

Ендоскопічне лікування великих пухлин товстої кишки, що поширюються латерально (LSTs): порівняльне дослідження методик і результатів

В. С. Ткачов^{А-Е}, О. М. Кіосов^{В,С}, А. В. Клименко^{Д,Е,Ф}

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

А – концепція та дизайн дослідження; В – збір даних; С – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; Е – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Новоутворення товстої кишки, що поширюються латерально (LST), характеризуються високим ризиком розвитку дисплазії високого ступеня та злоякісної трансформації. Для неінвазивних LST стандартом лікування є ендоскопічне видалення, вибір якого визначають розмір, морфологія та імовірність рецидиву. Найпоширеніші техніки – ендоскопічна резекція слизової оболонки (EMR), фрагментарна EMR (pEMR), ендоскопічна підслизова дисекція (ESD) і гібридна ESD (hybrid ESD). Порівняльні дані щодо безпечності й ефективності цих методик доволі обмежені.

Мета роботи – порівняти методи ендоскопічного видалення EMR, pEMR, ESD і hybrid ESD, визначити частоту виникнення ускладнень, рецидиву та факторів, що на них впливають.

Матеріали і методи. До одноцентрового ретроспективно-проспективного дослідження залучено 100 дорослих пацієнтів із неінвазивними великими LST діаметром >20 мм. Ендоскопісти-експерти оцінювали новоутворення, використовуючи принципи покращеного зображення та стандартизовані класифікації для аналізу поверхневого піт-патерну й судинного рисунка. Після цього виконували ендоскопічне видалення методами EMR, pEMR, ESD або hybrid ESD відповідно до розміру та морфології ураження. Статистично результати дослідження опрацювали, застосувавши Statistica 13 із бінарною логістичною регресією, обрахунком відношення шансів і 95 % довірчих інтервалів, коефіцієнта кореляції Пірсона; відмінності при $p < 0,05$ вважали статистично значущими.

Результати. Середній вік пацієнтів становив $64,59 \pm 10,89$ року. Встановлено, що 66 % LST – гранулярного, 34 % – негранулярного типу. Середній розмір уражень найбільший у LST, видалених шляхом ESD, – $46,60 \pm 16,18$ мм, найменший – при EMR – $21,07 \pm 2,49$ мм; при pEMR та hybrid ESD – $33,47 \pm 15,20$ мм і $38,64 \pm 13,62$ мм відповідно. Інтраопераційна перфорація виникала частіше при ESD – 20 %, при EMR / pEMR – 0 % (OR 0,065, $p = 0,021$, 95 % CI: 0,0034–1,2500 / OR 0,051, $p = 0,008$, 95 % CI: 0,0027–0,9700); при hybrid ESD – 9,09 % випадків. Інтраопераційну кровотечу зареєстровано достовірно частіше при hybrid ESD – 36,36 %, а при pEMR – 2,78 % (OR 0,12, $p = 0,008$, 95 % CI: 0,021–0,690), при EMR en block – 3,57 % (OR 0,091, $p = 0,008$, 95 % CI: 0,012–0,680), при ESD – 4,00 % (OR 0,10, $p = 0,013$, 95 % CI: 0,014–0,770). Hybrid ESD має достовірно вищу частоту рецидиву (27,27 % випадків) порівняно з EMR (0,00 %, OR 0,043, $p = 0,007$, 95 % CI: 0,002–0,910) і ESD (4,00 %, OR 0,15, $p = 0,047$, 95 % CI: 0,019–1,170). Після pEMR рецидиви зафіксовано в 11,11 % випадків. Встановлено слабку пряму кореляцію між рецидивом і морфологічним типом тубуло-вільозної аденоми ($r = 0,233$, $p = 0,02$) та локалізацією у прямій кишці ($r = 0,281$, $p = 0,005$). Усі ускладнення та рецидиви успішно вилікувано ендоскопічно.

Висновки. EMR, pEMR і ESD – безпечні й ефективні ендоскопічні методи видалення великих LST. Встановлено, що ESD асоційована з вищим ризиком інтраопераційної перфорації. Враховуючи високу частоту рецидивів і інтраопераційної кровотечі при hybrid ESD, ця методика потребує продовження вивчення. Рецидиви великих LST частіше виникають після видалення тубуло-вільозних аденом і в разі розташування утворення у прямій кишці.

Ключові слова:

колоноскопія, пухлина, що поширюється латерально, колоректальні неоплазії, ендоскопічна підслизова дисекція, рецидив.

Запорізький медичний журнал.
2025. Т. 27, № 3(150).
С. 193-201

Endoscopic management of large laterally spreading colorectal tumors (LSTs): a comparative study of techniques and outcomes

V. S. Tkachov, O. M. Kiosov, A. V. Klymenko

Laterally spreading colorectal tumors (LSTs) are associated with a risk of high-grade dysplasia and potential malignant transformation. Endoscopic resection is the standard of care for non-invasive LSTs, with the choice of technique guided by lesion size, morphology, and recurrence risk. The most commonly employed methods include endoscopic mucosal resection (EMR), piecemeal EMR (pEMR), endoscopic submucosal dissection (ESD), and hybrid ESD. Comparative data on the safety and efficacy of these techniques remain limited.

Aim. To compare EMR, pEMR, ESD, and hybrid ESD with respect to complication rates (bleeding, perforation), recurrence, and influencing factors.

Materials and methods. In this single-center, retrospective-prospective study, 100 adult patients with non-invasive LSTs larger than 20 mm were enrolled. Lesions were assessed by expert endoscopists using image-enhanced endoscopy and standardized classifications to analyze surface pit patterns and vascular architecture. Endoscopic resection was then performed by EMR, pEMR, ESD, or hybrid ESD according to lesion size and morphology. Statistical analyses were conducted in "Statistica 13" using binary logistic regression (odds ratios with 95 % confidence intervals), Pearson's correlation coefficient, and significance set at $p < 0.05$.

Keywords:

colonoscopy, laterally spreading tumor, colorectal neoplasms, endoscopic submucosal dissection, recurrence.

Zaporozhye Medical Journal.
2025;27(3):193-201

Results. The mean patient age was 64.59 ± 10.89 years. LSTs were granular in 66 % of cases and non-granular in 34 %. Mean lesion size was greatest for ESD (46.6 ± 16.18 mm) and smallest for EMR (21.07 ± 2.49 mm); pEMR and hybrid ESD averaged 33.47 ± 15.20 mm and 38.64 ± 13.62 mm, respectively. Intraoperative perforation occurred in 20 % of ESD cases versus 0 % with EMR / pEMR (OR 0.065, $p = 0.021$, 95 % CI: 0.0034–1.2500 / OR 0.051, $p = 0.008$, 95 % CI: 0.0027–0.9700) and 9.09 % with hybrid ESD. Intraoperative bleeding was significantly more frequent during hybrid ESD (36.36 %) compared to pEMR (2.78 %; OR 0.12, $p = 0.008$, 95 % CI: 0.021–0.690), en bloc EMR (3.57 %; OR 0.091, $p = 0.008$, 95 % CI: 0.012–0.680), and ESD (4.00 %; OR 0.10, $p = 0.013$, 95 % CI: 0.014–0.770). Hybrid ESD had a higher recurrence rate (27.27 %) than EMR (0.00 %; OR 0.043, $p = 0.007$, 95 % CI: 0.002–0.910) and ESD (4.00 %; OR 0.15, $p = 0.047$, 95 % CI: 0.019–1.170); pEMR recurrence was 11.11 %. A weak positive correlation was observed between recurrence and tubulovillous adenoma morphology ($r = 0.233$, $p = 0.02$) and rectal location ($r = 0.281$, $p = 0.005$). All complications and recurrences were successfully managed endoscopically.

Conclusions. EMR, pEMR, and ESD are safe and effective for resecting large LSTs, though ESD has a higher risk of intraoperative perforation. Given the elevated rates of recurrence and intraoperative bleeding with hybrid ESD, further investigation of this technique is warranted. Recurrences are more frequent following resection of tubulovillous adenomas and when lesions are located in the rectum.

Пухлини товстої кишки, що поширюються латерально (laterally spreading tumors, LST), становлять приблизно 4,5 % від усіх колоректальних новоутворень і характеризуються переважно горизонтальним латеральним ростом по поверхні слизової оболонки з рідшою вертикальною інвазією у глибші шари стінки кишки, ніж новоутворення, що пролабують у просвіт. Поверхневі епітеліальні неоплазії визначають як LST, якщо вони більші за 10 мм у максимальному діаметрі, а їхня висота не перевищує радіус [1]. Їхній потенціал до злоякісної трансформації підтверджено: LST визначено як передракові утворення, що під час прогресування зазнають змін, які супроводжуються мутаціями в критичних генах, відповідальних за регуляцію основних клітинних процесів, включаючи мутацію відповідально за проліферацію клітин гена APC, надалі визначають KRAS- і BRAF-мутації, втрату функції гена-супресора пухлин TP53 [2]. У третині випадків LST виникає дисплазія високого ступеня або рак на місці; 17,2 % випадків колоректального раку виникають саме з цих уражень [3].

Ендоскопічне видалення стало методом вибору і стандартом лікування для неінвазивних LST. Нині розроблено чимало технік, і кожна з них має кілька модифікацій. Найпоширеніші техніки – ендоскопічна резекція слизової оболонки (endoscopic mucosal resection, EMR), фрагментарна EMR (piecemeal EMR, pEMR), ендоскопічна підслизова дисекція (endoscopic submucosal dissection, ESD), гібридна ендоскопічна підслизова дисекція (hybrid ESD) [4].

EMR надзвичайно ефективна для невеликих уражень, але її переваги зменшуються зі збільшенням розміру новоутворення, особливо коли він перевищує 20 мм. Це пов'язано з тим, що повна резекція одним блоком (en bloc) ускладнюється; її не рекомендують, коли розмір неоплазії становить понад 25 мм, зважаючи на високий ризик захоплення петлею м'язового шару та перфорації стінки кишки [5]. EMR асоційована також із вищою частотою виникнення кровотеч. З'являється все більше доказів, що, хоча електрокоагуляція петлею під час резекції зменшує кількість інтраопераційних кровотеч, вона може спричинити більший відсоток кровотеч у післяопераційному періоді [6].

pEMR – валідна альтернатива для більших уражень, але може негативно впливати на гістопатологічну оцінку через фрагментацію зразка. Тому цей метод застосовують, коли імовірність прогресивних змін низька [5].

Частота рецидиву після видалення великих LST шляхом pEMR сягає 29 % [7], хоча при коагуляції країв ложа після видалення всіх колоректальних новоутворень може знижуватися до 1,5–3,0 % [5].

На відміну від цього, ESD дає змогу виконувати резекцію єдиним блоком (en bloc) незалежно від розмірів утворення, зберігаючи цілісність видаленого препарату, сприяючи точнішому оцінюванню країв резекції, глибини інвазії та зниженню відсотка рецидивів [8]. ESD – технічно складна оперативна техніка, що має пологі криву навчання, пов'язана з більшими витратами часу, підвищеним ризиком перфорації. Нині ця техніка рекомендована для застосування в умовах експертних центрів за певних умов: якщо необхідно видалити утворення єдиним блоком, коли є злоякісні зміни, припущення про обмежену інвазію чи при великих розмірах утворення [5,9].

Гібридну ESD розроблено як нову методику, що може поєднати переваги EMR і ESD. За її допомогою можна виконати резекцію en bloc, зменшивши складність процедури та операційний ризик. Втім, потенційно ця техніка має вищий відсоток рецидиву, тому рекомендована в разі виявлення в пацієнта неоплазії розміром не більше ніж 30 мм [3].

У доступній фаховій літературі виявлено обмежену кількість досліджень, де автори мали на меті порівняти всі чотири методи ендоскопічного видалення великих LST, що застосовують найчастіше.

Мета роботи

Порівняти методи ендоскопічного видалення EMR, pEMR, ESD і hybrid ESD, визначити частоту виникнення ускладнень, рецидиву та факторів, що на них впливають.

Матеріали і методи дослідження

До одноцентрового ретроспективно-проспективного дослідження залучено 100 пацієнтів із LST діаметром понад 20 мм. Критерії залучення до дослідження – вік ≥ 18 років, наявність неінвазивних LST, придатних для ендоскопічного обстеження та видалення. Критерії виключення – вік менше ніж 18 років, наявність ендоскопічних ознак глибокої інвазії [10], супутні злоякісні новоутворення іншої локалізації, протипоказання до ендоскопічного видалення, сімейний аденоматозний поліпоз.

Ендоскопісти-експерти оцінювали ураження, що відповідали критеріям залучення, згідно з принципами ендоскопії з покращеним зображенням [11]. Оптичну діагностику здійснили відповідно до стандартизованих ендоскопічних класифікацій для оцінювання поверхневого ямкового рисунка та судинного патерну [12]. Приціпну щипцеву біопсію виконали у ділянках із найбільш прогресивними змінами. Після попереднього гістопатологічного аналізу неоплазії видаляли ендоскопічно.

Макроскопічну морфологію уражень класифікували за Паризькою класифікацією, згідно з критеріями, що запропоновані S. Kudo et al. [13]. Залежно від морфологічних особливостей, серед LST гранулярного типу (LST-G) розрізняли гомогенний (LST-G-H) і змішаний (LST-G-M) підтипи. LST негранулярного типу (LST-NG) класифікували як плоскі припідняті (LST-NG-FE) або з псевдодепресією (LST-NG-PD).

Для діагностики та видалення використано відеоколоноскоп CF H185 або відеогастроскоп GIF-HQ190 з відеосистемою Evis Exera III, електрохірургічний блок Bowa 400 або 200.

Усі обстеження виконали з інсуфляцією товстого кишечника вуглекислим газом під внутрішньовенною аналгоседацією пропофолом та анестезіологічним моніторингом вітальних функцій.

Новоутворення видаляли з використанням одного з ендоскопічних методів. Вибір методу визначений розміром, морфологією, результатами оптичного оцінювання LST [5] і клінічним рішенням ендоскопіста.

EMR виконано в традиційному варіанті [14] (рис. 1). На першому етапі за допомогою одноразового ендоскопічного ін'єктора у підслизовий шар під новоутворення вводили ізотонічний фізіологічний розчин, забарвлений індигокарміном, до досягнення елевації слизової з усією неоплазією внаслідок утворення «подушки» у підслизовому шарі для чіткішого контурування країв утворення, полегшення диференціації шарів, запобігання механічному або термальному пошкодженню м'язового шару інтраопераційно чи у віддаленому періоді (рис. 1B). Застосували техніку динамічної підслизової ін'єкції [15]. Якщо площа новоутворення велика, ін'єкцію виконували по периметру його країв до досягнення повної елевації LST. На другому етапі петлю позиціонували для ендоскопічної резекції з захопленням 1–3 мм здорової слизової навколо утворення (рис. 1C). Вибір форми, розміру та типу петлі залежав від локалізації і форми LST. На третьому етапі петлю повільно затягували, одночасно контролюючи знижували тиск у просвіті кишки шляхом аспірації вуглекислого газу (рис. 1D). Після візуального підтвердження захоплення всього новоутворення одним блоком без залучення м'язового шару переходили до четвертого етапу, що передбачав резекцію утворення в режимі спреї-коагуляції (рис. 1E). Оцінивши ложе після видалення, на заключному етапі, якщо необхідно, краї дефекту слизової зводили за допомогою ендоскопічних кліпс (рис. 1F).

Техніка rEMR (рис. 2) відрзнялася від EMR тим, що на другому етапі петлю позиціонували з захопленням лише частини новоутворення (рис. 2C,D). У такий спосіб неоплазію видаляли поетапно фрагментарно (рис. 2E). Другий і третій етапи повторювали до візуального підтвердження повного видалення LST (рис. 2F). Для

зниження ризику рецидиву краї ложа обробляли шляхом спреї-коагуляції кінчиком петлі або аргонплазменою абляції [16].

ESD здійснювали у варіанті для колоректальних неоплазій (рис. 3), тобто не виконували попереднє маркування навколо утворення, враховуючи, що краї візуально чітко відмежовані від нормальної слизової [17]. Перший етап ін'єкції ідентичний до описаного під час EMR (рис. 3C). Другий етап передбачав циркулярний розріз слизової навколо утворення (рис. 3D). Третій етап полягав у поетапному відсепаровуванні новоутворення разом зі слизовою від м'язового шару. Під час цього ендоскопічним ножом виконували дисекцію підслизового шару, видимі судини коагулювали ножом або гемостатичними щипцями (рис. 3E). Використано ніж завдовжки 1,5–2,0 мм із шаровидною голівкою, придатний для ін'єкції. На цьому етапі у 4 випадках застосовано також метод внутрішньої тракції з силіконовими стоматологічними кільцями, описаний L. Zheng et al. [18,19]. Гемостатичною кліпсою з можливістю передрозкриття захоплювали силіконове кільце, проводили через інструментальний канал ендоскопа та прикріплювали до вільного краю утворення. Ще однією кліпсою натягували інший край кільця та прикріплювали до слизової оболонки протилежної стінки кишки (рис. 3F). Після дисекції виконували ревізію ложа (рис. 3G) і коагуляцію великих судин; препарат розтягували на планшетці, передавали для гістопатологічного дослідження (рис. 3H).

Hybrid ESD визначають як модифікацію техніки ESD, що поєднує її переваги щодо контрольованого видалення ураження єдиним блоком і швидкість, безпечність EMR. Стандартна техніка [3] передбачає, що після ін'єкції та циркулярного розрізу (як при ESD) відсепаровують краї новоутворення, після цього накладають петлю і видаляють центральну частину утворення шляхом петльової резекції (як при EMR).

Статистично результати опрацювали, застосувавши програмне забезпечення Statistica версія 13 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA; ліцензія №JPZ8041382130ARCN10-J). Категоріальні змінні (наприклад, тип ураження, анатомічна локалізація, метод резекції) наведено як відсоткові значення; неперервні змінні (як-от вік пацієнтів і розмір ураження) – як середнє значення і стандартне відхилення (SD) або медіана та міжквартильні інтервали (IQR). Діагностичні параметри порівнювали, використовуючи бінарну логістичну регресію з застосуванням поправки Haldane–Anscombe, коли необхідний поділ на нульові значення. Відношення шансів (Odds ratios, ORs), 95 % довірчі інтервали (CI) та р-значення з використанням χ^2 -квадрата і скоригованих залишків розраховано для пост-hoc парних порівнянь. Для оцінювання лінійного зв'язку використано коефіцієнт кореляції Пірсона. При $p < 0,05$ відмінності вважали статистично значущими.

Перед залученням до дослідження всі пацієнти надали письмову інформовану згоду. Під час роботи дотримувались етичних принципів, викладених у Гельсінській декларації в її останній редакції, та інших чинних документів, що регламентують дослідження за участю людини. Комісія з питань біоетики Запорізького державного медико-фармацевтичного університету розглянула

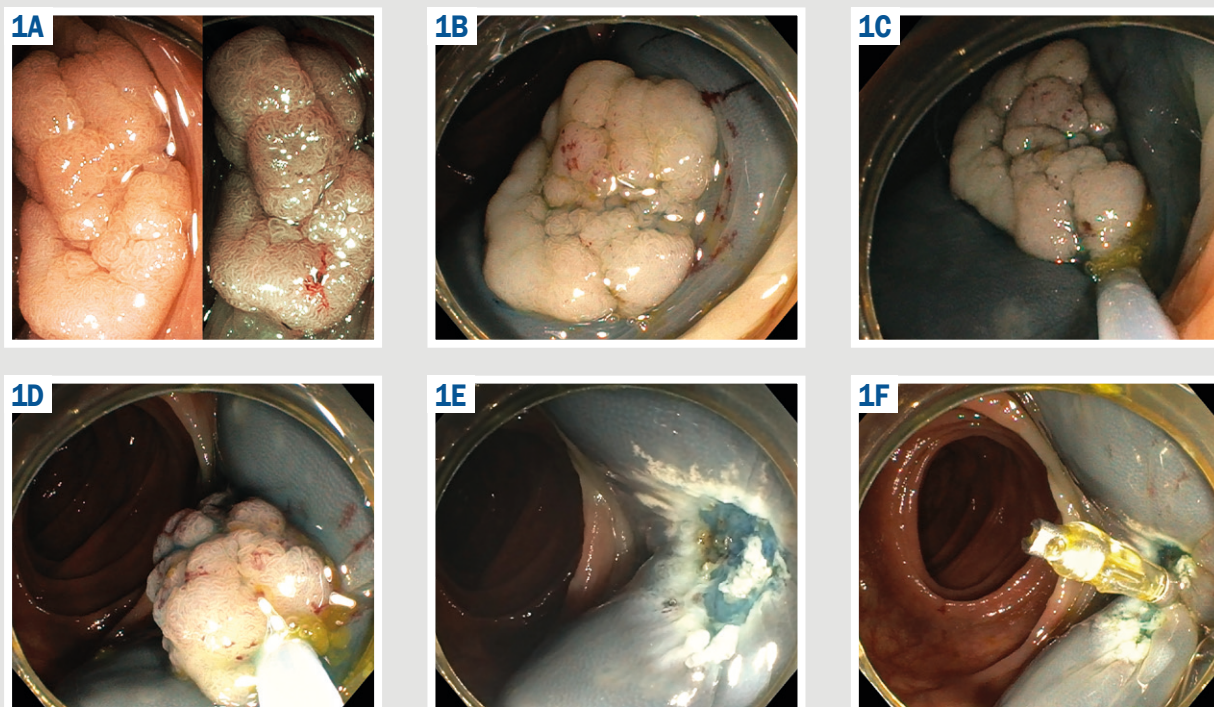


Рис. 1. EMR. **A:** огляд LST-G-M у білому світлі та вузькому спектрі світла (NBI);
B: здійснено ін'єкцію фізіологічного розчину в підслизовий шар;
C: позиціювання петлі для ендоскопічної резекції;
D: затягування петлі та захоплення новоутворення;
E: утворення видалено в режимі коагуляції, видно краї коагуляційного некрозу та чисте ложе блакитного кольору;
F: краї дефекту слизової зведені ендоскопічною кліпсою.

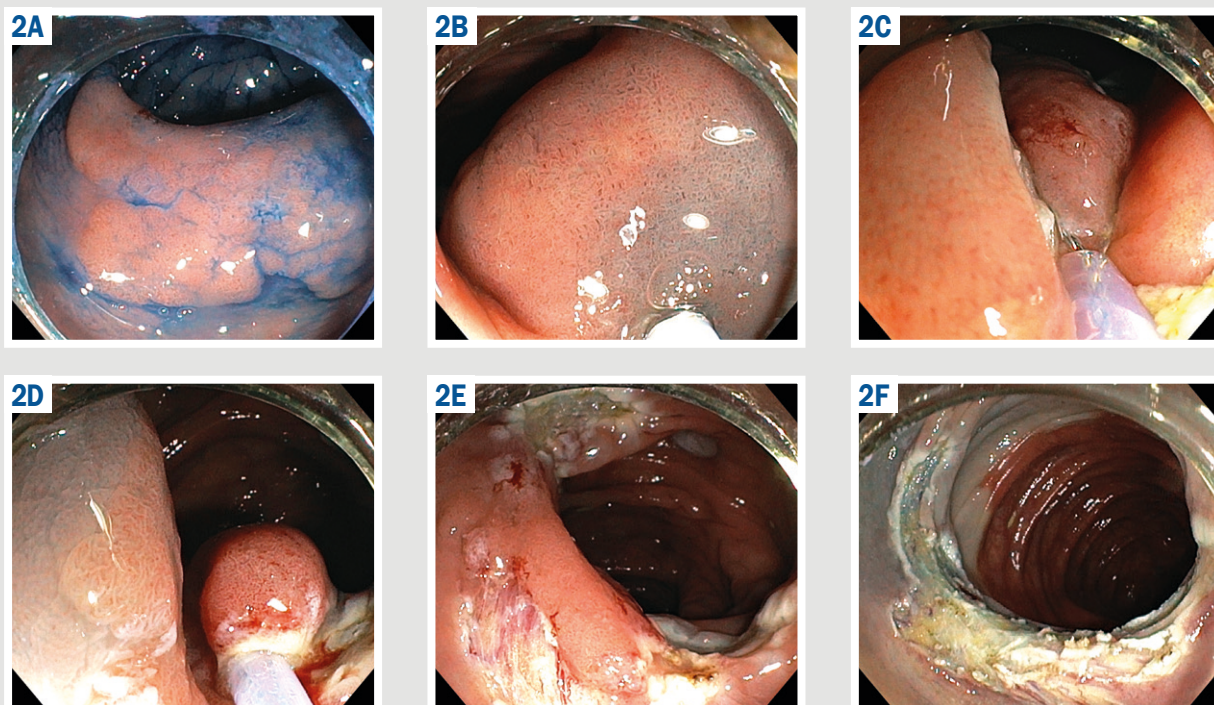


Рис. 2. rEMR. **A:** огляд LST-NG-FE з хромоскопією індигокарміном;
B: створення «подушки» у підслизовому шарі шляхом ін'єкції фізіологічного розчину;
C: позиціювання петлі для ендоскопічної резекції;
D: затягування петлі та захоплення фрагмента новоутворення, зліва видно частину утворення, що не захоплено петлею;
E: частини утворення поетапно видалені, видно незмінену слизову по краях і залишкову аденоматозну тканину в центрі;
F: ложе після видалення, видно краї коагуляційного некрозу та жирову тканину підслизового шару.

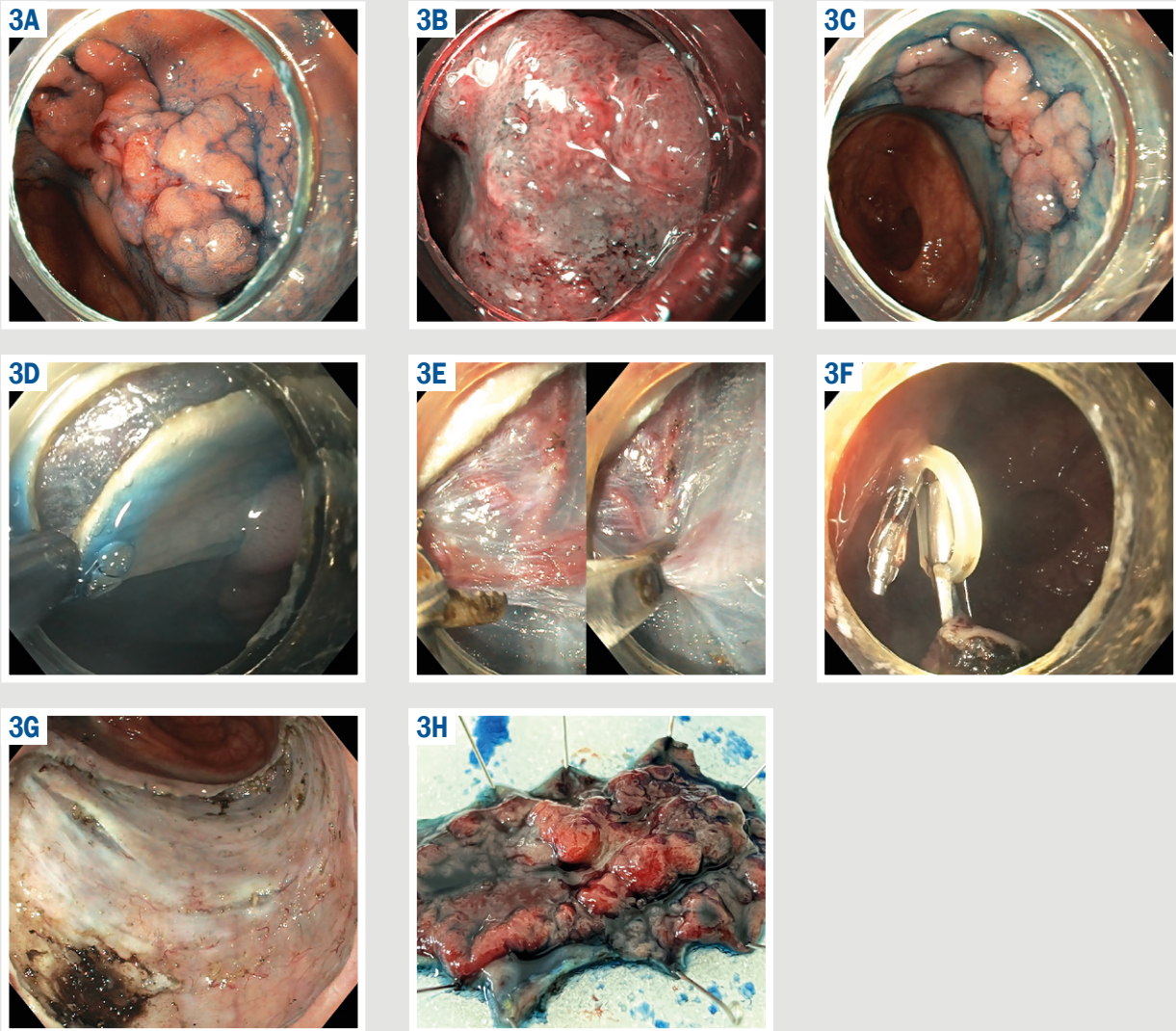


Рис. 3. ESD. **A:** огляд LST-G-M із хромоскопією індигокарміном; **B:** осередок стертого ямкового та нерегулярного судинного рисунка, що свідчить про рак на місці; **C:** виконано підслизову ін'єкцію; **D:** циркулярний розріз ендодожом; **E:** захоплення і коагуляція великих судин у підслизовому шарі гемостатичними щипцями; **F:** тракція до протилежної стінки кишки; **G:** ложе після дисекції; **H:** видалений препарат розтягнуто на планшетці.

матеріали, наведені в статті, встановила відповідність усім морально-етичним нормам, що задекларовані чинними нормативно-правовими документами (протокол № 5 від 24 квітня 2025 року).

Результати

Середній вік пацієнтів становив $64,59 \pm 10,89$ року. Медіана розміру уражень – 30 мм (IQR 20,00; 41,25). Зі 100 проаналізованих уражень за макроскопічною морфологією 66 ідентифіковано як LST-G, із них 49 – LST-G-M, 17 – LST-G-H; 34 визначено як LST-NG, із них 27 – LST-NG-FE, 7 – LST-NG-PD. Структура за локалізацією: 14 LST виявлені в куполі сліпої кишки, 20 – у висхідній ободовій кишці, 20 – у поперековій ободовій кишці, 2 – у низхідній ободовій кишці, 8 – у сигмовидній ободовій кишці, 5 – на ректосигмоїдному вигині, 31 – у прямій кишці.

За даними, що наведені в *таблиці 1*, методи видалення відрізняються залежно від типу утворень. Так,

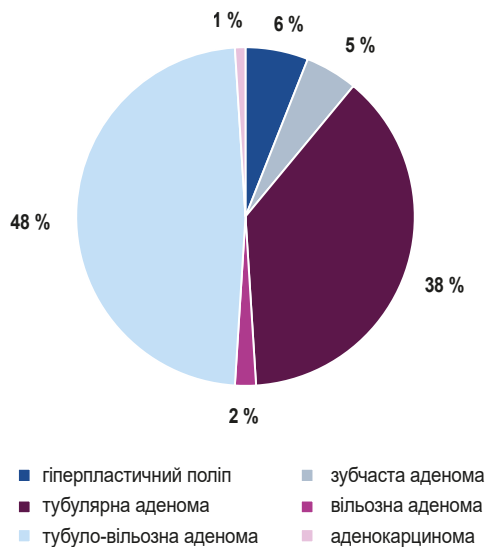
більшість LST негранулярного типу видалені шляхом EMR єдиним блоком ($n = 14, 41,18\%$) або фрагментарно ($n = 17, 50,00\%$). Для видалення LST-G частіше застосовували техніку ESD ($n = 23, 34,85\%$). Середній розмір уражень найбільший серед тих, що видалені методом ESD, – $46,60 \pm 16,18$ мм, найменший – у підгрупі EMR – $21,07 \pm 2,49$ мм; середній розмір утворень, видалених rEMR і hybrid ESD, становив – $33,47 \pm 15,20$ мм і $38,64 \pm 13,62$ мм відповідно.

Усі ускладнення, що виникали під час або після операції, вилікувано ендоскопічно, потреби в хірургічному втручанні не було.

Кровотеча у ранньому післяопераційному періоді виникла в одного пацієнта після rEMR. Інтраопераційна кровотеча виникла у $2,78\%$ випадків (1/36) при rEMR, $3,57\%$ (1/28) – при EMR en block, $4,00\%$ (1/25) – при ESD, у $36,36\%$ (4/11) – при hybrid ESD. Усі епізоди кровотечі зупинено шляхом коагуляції або з використанням ендоскопічних кліпс, вони не спричинили значущого зниження лабораторних показників. За

4A

Гістопатологічний тип



4B

Наявність дисплазії / раку

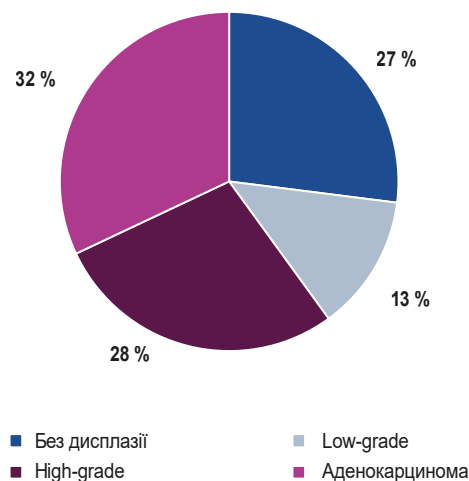


Рис. 4. Морфологічний тип (а) і наявність дисплазії / раку (б) на місці у видалених неоплазіях, згідно з гістопатологічним висновком.

Таблиця 1. Методи ендоскопічного видалення та їхні ускладнення

Метод видалення	LST-G	LST-NG	Загалом	Кровотеча	Інтраопераційна перфорація	Рецидив
pEMR	22	14	36	2	–	4
EMR	11	17	28	1	–	–
ESD	23	2	25	1	5	1
Hybrid ESD	10	1	11	4	1	3

LST-G: гранулярний тип новоутворень товстої кишки, що поширюються латерально; **LST-NG:** негранулярний тип новоутворень товстої кишки, що поширюються латерально; **EMR:** ендоскопічна резекція слизової оболонки; **pEMR:** фрагментарна EMR; **ESD:** ендоскопічна підслизова дисекція; **Hybrid ESD:** гібридна ендоскопічна підслизова дисекція.

Таблиця 2. Пост-нос парні порівняння шансів для ускладнень залежно від методик видалення

Порівняння технік видалення	OR	95 % CI	p-значення
Кровотеча			
pEMR проти EMR	1,330	0,170–10,690	0,789
pEMR проти ESD	1,180	0,150–9,560	0,874
pEMR проти hybrid ESD	0,120	0,021–0,690	0,008
EMR проти ESD	0,890	0,087–9,140	0,922
EMR проти hybrid ESD	0,091	0,012–0,680	0,008
ESD проти hybrid ESD	0,100	0,014–0,770	0,013
Перфорація			
pEMR проти EMR	0,780	0,015–40,570	0,902
pEMR проти ESD	0,051	0,0027–0,970	0,008
pEMR проти hybrid ESD	0,096	0,0036–2,5300	0,090
EMR проти ESD	0,065	0,0034–1,2500	0,021
EMR проти hybrid ESD	0,123	0,0046–3,2600	0,145
ESD проти hybrid ESD	1,880	0,270–13,240	0,522
Рецидив			
pEMR проти EMR	7,890	0,410–153,030	0,112
pEMR проти ESD	2,260	0,330–15,440	0,395
pEMR проти hybrid ESD	0,340	0,070–1,650	0,166
EMR проти ESD	0,290	0,010–7,360	0,424
EMR проти hybrid ESD	0,043	0,002–0,910	0,007
ESD проти hybrid ESD	0,150	0,019–1,170	0,047

OR: відношення шансів (Odds ratios); **95 % CI, 95 %:** довірчі інтервали; **EMR:** ендоскопічна резекція слизової оболонки; **pEMR:** фрагментарна EMR; **ESD:** ендоскопічна підслизова дисекція; **hybrid ESD:** гібридна ендоскопічна підслизова дисекція.

даними, що наведено в таблиці 2, кровотеча значно частіше виникала під час hybrid ESD порівняно з усіма іншими групами.

Перфорацію стінки кишки під час операції виявили у 20,00 % випадків (5/25) при використанні техніки ESD, у 9,09 % (1/11) – при видаленні LST шляхом hybrid ESD; такі випадки не зафіксовано в разі використання методик EMR чи rEMR. Розмір перфорації в усіх випадках не перевищував 3 мм. Дефекти успішно закрито шляхом ендоскопічного кліпування, не супроводжувалися симптомами і не мали наслідків для пацієнтів у післяопераційному періоді. Зафіксовано більшу частоту виникнення інтраопераційної перфорації при використанні методу ESD порівняно з EMR і rEMR (табл. 2).

Під час повторного спостереження у віддаленому періоді (через 6 місяців після операції) у 8 пацієнтів (зі 100 залучених до дослідження) виявлено рецидив новоутворення, що в усіх випадках видалений ендоскопічно. Усі рецидиви виникли після видалення гранулярних LST: 2 випадки із 17, 11,76 % – для підтипу LST-G-H, 6 випадків із 49, 12,24 % – для підтипу LST-G-M. Втім, статистично значущої кореляції між макроскопічним морфологічним типом LST, як і між розміром новоутворення і виникненням рецидиву, не виявлено.

Встановлена пряма кореляція слабкої сили між рецидивом і локалізацією утворення у прямій кишці – коефіцієнт кореляції Пірсона, $r = 0,281$, $p = 0,005$.

Рецидив виявлено в 11,11 % випадків (4/36) після видалення з використанням методики rEMR, у 4,00 % (1/25) – після ESD, у 27,27 % (3/11) – після hybrid ESD. Отже, hybrid ESD має достовірно вищу частоту рецидиву великих LST порівняно з EMR і ESD (табл. 2).

За даними, що наведено на рис. 4, серед великих LST майже половину (48/100) випадків класифіковано як тубуло-вільозні аденоми, у майже третині (32/100) виявлено осередки злоякісних змін. Між морфологічним типом тубуло-вільозної аденоми та виникненням рецидиву встановлено пряму кореляцію слабкої сили ($r = 0,233$, $p = 0,02$).

Обговорення

Стратегія лікування LST передбачає використання ендоскопічних і хірургічних методів видалення. Вибір методу залежить від типу, розміру, локалізації та оптичної оцінки виявлених неоплазій. Застосування стандартизованих ендоскопічних класифікацій і визначення макроскопічних змін дає підстави прогнозувати глибину інвазії в стінку кишки й обирати радикальніші методи видалення. Зазначимо, що попередня щипцева біопсія рекомендована, коли заплановано хірургічну резекцію, застосування ендоскопічних методів не можливе або якщо вони пов'язані з високим ризиком для пацієнта. Це пов'язано з високою чутливістю ендоскопічної оптичної діагностики, що зіставна або перевищує діагностичну точність щипцевої біопсії [4,5,6,9,12].

EMR – загальновизнаний і один із перших ендоскопічних методів лікування доброякісних новоутворень слизової шлунково-кишкового тракту. Метод можна використовувати амбулаторно або під час короткострокового перебування в стаціонарі. EMR визнано як безпечну, ефективну, швидку й економічно доцільну альтерна-

тиву хірургічному втручанню в пацієнтів із неінвазивними колоректальними ураженнями, що відповідають критеріям застосування методики. EMR, враховуючи простоту виконання, має переваги щодо застосування над іншими методами в анатомічно складних ділянках (селезінковий і печінковий вигини, у сегментах кишки з дивертикулами або якщо неоплазія знаходиться за гаустральною складкою) [20].

Традиційна EMR передбачає використання електрохірургічного блоку, який перетворює струм у тепло, виконуючи петльову резекцію тканини з одночасною коагуляцією країв резекції та прилеглих дрібних судин підслизового шару для забезпечення гемостазу та мінімізації ризику кровотечі [6]. Загальна частота кровотечі, за даними авторів, становить до 11 % під час операції та до 7 % у ранньому післяопераційному періоді; частота перфорацій – 1–2 %, частота виникнення рецидиву – до 30 % [20]. Це не збігається з даними, що отримали під час нашого дослідження, коли випадків виникнення перфорацій, післяопераційних кровотеч і рецидиву не було, а частота інтрапроцедурної кровотечі становила 3,57 %. Це може бути пов'язано з об'єднанням у більшості досліджень методик EMR en block та rEMR в одну групу. Зазначимо, що видалення новоутворення єдиним блоком шляхом EMR обмежене його максимальним діаметром 20–25 мм, тому у цій підгрупі середній діаметр становив 21 мм.

rEMR фактично є фрагментарною поетапною EMR, традиційно асоційована з вищим ризиком рецидиву, а видалений матеріал значно складніше оцінити гістопатологічно. Тому цю методику зазвичай застосовують для видалення лише доброякісних неінвазивних утворень незалежно від їхнього розміру [7].

За результатами рандомізованого дослідження [21], для стандартної rEMR при видаленні великих LST частота інтрапроцедурних кровотеч становила 22,7 %, відстрочених – 4,4 %, перфорацій – 3,9 %, рецидиву – 13,8 %, зафіксовано істотне зниження частоти виникнення ускладнень у разі використання холоднопетльової фрагментарної резекції, але внаслідок підвищення відсотка виникнення рецидиву. Під час нашого дослідження встановлено зіставну частоту виникнення резидуальних неоплазій (11,11 %), але значно менший відсоток інтра- та постпроцедурних кровотеч (2,78 % / 2,78 %), випадків перфорації не було. Це може бути пов'язано з більш жорсткими критеріями залучення до дослідження і меншим середнім розміром утворення, хоча статистичної кореляції між розміром і будь-яким параметром, що аналізували, не виявлено.

ESD, порівняно з іншими ендоскопічними методами видалення, має відносно вищий ризик інтраопераційних ускладнень, складніша для опанування, потребує більше часу й інструментів для виконання, але суттєво знижує ризик рецидиву. З її використанням можливе видалення навіть великих неоплазій єдиним блоком; методика рекомендована, коли є ендоскопічні ознаки обмеженої інвазії колоректального новоутворення у підслизовий шар, особливо якщо його розмір становить понад 20 мм [6,9].

Частота інтрапроцедурної та відстроченої кровотечі, за даними європейських і північноамериканських дослідників, становить 3–4 %. На цей показник потенційно

можуть впливати розмір, локалізація, тип утворення, тривалість операції та приймання пацієнтом антиагрегантів або антикоагулянтів. Втім, названі ризик-асоційовані фактори залишаються предметом вивчення, оскільки відрізняються у різних дослідженнях [6,8,22]. За результатами нашого дослідження, кровотеча виникла у 4 % випадків і не мала статистичної кореляції з жодним із факторів, що вивчали.

Показано, що перфорація виникає у 6,6 % випадків під час виконання і в 1,2 % оперованих протягом перших 14 годин після завершення ESD [22]. Однак під час нашого дослідження зафіксовано 20,0 % і 0,0 % випадків інтра- та післяопераційних перфорацій відповідно. Хоча нам не вдалося виявити фактори, що суттєво впливають на частоту виникнення перфорацій, але відомо, що на неї можуть впливати локалізація утворення, його розмір (особливо понад 40 мм) і підслизовий фіброз [22]. Отже, високий відсоток перфорацій потенційно може бути пов'язаний із великим середнім розміром утворень у пацієнтів цієї вибірки (46,6 мм), а також дизайном дослідження, за яким виконували щипцеву біопсію, що може спричиняти фіброз підслизового шару.

За даними дослідників, рецидив виникає у 1 % пацієнтів загалом [8]. За результатами нашого дослідження, рецидив зафіксовано в 1 (4 %) пацієнта із 25, яким видалення виконано шляхом ESD. Отже, такий відсоток випадків рецидиву може бути зумовлений невеликим розміром вибірки.

Hybrid ESD запропоновано для зменшення складності й тривалості операції при збереженні принципу видалення єдиним блоком. Методику широко застосовують як перехідний етап під час опанування класичної ESD, для видалення утворень розміром менше ніж 3–4 см, коли експозиція підслизового шару утруднена або як альтернативу конвенційній ESD у складних випадках [6].

У сучасних дослідженнях показано: якщо hybrid ESD виконана планово, вона має зіставні з ESD показники ефективності й безпеки [3,6]. Так, частота виникнення кровотечі, за даними дослідників, становила 0,3–4,3 %, перфорації – до 4,7 %, рецидиву – 4,5 % [3,23]. Під час нашого дослідження зафіксовано значно більшу частоту кровотечі під час операції – понад третина від усіх випадків (4/11, 36,4 %), найвищий відсоток рецидивів (3/11, 27,3 %), але випадків перфорації не було. Крім значно більшого середнього розміру утворень (38,63 мм) і невеликої вибірки, зауважимо: застосування hybrid ESD не було запланованим, методику використовували під час складної дисекції як спосіб завершити операцію видаленням новоутворення єдиним блоком.

Висновки

1. ESD пов'язана з вищою частотою виникнення інтраопераційної перфорації, а hybrid ESD – з вищою частотою виникнення рецидиву та інтраопераційної кровотечі порівняно з іншими методами ендоскопічного видалення великих LST.

2. EMR, rEMR і ESD – безпечні й ефективні ендоскопічні техніки видалення великих LST. Враховуючи суперечливі показники hybrid ESD, особливості її застосування потребують продовження вивчення.

3. У 32 % видалених великих LST виявлено злякнісні зміни, що обґрунтовує вибір ендоскопічних методів, які забезпечують видалення новоутворення єдиним блоком.

4. Частота виникнення рецидиву великих LST слабо корелює з локалізацією у прямій кишці та морфологічним типом тубуло-вільозної аденоми.

Перспективи подальших досліджень полягають у здійсненні рандомізованих досліджень із запланованим видаленням новоутворень шляхом hybrid ESD на великих вибірках пацієнтів.

Фінансування

Дослідження здійснено у рамках НДР Запорізького державного медико-фармацевтичного університету: «Хірургічні, ендоскопічні, ендосонаграфічні методи лікування та діагностики захворювань органів черевної порожнини та стравоходу з оцінкою якості життя та прогностичних факторів перебігу захворювання», державний реєстраційний № 0122U200066 (2022–2026).

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 19.03.2025

Після доопрацювання / Revised: 29.04.2025

Схвалено до друку / Accepted: 16.05.2025

Відомості про авторів:

Ткачов В. С., аспірант каф. факультетської хірургії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-5583-4921

Кіосов О. М., асистент каф. загальної хірургії та післядипломної хірургічної освіти, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-0212-1549

Клименко А. В., д-р мед. наук, професор каф. факультетської хірургії, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-8502-0769

Information about the authors:

Tkachov V. S., PhD student at the Department of Faculty Surgery, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Kiosov O. M., MD, Assistant of the Department of General Surgery and Postgraduate Surgical Education, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Klymenko A. V., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Faculty Surgery, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.



Владислав Ткачов (Vladyslav Tkachov)

tkachov.facultysurg@gmail.com

References

1. Bogie RM, Veldman MH, Snijders LA, Winkens B, Kaltenbach T, Masclee AA, et al. Endoscopic subtypes of colorectal laterally spreading tumors (LSTs) and the risk of submucosal invasion: a meta-analysis. *Endoscopy*. 2018;50(3):263-282. doi: 10.1055/s-0043-121144
2. Santos DA, Gaitero C, Santos M, Santos L, Dinis-Ribeiro M, Lima L. MicroRNA Biomarkers as Promising Tools for Early Colorectal Cancer Screening-A Comprehensive Review. *Int J Mol Sci*. 2023;24(13):11023. doi: 10.3390/ijms241311023
3. Li H, Hong Y, Yao L, Ji X, Chen D, Tao M, et al. Hybrid Versus Conventional Endoscopic Submucosal Dissection for Laterally Spreading Tumors (LSTs): A Retrospective Multicenter Study. *JGH Open*. 2024;8(12):e70066. doi: 10.1002/jgh3.70066
4. Li DH, Liu XY, Huang C, Deng CN, Zhang JL, Xu XW, et al. Pathological Analysis and Endoscopic Characteristics of Colorectal Laterally

- Spreading Tumors. *Cancer Manag Res*. 2021;13:1137-44. doi: [10.2147/CMAR.S286039](#)
5. Ferlitsch M, Hassan C, Bisschops R, Bhandari P, Dinis-Ribeiro M, Risio M, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Update 2024. *Endoscopy*. 2024;56(7):516-45. doi: [10.1055/a-2304-3219](#)
 6. Taghiakbari M, Kim DHD, Djinbachian R, von Renteln D. Endoscopic resection of large non-pedunculated colorectal polyps: current standards of treatment. *eGastroenterology*. 2024;2(2):e100025. doi: [10.1136/egastro-2023-100025](#)
 7. Michielan A, Merola E, Vieceli F, Rogger TM, Crispino F, Sartori C, et al. Recurrence rates after piecemeal endoscopic mucosal resection of large colorectal laterally spreading tumors. *Ann Gastroenterol*. 2023;36(2):195-202. doi: [10.20524/aog.2023.0774](#)
 8. Liu J, He Y, Wang Z, Zhang S. Endoscopic resection for colorectal laterally spreading tumors in East Asian countries: a systematic review. *Transl Cancer Res*. 2022(5):1413-22. doi: [10.21037/tcr-21-2074](#)
 9. Pimentel-Nunes P, Libânio D, Bastiaansen BA, Bhandari P, Bisschops R, Bourke MJ, et al. Endoscopic submucosal dissection for superficial gastrointestinal lesions: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Update 2022. *Endoscopy*. 2022;54(6):591-622. doi: [10.1055/a-1811-7025](#)
 10. Tanaka S, Kashida H, Saito Y, Yahagi N, Yamano H, Saito S, et al. Japan Gastroenterological Endoscopy Society guidelines for colorectal endoscopic submucosal dissection/endoscopic mucosal resection. *Dig Endosc*. 2020;32(2):219-239. doi: [10.1111/den.13545](#)
 11. Shahsavari D, Waqar M, Thoguluva Chandrasekar V. Image enhanced colonoscopy: updates and prospects-a review. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2023 25;8:26. doi: [10.21037/tgh-23-17](#)
 12. Pettis J, Paruch J. Endoscopic Assessment of Colorectal Polyps. *Clin Colon Rectal Surg*. 2023;37(5):271-6. doi: [10.1055/s-0043-1770940](#)
 13. Kudo S, Lambert R, Allen JI, Fujii H, Fujii T, Kashida H, et al. Nonpolypoid neoplastic lesions of the colorectal mucosa. *Gastrointest Endosc*. 2008;68(4 Suppl):S3-47. doi: [10.1016/j.gie.2008.07.052](#)
 14. Thiruvengadam SS, Fung BM, Barakat MT, Tabibian JH. Endoscopic Mucosal Resection: Best Practices for Gastrointestinal Endoscopists. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2022;18(3):133-44.
 15. Soetikno R, Kaltenbach T. Dynamic submucosal injection technique. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2010;20(3):497-502. doi: [10.1016/j.giec.2010.03.008](#)
 16. Nader SM, Lahr RE, Rex DK. Impact of margin thermal treatment after EMR of giant (≥ 40 mm) colorectal lateral spreading lesions. *Gastrointest Endosc*. 2023;97(3):544-8. doi: [10.1016/j.gie.2022.10.032](#)
 17. Fujishiro M. Endoscopic submucosal dissection for colorectal neoplasms. *World J Gastrointest Endosc*. 2009;1(1):32-8. doi: [10.4253/wjge.v1.i1.32](#)
 18. Zheng L, Wang W, Li D, Chen J, Chen L, Wang R, et al. Orthodontic Rubber Band-Assisted Endoscopic Submucosal Dissection: An Efficient Method for Treating Superficial Colorectal Tumors. *Gastroenterol Res Pract*. 2022;2022:2835258. doi: [10.1155/2022/2835258](#)
 19. Zheng L, Xu B, Wang F, Chen L, Luo B, Liu Z, et al. Outcome and predictive factors for perforation in orthodontic rubber band-assisted endoscopic submucosal dissection of fibrotic colorectal lesions. *Sci Rep*. 2024;14(1):18648. doi: [10.1038/s41598-024-67214-3](#)
 20. Thomas-Gibson S, Choy M, Dhillon AS. How to approach endoscopic mucosal resection (EMR). *Frontline Gastroenterol*. 2020;12(6):508-14. doi: [10.1136/flgastro-2019-101357](#)
 21. Steinbrück I, Ebigbo A, Kuellmer A, Schmidt A, Kouladouros K, Brand M, et al. Cold Versus Hot Snare Endoscopic Resection of Large Nonpedunculated Colorectal Polyps: Randomized Controlled German CHRONICLE Trial. *Gastroenterology*. 2024;167(4):764-77. doi: [10.1053/j.gastro.2024.05.013](#)
 22. Sun J, Xie X, Liu Y, Hao X, Yang G, Zhang D, et al. Complications after endoscopic submucosal dissection for early colorectal cancer (Review). *Oncol Lett*. 2023;25(6):264. doi: [10.3892/ol.2023.13850](#)
 23. McCarty TR, Bazarbashi AN, Thompson CC, Aihara H. Hybrid endoscopic submucosal dissection (ESD) compared with conventional ESD for colorectal lesions: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy*. 2021;53(10):1048-58. doi: [10.1055/a-1266-1855](#)