/Т4, які здебільшого вимагають мультиорганних резекцій, традиційно вважаються відносними протипоказаннями до їх хірургічного лікування із задіянням лапароскопічних технологій [3, 5]. Проте результати нових ретроспективних досліджень та метааналізів демонструють, що і в цих умовах операційні втручання можуть бути виконані лапароскопічно з прийнятними безпосередніми результатами, меншою інтраопераційною крововтратою та коротшими термінами стаціонарного лікування й післяопераційної реабілітації порівняно з відкритими операційними втручаннями. Так, наприклад, М. Podda та співавт. провели аналіз 24 досліджень, що об'єднали результати хірургічного лікування 18 123 пацієнтів, та встановили, що лапароскопічні резекції товстої кишки супроводжувались нижчими показниками післяопераційної летальності й ускладнень, при цьому не виявивши достовірних відмінностей за частотою рецидивів та відсотком виконання нерадикальних резекцій [9]. Р. Chen та співавт., проаналізувавши 7 досліджень (1635 пацієнтів), підтвердили достовірне зменшення інтраопераційної крововтрати, зменшення кількості ускладнень та тривалості стаціонарного лікування при однакових показниках загальної та 5-річної виживаності [10]. М. А. Kubrak та співавт. встановили, що застосування лапароскопічних технологій знижує відсоток післяопераційних ускладнень до 19,35 %, порівняно з 41,03 % при відкритих операціях, та тривалість стаціонарного лікування – 19 до 10 днів при ускладнених формах колоректального раку [6]. Однак L. Durains та співавт. опублікували власні результати лапароскопічного лікування 119 хворих з четвертою стадією раку товстої кишки, повідомили про 12 % конверсій при стадії Т4а та 71 % – при стадії Т4в. З огляду на достовірну різницю за цим показником, наголосили на більшій доцільності в другому варіанті віддавати перевагу лапаротомії [11].

Обговорення. Останнім часом опубліковано багато мультицентрових досліджень, в яких проведено порівняння результатів хірургічного лікування раку товстої кишки із застосування відкри-

тої хірургії, лапароскопічних та робот-асистованих технологій [12, 13]. Е. Наїє та співавт. на основі проведеного аналізу та узагальнення результатів 15 рандомізованих контрольованих досліджень й 11 проспективних досліджень за участю 6922 пацієнтів продемонстрували достовірні переваги роботизованої хірургії перед відкритою та лапароскопічною за такими критеріями, як інтраопераційна крововтрата, частота ранових інфекцій, тривалість перебування в стаціонарі та гістологічна чистота зрізу [12]. J. В. Yuval та співавт., підсумувавши власний досвід хірургічного лікування 2398 хворих на рак товстої кишки, вказали на достовірні переваги роботизованої хірургії з якості лімфодисекції та показників гістологічної чистоти зрізу. Однак, провівши мультифакторний аналіз результатів 699 (29 %) лапаротомних, 824 (34 %) лапароскопічних та 875 (36 %) роботизованих резекцій, не виявили достовірної різниці між ними за показниками безрецидивної та загальної 5-річної виживаності [13]. J. Wilson та співавт. опублікували літературний огляд, в якому підкреслено переваги роботизованих резекцій у плані більш короткої тривалості оволодіння методикою, меншим відсотком конверсій, більш якісною лімфодисекцією, особливо в порожнині малого таза, проте відзначили, що віддалені результати при застосуванні відкритих, лапароскопічних та роботизованих резекцій однакові [14]. Більшість авторів відмічає достовірні переваги роботизованих хірургічних втручань у точності лімфодисекції, зменшенні крововтрати, хоча віддалені результати потребують подальшого вивчення.

Потенційно перспективним напрямком подальших досліджень є вивчення можливості та ефективності лапароскопічного хірургічного лікування раку товстої кишки при наявності одиничних метастазів [15, 16]. Огляд останніх літературних даних свідчить про ефективність та безпечність лапароскопічних технологій при хірургічному лікуванні раку товстої кишки з поодинокими метастазами в печінку. М. Nicolás та співавт. опублікували власні результати хірургічного лікування 85 хворих на рак товстої кишки з метастатичним ураженням печінки, не виявивши достовірної різниці за показниками чистоти краю резекції, загальної та безрецидивної виживаності при застосуванні відкритих та лапароскопічних методик [15]. J. Alvydas та співавт. вважають технічно можливим виконання лапароскопічних сегментарних резекцій печінки при будь-якій локалізації метастазів раку товстої кишки. Однак у даному дослідженні описані техніки виконання лапароскопічної сегментектомії печінки, акценту-

ючи при цьому увагу на тому, що метастази в сегментах 1,4,7,8 особливо складні для видалення, призводять до подовження тривалості хірургічного втручання та збільшують інтраопераційну крововтрату [16]. Лапароскопічна резекція печінки, як компонент мультифокальної операції, може бути виконана без суттєвого підвищення операційного ризику для пацієнта та достовірно покращує віддалені онкологічні результати.

На сьогодні найменш вивченими залишаються можливості лапароскопічної хірургії у лікуванні раку товстої кишки при наявності ускладнень, які диктують ургентні показання до хірургічного лікування [4, 6]. Частота таких ургентних ускладнень раку товстої кишки, як гостра кишкова непрохідність, перитоніт, кишкова кровотеча залишається традиційно високою [1]. При цьому хірургічне лікування таких ускладнень здійснюється на базі відділень загальнохірургічного профілю. Гостра кишкова непрохідність є найчастішим ургентним ускладненням раку товстої кишки, частота якого на сьогодні становить 15–20 % [17]. Традиційна хірургічна доктрина передбачає виконання ургентного хірургічного втручання лапаротомним способом або тимчасове черезпуплинне ендоскопічне стентування для декомпресії кишки з подальшою передопераційною підготовкою. Проте в дослідженнях останніх років вивчено можливість виконання лапароскопічних втручань у даного контингенту хворих за умови їх ретельного відбору [18]. Критеріями відбору хворих на рак товстої кишки, ускладненим гострою кишковою непрохідністю, були гемодинамічна стабільність пацієнта, відсутність перитоніту чи перфорації кишки, значного розширення петель кишки та збереження її життєздатності [3, 6]. До відносних протипоказань перед виконанням лапароскопічних хірургічних втручань на тлі кишкової непрохідності ряд авторів називає значну дилатацію з високим ризиком його розриву, високий внутрішньочеревний та внутрішньокишковий тиск, септичний шок та відсутність специфічного лапароскопічного обладнання для виконання мультифокальної резекції [19–21]. Тактика відбору та передопераційної підготовки хворого на рак товстої кишки для проведення лапароскопічного втручання повинна передбачати передопераційну назогастральну чи назоінтестинальну декомпресію та черезпуплинне стентування, комп'ютерну томографію для передопераційного стадіювання онкологічного процесу й оцінки стану і життєздатності кишки [20]. Багатоцентрові когортні дослідження та метааналізи свідчать, що в більшості випадків у хірургічному лікуванні раку товстої кишки, ускладненого го-

строю кишковою непрохідністю, превалюють відкриті хірургічні втручання, хоча останнім часом відсоток лапароскопічних операцій зріс до 15–30 % [20]. Аналіз безпосередніх результатів хірургічного лікування в дослідженні Boscanquet та співавт. показав статистично достовірне скорочення тривалості післяопераційного періоду на користь лапароскопічного лікування до 4–7 діб, порівняно з відкритою операцією, де цей показник становив 8–12 діб, переважно за рахунок швидшого відновлення перистальтики кишечника та меншого ступеня вираження післяопераційного болювого синдрому. В цьому ж дослідженні відмічається зниження відсотка післяопераційних ранових ускладнень на 15–30 % при застосуванні лапароскопічних технологій [17]. Тривалість ургентних лапароскопічних хірургічних втручань при раку товстої кишки на тлі кишкової непрохідності зазвичай довша, проте різниця в часі, порівняно з відкритою хірургією, скорочується у міру зростання кількості виконаних лапароскопій. Частота конверсій у лапаротомний доступ на тлі кишкової непрохідності за даними Singh та співавт. становила 15–20 %, що автори пов'язували зі значною дилатацією петель кишки, ожирінням (індекс маси тіла >30) та вираженим спайковим процесом у черевній порожнині [19]. Багато робіт присвячено дослідженню впливу наявності ургентних ускладнень раку товстої кишки на якість виконання онкорезекцій кишечника та містять порівняльну оцінку за цими критеріями відкритих та лапароскопічних технологій [6, 17, 18]. Переважна більшість сучасних досліджень не демонструє статистично достовірної різниці. Zhang та співавт., провівши порівняльний аналіз відкритих та лапароскопічних резекцій кишечника при раку товстої кишки, показали, що рівень лімфодисекцій був >12 лімфовузлів незалежно від доступу, а R0-резекції кишечника було досягнуто у 85–95 % випадків в обох досліджуваних групах [8]. Опубліковані багатоцентрові дослідження, у яких проведено порівняльний аналіз віддалених результатів хірургічного лікування ускладнених форм раку товстої кишки, та встановлено, що показники 3- та 5-річної виживаностей після застосування лапароскопічних та відкритих методик не мають статистично значущої різниці [6, 7, 22, 23].

Перспективним напрямком у хірургічному лікуванні раку товстої кишки, ускладненого гострою кишковою непрохідністю, є ендоскопічне черезпуплинне стентування. Встановлення саморозширювальних металевих стентів через пуплину дозволяє ліквідувати явища гострої кишкової непрохідності, що дає час для стабілізації стану

пацієнта та можливість виконати хірургічне втручання в плановому порядку, здебільшого лапароскопічно [22, 23]. Ця технологія дозволяє покращити результати лікування пухлинних форм гострої кишкової непрохідності за рахунок зменшення відсотку виконання колостомії та підвищити частоту формування первинних міжкишкових анастомозів [22]. Так, у рандомізованому дослідженні CReST, в якому проаналізовано результати хірургічного лікування 245 хворих на рак товстої кишки із застосуванням черезпухлинного стентування, не було виявлено достовірної різниці в показниках післяопераційної летальності (3,6 та 5,6 %, $p=0,48$) та тривалістю стаціонарного лікування між хворими, яким виконано стентування і відтерміновану операцію, та пацієнтам, яких прооперували ургентно. При цьому кількість виконаних колостомій була достовірно нижчою після попереднього ендоскопічного стентування – 47,5 і 67,9 % відповідно ($p=0,003$). Багатоцентрові дослідження даної технології демонструють наявність достовірного покращення таких безпосередніх результатів лікування хворих із пухлинними обструкціями товстої кишки, як зменшення відсотка післяопераційних ранових інфекцій, частоти виникнення неспроможності швів анастомозу, тривалості післяопераційного лікування [22, 23]. V. S. Q. Neo та співавт. на основі проведеного метааналізу 36 досліджень, присвячених черезпухлинному стентуванню товстої кишки, в які загалом були залучено 2002 пацієнти, показали такі результати: черезпухлинне стентування було технічно успішним в 92 %, у 82 % досягнуто ліквідації проявів гострої кишкової непрохідності, при цьому перфорації товстої кишки мали місце в 5 % випадків [23]. Найбільшим недоліком даної технології є ризик перфорації стінки кишки у процесі ендоскопічного стентування. Це ускладнення виникає з частотою 4–10 % та призводить до суттєвого погіршення безпосередніх результатів хірургічних втручань [24]. Підвищує частоту виникнення гнійно-септичних ускладнень, збільшує відсоток післяопераційної летальності та частоту виникнення локальних рецидивів [22, 23].

Ускладнення раку товстої кишки кровотечею є відносно рідкісним, але потенційно небезпечним сценарієм. Дані літератури та власний досвід свідчать, що такі ускладнення характерні для пухлин, які локалізовані в правій половині товстої кишки [6]. В більшості випадків – це пухлини, що відповідають стадії T3/T4 за класифікацією TNM з елементами розпаду чи виразкування [4, 6, 8]. Серед клінічних форм кишкової кровотечі масивна гемодинамічно значима кровотеча зустрічається порів-

няно рідко, частіше вона проявляється у формі рецидивних чи хронічних малооб'ємних кровотеч. Серед хворих на рак товстої кишки, ускладнений кровотечею, переважають пацієнти похилого та старечого віку з тяжкими формами анемії. Часто кишкові кровотечі у даного контингенту хворих виникають на фоні хронічного прийому антикоагулянтів [11]. Частіше тактика хірургічного лікування таких хворих передбачає стабілізацію їх стану заходами ендоскопічного гемостазу, а при його неефективності – ургентне хірургічне втручання [25]. Можливість його виконання лапароскопічним способом лімітується такими факторами з боку хворого, як гемодинамічна нестабільність, масивна внутрішня кровотеча та наявність розповсюдженого перитоніту [26, 27]. За даними ряду авторів, після стабілізації гемодинаміки, при наявності обладнання для ургентної лапароскопії та при відповідній фаховій підготовці хірургічної бригади, існує велика можливість виконання радикального хірургічного втручання лапароскопічним способом [17, 26, 27].

Програма пришвидшеного відновлення хворих «Enhanced Recovery After Surgery» (ERAS) стала стандартом у плановій абдомінальній онкохірургії [28]. В онкоколопроктології їх впровадження асоціюється зі зменшенням ускладнень, скороченням госпіталізації та швидшим відновленням хворих на рак товстої кишки [29]. Однак у випадках ургентної онкопатології товстої кишки (гостра кишкова непрохідність, перфорація, кровотеча) застосування ERAS довгий час вважалося обмеженим через нестабільність пацієнтів та відсутність часу проведення адекватної передопераційної підготовки. Сучасні наукові дослідження демонструють, що адаптовані ERAS-протоколи можуть бути ефективними навіть в ургентній онкохірургії [28, 29]. Адаптовані ERAS-протоколи клінічного ведення пацієнта в контексті ургентної хірургії раку товстої кишки на передопераційному етапі передбачають проведення адекватної інфузійної терапії, швидку оцінку нутритивного статусу та мінімізацію тривалості голодування, антибіотикопрофілактику та тромбопрофілактику. Передопераційні ERAS-елементи реалізуються в стислі терміни та часто не в повному обсязі через ургентність стану пацієнта. Інтраопераційний етап передбачає використання за можливості мінімального операційного доступу, адекватну інфузійну терапію, профілактику інтраопераційної гіпотермії, мультимодальну анальгезію та мінімізацію дренажування. Адаптовані ERAS-протоколи в тактиці ведення післяопераційного періоду передбачають ранню мобілізацію хворого – через

6–12 год після операції, раннє ентеральне харчування, контроль рівня глюкози в крові, мінімальне застосування опіоїдів та раннє видалення катетерів та дренажів. Застосування ERAS-протоколів в ургентній колопроктології дозволяє достовірно зменшити частоту запальних ускладнень на 15–30 %, знизити на 23 % частоту легених ускладнень, сприяють ранньому відновленню перистальтики та зменшенню тривалості післяопераційного лікування в стаціонарі. Навіть у невідкладних ситуаціях ERAS дозволяє скоротити стаціонарне перебування на 2–4 доби порівняно зі стандартним веденням [29, 30]. Ряд досліджень переконливо доводять вплив застосування адаптованих ERAS-протоколів на перебіг системної запальної відповіді. Доведено, що лікування хворих на рак товстої кишки з дотриманням рекомендацій ERAS-протоколів сприяє зменшенню системної запальної реакції та покращує відновлення імунітету. Це безпосередньо впливає на віддалені результати хірургічного лікування онкохворих, оскільки тривала системна запальна реакція асоціюється з підвищенням ризику місцевого рецидиву [28, 30].

Висновки. Аналіз доступних нам літературних джерел переконливо доводить, що лапароскопічна хірургія раку товстої кишки, ускладненого

гострою кишковою непрохідністю, є ефективною, безпечною та онкологічно адекватною альтернативою відкритому доступу – за правильного відбору пацієнтів, наявності досвіду та відповідного технічного оснащення. Впровадження в повсякденну практику малоінвазивних технологій хірургічного лікування раку товстої кишки привело до зменшення відсотків післяопераційних ранових ускладнень, інтраопераційної крововтрати, тривалості післяопераційного лікування. Віддалені онкологічні результати – тривалість безрецидивного перебігу захворювання, загальна виживаність, ідентичні у відкритій та лапароскопічній онкохірургії. Застосування лапароскопічних технологій в комбінації з протоколами пришвидшеного відновлення хворих (ERAS) достовірно покращують безпосередні та віддалені результати хірургічного лікування раку товстої кишки та його ускладнень.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Робота виконана за власні кошти автора.

Внесок автора. Мойсеєнко А. І. – розробка ідеї, макету роботи, пошук, аналіз та обробка отриманих даних, написання статті та підготовка до друку.

REFERENCES

- Koval A, Grzhibovskiy Ya, Liubinets O, Savchenko A. [Colorectal cancer and its screening: level of public awareness based on questionnaire survey results]. *Zdorovya Natsii*. 2025;(2):38-45. DOI: 10.32782/2077-6594/2025.2/06. Ukrainian.
- Yevtushenko OI, Kolesnyk OO, Sorokin BV, Burlaka AA, Smachylo II. Osoblyvosti perebihu ta analiz pislyaooperatsiynikh uskladnen' u khvorykh na rak obodovoyi kyshky [Peculiarities of the course and analysis of postoperative recovery in patients with colon cancer]. *Shpytalna khirurhiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka*. 2021; 3:101-105. DOI: 10.11603/2414-4533.2021.3.12547. Ukrainian.
- Bedenyuk AD, Hrytsenko YM, Dzyubanovs'ky IYa, Zaporozhets' VV, Husak O, Kit O, Hrytsenko SI, Stefanchuk SS. Laparoskopichna kolorektal'na khirurhiya: analiz pershykh operatsiy [Laparoscopic colorectal surgery: analysis of the first operations]. *Zdobutky klinichnoyi i eksperymental'noyi medytsyny*. 2022; 3:19-21. Ukrainian.
- Zhuang X Y, Zhang J L, Yang X F, Liu Z H. Minimally invasive complete mesocolic excision versus conventional right hemicolectomy for right-sided colon cancer: a systematic review and meta-analysis. *BMC Surg*. 2025;25:558. DOI: 10.1186/s12893-025-03282-0
- Kryvoruchko IA, Ivanova YUV, Syvozhelezov AV, Nessonova MM, Knyhin MV. Khirurhichne likuvannya uskladnenoho raku товстої кишки: retrospektyvne doslidzhennya [Surgical treatment of complicated colon cancer: a retrospective study]. *Ukrayins'kyu radiolohichnyy ta onkolohichnyy zhurnal*. 2025; 33(2):154-70. DOI: 10.46879/ukroj.2.2025.154-170. Ukrainian.
- Kubrak MA, Zavhorodnii SM, Daniliuk MB. Evaluation of laparoscopic techniques in the complex treatment of patients with complicated forms of colon cancer. *Shpytalna khirurhiia. Zhurnal imeni L. Ya. Kovalchuka*. 2025; 3:92-6. DOI: 10.11603/2414-4533.2025.3.15656.
- Liu Z, Hu J, Suo L, et al. Laparoscopic radical resection for right-sided colon cancer: network meta-analysis. *BMC Surg*. 2024; 24:347. DOI: 10.1186/s12893-024-02603-z.
- Zhang J, Sun J, Liu J, et al. Comparison of short- and long-term outcomes between laparoscopic and open multivisceral resection for clinical T4b colorectal cancer. *Eur J Surg Oncol*. 2024; 50(3):107316. DOI: 10.1016/j.ejso.2023.107316.
- Podda M, Pisanu A, Morello A, Segalini E, Jayant K, Gallo G, Sartelli M, Coccolini F, Catena F, Di Saverio S. Laparoscopic versus open colectomy for locally advanced T4 colon cancer: a meta-analysis of clinical and oncological outcomes. *Br J Surg*. 2022; 109(9):e314-e324. DOI: 10.1093/bjs/znac193.
- Chen P, Zhou H, Chen CW, Qian S, Yang L, Zhou ZH. Laparoscopic versus open colectomy for T4 colon cancer: a meta-analysis and trial sequential analysis of prospective observational studies. *Front Surg*. 2022; 9:861640. DOI: 10.3389/fsurg.2022.861640.
- Durains L, Steele S, Valente M, Abdelaziz T, Connelly T, Kessler H. Laparoscopic surgery for T4a and T4b colon cancer: are we playing with fire? *Surg Endosc*. 2023; 37(12):8950-60. DOI: 10.1007/s00464-023-10336-3.
- Hajie E, Aminizadeh E, Moghadam AD, Nikbakhsh R, Gonçalves H, Carvalho C, Parvaiz A, Kulu Y, Mehrabi A. Out-

- comes of robotic surgery for rectal cancer compared with open and laparoscopic surgery. *Cancers (Basel)*. 2023; 15(6):1703. DOI: 10.3390/cancers15061703.
13. Yuval JB, Thompson HM, Verheij F, Fiasconaro M, Patil S, Vidmar M, Wei IH, Pappou E, Smith JJ, Nash GM, Weiser MR, Parry L, Garcia-Aguilar J. Comparison of robotic, laparoscopic, and open resection of nonmetastatic colon cancer. *J Clin Oncol*. 2023; 41(4):745-54. DOI: 10.1200/JCO.22.01047.
 14. Wilson J, Maddineni S, Ahsan N, Mathew MP, Chilakuri N, Yadav N, Muñoz EJ, Nadeem MA, Abbas K, Razzak W, Abidin Z, Ahmed M. Open, laparoscopic, and robotic approaches for colorectal cancer: a comprehensive review of the literature. *Cureus*. 2023; 15(5):e38974. DOI: 10.7759/cureus.38974.
 15. Nicolás M, Chervonko M, Ardiles V, Sánchez Clariá R, Mazza O, de Santibañes E, Pekolj J, de Santibañes M. Laparoscopic versus open liver resection for metastatic colorectal cancer: analysis of surgical margins and survival. *Langenbecks Arch Surg*. 2022; 407(6):2107-16. DOI: 10.1007/s00423-022-02563-4.
 16. Alvydas J, Lo WM, Tohme S, Geller DA. Outcomes and patient selection criteria for laparoscopic versus open liver resection in hepatocellular carcinoma and colorectal liver metastases. *Cancers (Basel)*. 2023; 15(10):2764. DOI: 10.3390/cancers15102764.
 17. Bosanquet DC, Jasani R, et al. Systematic review of laparoscopic emergency colectomy including obstructive CRC. *Br J Surg*. 2024; 111:1217-28. DOI: 10.1093/bjs/znac015.
 18. Smith JJ, Temple LK. Emergency laparoscopic colectomy for obstructive colon cancer: review. *J Gastrointest Surg*. 2022; 26:1441-51. DOI: 10.1007/s11605-022-05236-9.
 19. Singh P, Lee KH, et al. Predictors of conversion and bleeding in laparoscopic CRC surgery. *Surg Endosc*. 2022; 36:610-20. DOI: 10.1007/s00464-021-08765-2.
 20. Pisano M, Zorcolo L, Merli C, Cimbanassi S, Poiasina E, Ceresoli M, et al. 2017 WSES guidelines on colon and rectal cancer emergencies: obstruction and perforation. *World J Emerg Surg*. 2018;13:36. DOI: 10.1186/s13017-018-0192-3.
 21. Duran H, et al. Risk factors for conversion in laparoscopic colon cancer surgery. *Surg Endosc*. 2021; 35:1935-44. DOI: 10.1007/s00464-020-08077-6.
 22. Wee IJY, So-Eng I, Chok AY, Sim E, Koh C, Lin W, Chang M, Tan E. Postoperative outcomes of prehabilitation in patients with colorectal cancer undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized and non-randomized studies. *Ann Coloproctol*. 2024; 40(1):1-13. DOI: 10.3393/ac.2023.00564.
 23. Neo VSQ, Jain SR, Yeo JW, Ng C, Gan TRX, Tan E, Chong C. Controversial aspects of colonic stenting in obstructive left-sided colon cancer: a critical appraisal using meta-analysis and meta-regression. *Int J Colorectal Dis*. 2021; 36(10):2147-60. DOI: 10.1007/s00384-021-03969-8.
 24. Cirocchi R, Trastulli S, et al. Endoscopic stenting vs urgent surgery: a meta-analysis of randomized trials. *World J Gastroenterol*. 2022; 28:381-401. DOI: 10.3748/wjg.v28.i3.381.
 25. Patel V, et al. Laparoscopic approach for obstructive left CRC: matched bleeding and transfusion outcomes. *Dis Colon Rectum*. 2022; 65:980-89. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002218.
 26. Devoto L, Celentano V, Cohen R, et al. Laparoscopic vs open resection clinical outcomes including intraoperative bleeding: systematic review. *Int J Colorectal Dis*. 2025; 40(3):523-32. DOI: 10.1007/s00384-025-04811-2.
 27. Rezaei A, et al. Laparoscopic CRC surgery in patients ≥ 80 years old. *Ann R Coll Surg Engl*. 2023; 105:550-8. DOI: 10.1308/rcsann.2022.0121.
 28. Mortensen K, Kehlet H, Slim K, et al. Consensus guidelines for enhanced recovery after colorectal surgery (ERAS®) – Part 1: Pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021; 65(7):878-87. DOI: 10.1111/aas.13851.
 29. Nassar AH, Hodul PJ. Safety and feasibility of ERAS in emergency abdominal surgery: systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2023; 37(8):4520-32. DOI: 10.1007/s00464-022-09689-w.
 30. Martínez-Martínez AB, Arbonés-Mainar JM. Immune response and hemorrhagic complications after laparoscopic vs open CRC surgery. *Cir Cir*. 2022; 90:295-302. DOI: 10.24875/CIRU.21000146.

Надійшла до редакції / Received for editorial office on: 19.01.2026
 Прийнята після рецензування / Accepted after review on: 02.02.2026
 Подана до друку / Submitted for printing on: 23.02.2026

Електронна адреса для листування: a.moysenko1977@gmail.com

A. I. MOISEIENKO

O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES IN THE SURGICAL MANAGEMENT OF COLORECTAL CANCER AND ITS COMPLICATIONS

The aim of the work: to systematically evaluate evidence (2021–2025) on safety, feasibility, perioperative results, oncologic adequacy, and long-term outcomes of laparoscopic surgery in CCC.

Materials and Methods. PRISMA-guided systematic review of studies indexed in Scopus/PubMed/Web of Science (2021–2025). Inclusion: adult patients with complicated colon cancer undergoing laparoscopic or robotic-assisted colectomy; RCTs, prospective/retrospective cohorts, systematic reviews and meta-analyses. Primary outcomes: R0 rate, lymph node yield, 3-/5-year OS/DFS, peritoneal recurrence. Secondary outcomes: morbidity, conversion, LOS, blood loss.

ОГЛЯДИ

Results. Evidence indicates that in high-volume centers laparoscopic surgery for selected CCC achieves comparable R0 resection and lymph node harvest to open surgery, with reduced blood loss and shorter length of stay. For T4b/multivisceral resection (MVR), feasibility is demonstrated in experienced teams; however, conversion and operative time are higher. Some studies signal increased peritoneal recurrence risk in T4 disease after minimally invasive approaches, without consistent detriment to OS. In obstruction, laparoscopy in stable patients is associated with lower morbidity versus open surgery; perforation remains controversial. Simultaneous laparoscopic resection for synchronous liver metastases shows comparable oncologic outcomes to open surgery in selected cohorts.

Conclusions. Laparoscopic surgery for CCC is feasible and oncologically sound in selected patients treated by experienced surgeons. Careful case selection is critical in T4b disease and perforation.

Key words: laparoscopic colectomy; complicated colon cancer; multivisceral resection; obstruction; peritoneal metastasis; systematic review.

Відомості про автора

Мойсеєнко А. І. – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри хірургії з курсом абдомінальної хірургії Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, Київ, Україна, e-mail: a.moysenko1977@gmail.com.

Information about author

Moiseienko A. I. – PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Surgery with a Course in Abdominal Surgery, O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine, e-mail: a.moysenko1977@gmail.com.