

**В.А. Безверхній<sup>1</sup>**<https://orcid.org/0009-0007-3322-6590>**І.О. Вигівська<sup>2</sup>**<https://orcid.org/0009-0007-3390-2579>**А.А. Бурлака<sup>2,3</sup>**<https://orcid.org/0000-0003-4995-705X><sup>1</sup> Військовий госпіталь,  
Ірпінь, Україна<sup>2</sup> Державне некомерційне  
підприємство “Національний  
інститут раку”,  
Київ, Україна<sup>3</sup> Національний медичний  
університет  
імені О.М. Богомольця,  
Київ, Україна

## ЛАПАРОСКОПІЧНІ ТА ВІДКРИТІ МАЛІ РЕЗЕКЦІЇ ПЕЧІНКИ ПРИ КОЛОРЕКТАЛЬНОМУ РАКУ

У 2017 році лапароскопічна резекція лівої латеральної секції та малі резекції передніх сегментів печінки вважалися стандартом в світовій практиці. Однак у 2023 р. лише 5% резекцій печінки проводилися лапароскопічно в українських спеціалізованих центрах. **Мета:** дослідити, чи мають лапароскопічні малі резекції печінки (МРП) кращі фінансові, хірургічні та довгострокові онкологічні результати порівняно з відкритими резекціями печінки (ВРП) у двох державних спеціалізованих лікарнях України після початку повномасштабного вторгнення в 2022 р. **Об’єкт і методи:** у період з січня 2022 р. по червень 2025 р. 205 пацієнтів з колоректальними метастазами в печінку пройшли або малі відкриті резекції печінки (МВРП), або лапароскопічні малі резекції (ЛМР). Основними кінцевими точками були 30-денна післяопераційна частота ускладнень та хірургічні результати. Другорядними кінцевими точками були витрати на лікування та онкологічні результати. **Результати:** між групами спостерігалася різниця в післяопераційній частоті ускладнень на користь ЛМР: 3,8% (n = 4) проти 11,7% (n = 12) у групі ВРП (p = 0,04). 1,9% (n = 2) пацієнтів у групі ВРП мали важкі ускладнення. Смертність не була зареєстрована в жодній з груп. Загальна сума витрат на лікування 103 пацієнтів у групі ЛМР і 102 пацієнтів у групі ВРП склала 3,8 млн грн і 3,5 млн грн відповідно (p = 0,82). Дворічна безрецидивна виживаність становила 44% проти 54% та 19,6 місяців проти 24,0 місяців відповідно для груп ВРП та ЛМР (p = 0,62). **Висновок:** лапароскопічні малі резекції печінки у пацієнтів з метастазами колоректального раку в печінку в державних спеціалізованих лікарнях зменшили період відновлення та рівень післяопераційних ускладнень при подібних онкологічних результатах та витратах.

**Ключові слова:** колоректальний рак, метастази в печінку, лапароскопічна резекція печінки, витрати на лапароскопічну хірургію, державна лікарня.

Колоректальний рак (КРР) є четвертою за поширеністю причиною смертності в Україні [1]. У ¼ випадків спостерігаються синхронні метастази в печінці (МП), тоді як метакронне проявлення метастатичного захворювання реєструється у 60% випадків. Впродовж останніх десятиріч хірургічне видалення метастатичних вогнищ КРР в печінці (мКРР) продемонструвало найкращі онкологічні результати, а резекція R0 залишається одним з найважливіших прогностичних факторів. Водночас, багато переваг продемонструвала малоінвазивна хірургія, яка була впроваджена в хірургічні стратегії лікування первинних і вторинних злоякісних новоутворень печінки [2]. Однак українські державні хірургічні центри пере-

важно покладаються на відкриту гепатобіліарну хірургію.

В українських спеціалізованих центрах лише 5% резекцій печінки проводили за допомогою лапароскопічного хірургічного доступу [3]. Проте в 2017 р. лапароскопічна резекція лівої латеральної секції та малі резекції передніх сегментів печінки вважалися стандартною практикою. Після публікації результатів серії успішних випробувань в багатьох лікарнях в повсякденну практику були активно впроваджені лапароскопічні резекції печінки (ЛРП) [4]. А вибіркові рандомізовані дослідження продемонстрували економічну ефективність ЛРП у порівнянні з відкритою хірургією з імовірністю до 67% [5, 6].

Ц и т у в а н н я: Безверхній В.А., Вигівська І.О., Бурлака А.А. Лапароскопічні та відкриті малі резекції печінки при колоректальному раку. Онкологія. 2025. 27, № 4. С. 252–258. <https://doi.org/10.15407/oncology.2025.04.252>

© РН “Академперіодика” of the NAS of Ukraine, 2025. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

У 2020 р. ЛРП почали застосовувати в клініці Національного інституту раку (м. Київ), проспективне дослідження було розпочато у 2022 р. З 2023 р. система охорони здоров'я в Україні перебуває в процесі комплексної реконструкції, а війна залишається серйозною загрозою для онкологічних хворих у державних лікарнях [7, 8]. Крім того, було впроваджено нову систему державного відшкодування витрат, яка встановлює обмеження на фінансово токсичні стратегії лікування. Таким чином, метою цього дослідження є вивчення того, чи має ЛРП кращі фінансові хірургічні та довгострокові онкологічні результати порівняно з відкритою резекцією печінки (ВРП) у двох державних спеціалізованих лікарнях України.

### ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведено проспективний аналіз результатів лікування 205 пацієнтів з метастазами колоректального раку в печінку (мКРР), яким у період з січня 2022 р. по червень 2025 р. виконували малі відкриті (ВРП) або лапароскопічні резекції печінки (ЛРП).

Критеріями включення були: пацієнти з мКРР, кандидати на малі резекції печінки ( $\leq 2$  сегментів), віком від 18 до 82 років, з фізичним статусом за ASA I–III та функціональним статусом ECOG 0–1, які надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні. Критеріями виключення були: неможливість або відмова підписати інформовану згоду, фізичний статус за ASA  $\geq IV$ , попередньо виконані абляційні втручання на печінці, а також нерезектабельне позапечінкове метастатичне ураження.

Хірургічні методики в обох когортах передбачали паренхімозберігаючі резекції печінки. Усі оперативні втручання виконувалися хірургами, які спеціалізуються в гепатопанкреатобіліарній (ГПБ) хірургії, з досвідом відкритих та лапароскопічних резекцій печінки ( $\geq 50$  втручань). Первинними кінцевими точками були хірургічні результати та рівень 30-денних післяопераційних ускладнень; вторинними кінцевими точками — госпітальні витрати та довгострокові результати лікування. Для оцінки складності лапароскопічних резекцій печінки застосовували шкалу IWATE.

Техніка резекції печінки включала використання методу crush-clamp або ультразвукового хірургічного аспілятора (CUSA) з досягненням мінімального краю резекції не менше 1 мм. За можливості застосовували тактику “судинного відшарування” (vascular detachment). Для ішемічного захисту печінки використовували класичний маневр Прингла (20 хв ішемії, 5 хв реперфузії). Усі паренхімозберігаючі резекції виконувалися з інтраопераційною ультразвуковою навігацією.

Витрати оцінювали на підставі даних медичної документації з урахуванням вартості оперативно-

го втручання, витратних матеріалів та тривалості госпіталізації. Розрахунок витрат проводили в українських гривнях (грн) у поточних цінах.

Статистичний аналіз. Нормальність розподілу перевіряли за допомогою тесту Шапіро-Вілка. Для опису категоріальних змінних використовували абсолютні значення та відсотки, для неперервних змінних — медіану з міжквартильним інтервалом, а для інтервальних даних з нормальним розподілом — середні значення та стандартну похибку середнього. Аналіз виживаності проводили за методом Каплана-Мейєра з розрахунком від дати резекції печінки. Для множинних непараметричних порівнянь у групах за класифікацією Clavien–Dindo застосовували тест множинних порівнянь Тьюкі. Для оцінки асоціацій між вартістю лікування та клінічними або патоморфологічними факторами використовували багатофакторний лінійний регресійний аналіз. Статистичну обробку даних виконували з використанням програмного пакета Prism версії 10.5.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Первинний аналіз включав дані 205 хворих на мКРР, 103 з яких перенесли ЛРП. Розподіл груп за статтю, віком та індексом маси тіла (ІМТ) не мав статистичної відмінності (табл. 1). Лівобічно локалізовані первинні пухлини КРР були діагностовані у 89 (86,4%) та 83 (66,6%) пацієнтів у групах ЛРП та ВРП відповідно. Не було виявлено різниці як за максимальним діаметром метастатичних уражень — 3,4 см проти 3,1 см,  $p=0,2$ , так і за кількістю резектованих метастазів — 1,5 і 1,6,  $p=0,8$  для ВРП і ЛРП відповідно. У 41,7% ( $n=43$ ) пацієнтів групи ЛРП і 30,4% ( $n=31$ ) пацієнтів групи ВРП метастатичні ураження печінки були синхронними,  $p=0,09$ . Складність лапароскопічної операції за шкалою IWATE становила  $2,4 \pm 0,2$ . У 16,5% ( $n=17$ ) випадків ЛРП і в 23,5% ( $n=24$ ) випадків ВРП було проведено симультанну операцію на печінці та первинній пухлині,  $p=0,2$ . Повторні резекції печінки були можливі у 5,8% ( $n=6$ ) та 8,8% ( $n=9$ ) випадків з лапароскопічним та відкритим хірургічним доступом відповідно,  $p=0,4$ . Кількість курсів хіміотерапії, які отримали пацієнти не показала статистичної відмінності (див. табл. 1).

Рівень післяопераційних ускладнень в групах ЛРП та ВРП становив 3,8% ( $n=4$ ) та 11,7% ( $n=12$ ),  $p=0,04$  (табл. 2). Важкі післяопераційні ускладнення були підтверджені у 1,9% ( $n=2$ ) пацієнтів групи ВРП. У обох групах не було зареєстровано жодного випадку смертності за 30-денний післяопераційний період.

У когорті ВРП 1 пацієнт потребував черезшкірного дренирування біломи, а в 1 пацієнта було діагностовано глибоку інфекцію рани та евентрацію, що вимагало антибіотикотерапії та тривалого відновлення з подальшим утворенням черевної кири.

Демографічні та клінічні характеристики пацієнтів

Характеристика	ЛРП (n = 103)	ВРП (n = 102)	Значення P
Стать (ж/ч), n (%)	47 (45,6) /55 (54,4)	44 (43,2) /57 (56,8)	0,4
Вік, роки	59,9 (33–72)	61,3 (38–76)	0
Індекс маси тіла (ІМТ), кг/м <sup>2</sup>	27,65	28,21	0,3
Діаметр найбільшого вогнища мКРР, см	3,1 (2–4)	3,4 (1–6)	0,2
Кількість резектованих метастатичних вогнищ	1,5	1,6	0
Синхронний статус метастазів у печінці, n (%)	43 (41,7)	31 (30,4)	0,09
Лівобічна локалізація первинної пухлини, n (%)	89 (86,4)	83 (66,6)	0,3
Оцінка складності за шкалою IWATE	2,4 ± 0,2	–	
Симультанні операція, n (%)**	17 (16,5)	24 (23,5)	0,2
Повторна резекція печінки, n (%)	6 (5,8)	9 (8,8)	0
Хіміотерапія (курси)	8,9 ± 0,4	9,7 ± 0,4	0,2

Таблиця 2

Характеристика хірургічних результатів у групах порівняння, n (%)

Характеристика	ЛРП (n = 103)	ВРП (n = 102)	Значення P
Ускладнення за 30-денний період:			
білома	—	2 (1,9)	0
внутрішньочеревна інфекція	—	3 (2,9)	0
інфекція в місці хірургічного втручання	1 (0,9)	6 (5,8)	0,054
пневмонія/плеврит	3 (2,9)	1 (0,9)	0
серцеві ускладнення	—	1 (0,9)	0
Важкі ускладнення	—	2 (1,9)	0
Смертність	—	—	—
Перебування в умовах відділення інтенсивної терапії на 1 день після операції	3 (2,9)	26 (25,5)	<0,0001
Повторні госпіталізації після виписки	—	2 (1,9)	0
Середня тривалість перебування (середнє ± SD), доби	3,3 ± 0,8	8,9 ± 2,6	<0,0001
Втрата крові (середнє ± SD), мл	336,4 ± 165	343,6 ± 167	0,6
Тривалість операції (середнє ± SD), хв	413,0 ± 202,0	387,5 ± 189,0	0

Примітка: \*\* — у групі одночасних резекцій аналізували лише вартість операції на печінці.

Також скупчення рідини в зоні резекції печінки діагностовано у 0,9% (n = 1) та 5,8% (n = 6) випадків у групах ЛРП та ВРП відповідно, p = 0,54. Із невиражених післяопераційних ускладнень для ЛРП та ВРП були зареєстровані: біломи — у 0 проти 1,9% випадків, внутрішньочеревні інфекції — 0 проти 2,9%, неспецифічний плеврит або пневмонія — 2,9% проти 0,9%, фібриляція передсердь — 0 проти 0,9% відповідно.

ЛРП вимагали постановку від 4 до 5 троакарів, що залежало від розташування вогнищ у сегментах печінки, судинної інвазії, якості паренхіми та інших факторів. Позиція лежачи на спині була найкращим варіантом для уражень лівої долі або МП в S5, тоді як задній і нижній сегменти вимагали позицій “Jack-knife” або напівлежачи (табл. 3). Як контроль припливу застосовували інтермітований внутрішньокорпоральний маневр Прингла, а тривалість ішемії оперованих хворих складала від 10 до

27 хвилин. Відкритий хірургічний доступ був через надпупкову серединну лапаротомію або J-подібну лапаротомію вправо відповідно у 40,1 та 59,9% випадків. У групі відкритих операцій всі пацієнти отримували епідуральну аналгезію, тоді як у групі ЛРП ми використовували блокади TAP і QL.

Приблизно 60,0% МП було локалізовано в лівій долі печінки та нижніх сегментах (S4a, S5, S6), тоді як задньо-верхні сегменти (S4b, S7, S8) були резектовані у 40% пацієнтів групи ЛРП. Під час лапароскопічних резекцій 23,3% (n = 24) пацієнтів потребували інтраопераційного ультразвукового виявлення мКРР (глибокі ураження), судинна інвазія була виявлена у 13,6% (n = 14) випадків ЛРП. Для симультанних резекцій в групі ВРП у більшості випадків застосовувалася тотальна лапаротомія, тоді як ЛРП розташування троакарів адаптували з урахуванням триангуляції та досвіду хірурга [9].

Таблиця 3

## Хірургічні та технічні характеристики ЛРП

Сегменти печінки	Кількість троакарів	Положення пацієнта	Контроль судин	Середня тривалість теплової ішемії, хв
S1	4	Лежачи на спині	—	—
S2-3	4	Лежачи на спині	—	—
S4	5	Лежачи на спині	PM з контролем відтоку HV	23
S5	5	Лежачи на спині	PM	27
S6	4	Лежачи на боку	PM	10
S7	5	“Jack-knife” з розведеними ногами або напівлежачи	PM з контролем відтоку HV	20
S8	5	Напівлежачи	PM з контролем відтоку HV	26

Не було різниці між групами в крововтраті та тривалості операції (див. *табл. 2*). Посилений моніторинг у відділенні інтенсивної терапії на 1-й післяопераційний день застосовувався у 2,9% ( $n=3$ ) та 25,5% ( $n=26$ ) випадків у групах ЛРП та ВРП відповідно,  $p < 0,0001$ . Повторна госпіталізація для лікування хірургічних ускладнень становила 0 проти 1,9% ( $n=2$ ) у групах ЛРП та ВРП відповідно,  $p=0,2$ . Тривалість перебування в лікарні пацієнтів групи ВРП була значно довшою порівняно з лапароскопічними резекціями —  $8,9 \pm 2,6$  проти  $3,3 \pm 0,8$ ,  $p < 0,0001$ .

Найбільшу частку витрат у групі ЛРП становили одноразові лапароскопічні троакари — 559 109 грн, одноразові енергетичні насадки для лігування — 1 151 400 грн та судинні степлерні лапароскопічні зшивачі — 75 000 грн (*табл. 4*). Також для ЛРП використовувалися одноразові біполярні затис-

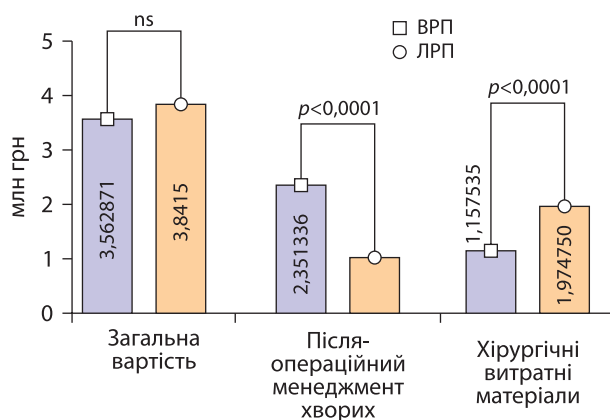


Рис. 1. Гістограма порівняння витрат на післяопераційний менеджмент (лікування) та витрат на хірургічні матеріали в групах ЛРП та ВРП

Таблиця 4

## Оцінка основних витрат у порівняльних групах

	ЛРП	ВРП	Значення P
<i>Вартість витратних матеріалів</i>			
Лапароскопічні троакари	559109	—	<0,0001
Судинні степлери	75000	21000	0,004
Титанові хірургічні кліпси	53766	140679	<0,0001
Затискачі типу Hem-o-lok	39273	—	<0,0001
Ультразвуковий хірургічний аспіратор (CUSA)	60000	3000	0,18
Біполярна електрохірургія (одноразового використання)	2533	—	<0,0001
Пристрої для лігування судин біполярні чи гібридні (одноразового використання)	1151400	878700	0,42
Ручні шви	300	72450	<0,0001
Інше	7869	14706	—
Загальна сума витратних матеріалів	1974750	1157535	<0,0001
<i>Вартість післяопераційного лікування</i>			
Лікування в реанімаційному відділенні	5000	40000	<0,0001
Лікування при повторній госпіталізації	—	6000	<0,0001
Моніторинг в палаті інтенсивної терапії	85000	355000	<0,0001
Перебування в лікарні	902304	1536336	<0,0001
Загальна сума витрат на післяопераційне лікування	1037304	2351336	<0,0001
<b>Всього</b>	<b>384150</b>	<b>3562871</b>	<b>0,82</b>

качі, вартість яких склала 25 333 грн. У групі ВРП найдорожчими витратами були титанові кліпси (140 679 грн) та одноразові енергетичні насадки для лігування (878 700 грн). Загальна вартість витратних матеріалів у групі ЛРП була вищою порівняно з групою ВРП і становила 1 974 750 грн та 1 157 535 грн відповідно,  $p < 0,0001$  (рис. 1). Кінцева сума витрат на лікування 103 пацієнтів у групі ЛРП проти 102 пацієнтів у групі ВРП становила 3,8 млн проти 3,5 млн відповідно,  $p = 0,82$ .

Витрати на післяопераційне спостереження та підтримку в реанімаційному відділенні були вищими для груп ВРП, більше 400 000 грн порівняно з 50 000 грн в групі ЛРП,  $p < 0,0001$ , табл. 4. Вартість повторної госпіталізації через ускладнення після виписки становила 0 проти 60 000 грн для груп ЛРП та ВРП відповідно,  $p < 0,0001$ . Витрати на післяопераційне лікування для групи ЛРП становили 1 037 304 грн, а для групи ВРП — 2 351 336 грн,  $p < 0,0001$ .

Медіана періоду спостереження становила 13,6 міс., при цьому померло 10 і 9 пацієнтів, а 2-річна загальна виживаність становила 59% проти 69% у групах ВРП і ЛРП відповідно,  $p = 0,25$  (рис. 2, а). Рецидив захворювання зареєстровано у 18 та 21 пацієнта у групах ВРП та ЛРП; 2-річна безрецидивна виживаність становила 44% проти 54%, відповідно для ВРП та ЛРП,  $p = 0,62$  (рис. 2, б).

Відкриті доступи в контексті оперативного лікування печінки є дуже травматичними і пов'язані з тривалим післяопераційним перебуванням у лікарні (до 12 днів після операції) та частотою інфікування ран до 13% [10–12]. Це особливо стосу-

ється пацієнтів із супутньою патологією печінки, коли орган збільшений, і його мобілізація вимагає розширених розрізів, які мають різні ризики ускладнень та впливають на якість життя пацієнтів. Впродовж останніх двох десятиліть спостерігається прогресивний перехід до більш широкого використання малоінвазивних технік у хірургічному лікуванні патології печінки, і було опубліковано 3 міжнародні консенсуси. Крім того, більшість рандомізованих досліджень та мета-аналізів вважають незначну ЛРП безпечним та ефективним підходом для лікування первинних та вторинних злоякісних новоутворень печінки [13]. Проте головними контраргументами в дебатах щодо використання ЛРП є економічні аспекти [14]. Витрати на лапароскопічну хірургію печінки варіюють залежно від типу резекції печінки та системи відшкодування витрат, що діє в конкретній країні [15]. Однак класичні фактори, що впливають на вартість, такі як післяопераційні ускладнення та дорогі енергетичні пристрої/степлери, залишаються основними чинниками збільшення витрат. Небагато великих ретроспективних досліджень, в яких порівнювалися витрати на велику відкриту та лапароскопічну резекцію печінки, продемонстрували значно вищі інтраопераційні витрати на ЛРП, головним чином через лапароскопічні інструменти [16, 17]. Однак деякі лікарні мають досвід зниження витрат у групі ЛРП з малими резекціями на печінці після того, як хірургічна бригада досягла експертного рівня [18]. Також важливо враховувати, що ЛРП є технічно більш комплексними і вимогливими в плані анатомічних орієнтирів, навігації, досягнення R0-країв, конт-

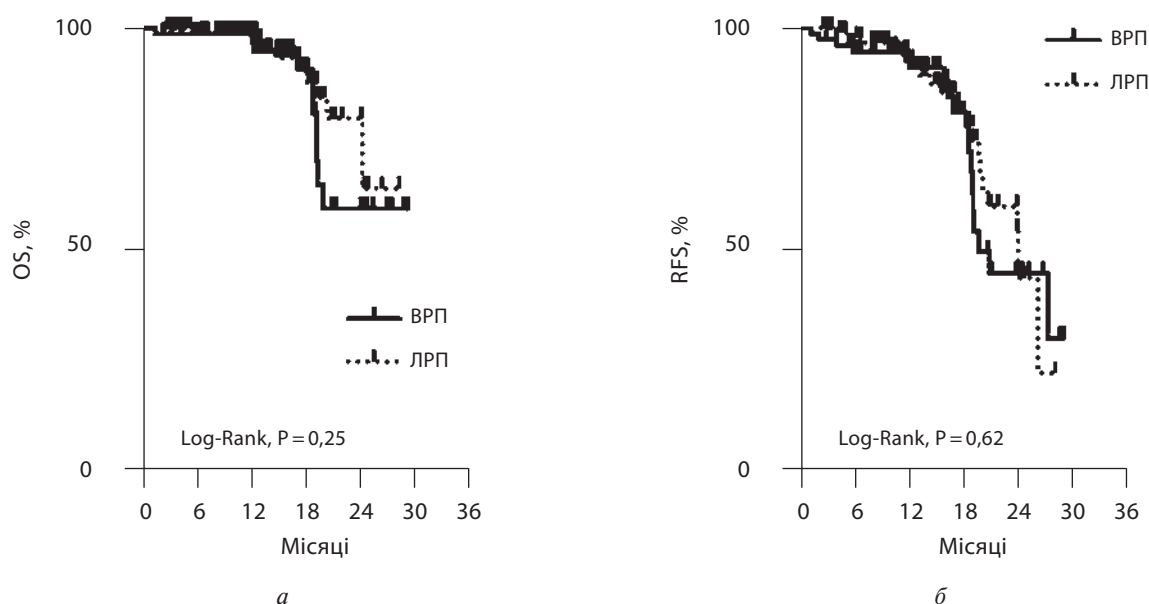


Рис. 2. Загальна (а) та безрецидивна (б) виживаність (Каплан-Мейер) для пацієнтів з мКРР, які перенесли ЛРП та ВРП

ролю кровотечі тощо, особливо в онкології [19]. А для оволодіння цим підходом необхідно пройти навчальний курс, що передбачає виконання до 50 малих резекцій печінки, який можна вдосконалити за допомогою спеціалізованих програм стажування. Тоді як процедури підвищеної та експертної складності відповідно до критеріїв IWATE повинні виконуватися у високоспеціалізованих центрах з залученням експертів. Крім того, дорогі радіологічні навігаційні системи та спеціалізоване хірургічне обладнання для точної лапароскопічної хірургії печінки рідко зустрічаються в державних лікарнях нашої країни.

В статті представлений попередній аналіз результатів дослідження на 2-му році після початку включення пацієнтів. На хід та фінансування дослідження вплинули війна та реформа охорони здоров'я в Україні [20]. Проте результати, отримані в цьому дослідженні, дозволили поліпшити якість онкологічної допомоги пацієнтам з мКРП та підтвердили світовий досвід. ЛРП дозволила скоротити час відновлення після операції без використання інтенсивної терапії та мінімізувала післяопераційні ускладнення у державних спеціалізованих лікарнях. Показники виживаності були подібними до прогнозованих в групі ВРП. Стало зрозуміло, що основна фінансова токсичність пов'язана з використанням одноразових лапароскопічних хірургічних матеріалів. Однак, статистичної достовірної різниці остаточної вартості лікування між групами не виявлено. Ми вважаємо, що мінімізація використання одноразового обладнання за рахунок використання багаторазового та оптимізація технік розрізу допоможуть нам поліпшити собівартість ЛРП.

## ЗАКЛЮЧЕННЯ

Лапароскопічні малі резекції печінки у пацієнтів з колоректальним раком і метастазами в печінці в державних спеціалізованих лікарнях скоротили період відновлення і рівень післяопераційних ускладнень при однакових онкологічних результатах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fedorenko Z, Mykhailovych Y, Hulak L, *et al.* Incidence, mortality, prevalence and other relevant statistics. Bulletin of the National Cancer Registry of Ukraine. Cancer in Ukraine 2023–2024; **22**: Kyiv, Ukraine; National Cancer Registry of Ukraine. Available from: [http://ncr.inf.ua/publications/BULL\\_22/index\\_e.htm](http://ncr.inf.ua/publications/BULL_22/index_e.htm). Accessed 14 May 2025.
2. Mishima K, Wakabayashi T, Fujiyama Y, *et al.* Resection margin status in laparoscopic liver resection for colorectal liver metastases: Literature review and future perspectives. *Minerva Surg* 2022; **77** (5): 428–32. <https://doi.org/10.23736/S2724-5691.22.09568-5>.
3. Rozhkova V, Burlaka A, Lukashenko A, *et al.* laparoscopic and open liver resections for colorectal cancer liver metastasis in the Ukrainian. *State Center. Cureus* 2023; **15** (5): e38701. <https://doi.org/10.7759/cureus.38701>.
4. Regmi P, Hu HJ, Paudyal P, *et al.* Is laparoscopic liver resection safe for intrahepatic cholangiocarcinoma? A meta-analysis. *Eur J Surg Oncol* 2021; **47** (5): 979–89. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2020.11.310>.
5. Fretland ÅA, Dagenborg VJ, Bjørnelv GMW, *et al.* Laparoscopic versus open resection for colorectal liver metastases: The OSLO-COMET randomized controlled trial. *Ann Surg* 2018; **267** (2): 199–207. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002353>.
6. Fichtinger RS, Aldrighetti LA, Abu Hilal M, *et al.* Laparoscopic versus open hemihepatectomy: The ORANGE II PLUS multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol* 2024; **42** (15): 1799–809. <https://doi.org/10.1200/JCO.23.01019>.
7. The Lancet. Health and health care in Ukraine: in transition and at risk. *Lancet* 2022; **399** (10325): 605. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00271-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00271-9).
8. Selmani E, Hoxha I, Tril O, *et al.* Fighting cancer in Ukraine at times of war. *Hematol Oncol Clin North Am* 2024; **38** (1): 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.hoc.2023.06.001>.
9. Burlaka A, Rozhkova V, Mykytuk A, *et al.* Laparoscopic S7 and S4 segmentectomy combined with transverse colon resection for synchronous metastatic colorectal cancer: a case report. *J Surg Case Rep* 2025; **2025** (7): rjaf476. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaf476>.
10. Ashoobi MT, Asgary MR, Sarafi M, *et al.* Incidence rate and risk factors of surgical wound infection in general surgery patients: A cross-sectional study. *Int Wound J* 2023; **20** (7): 2640–48. <https://doi.org/10.1111/iwj.14137>.
11. Chan AKC, Jamdar S, Sheen AJ, Siriwardena AK. The OSLO-COMET randomized controlled trial of laparoscopic versus open resection for colorectal liver metastases. *Ann Surg* 2018; **268** (6): e69. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002640>.
12. Kuemmerli C, Fichtinger RS, Moekotte A, *et al.* Laparoscopic versus open resections in the posterosuperior liver segments within an enhanced recovery programme (ORANGE Segments): study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *Trials* 2022; **23** (1): 206. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06112-3>.
13. Coletta D, De Padua C, Parrino C, *et al.* Laparoscopic liver surgery: What are the advantages in patients with cirrhosis and portal hypertension? Systematic review and meta-analysis with personal experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2020; **30** (10): 1054–65. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0408>.
14. Schmelzle M, Krenzien F, Schöning W, Pratschke J. Laparoscopic liver resection: indications, limitations, and economic aspects. *Langenbecks Arch Surg* 2020; **405** (6): 725–35. <https://doi.org/10.1007/s00423-020-01918-8>.
15. Morarasu S, Clancy C, Gorgun E, Yilmaz S, Ivanecz A, Kawakatsu S, Musina AM, Velenciuc N, Roata CE, Dimofte GM, Lunca S. Laparoscopic versus open resection of primary colorectal cancers and synchronous liver metastasis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2023; **38** (1): 90. doi: 10.1007/s00384-023-04375-z.
16. Wabitsch S, Kästner A, Haber PK, *et al.* Laparoscopic versus open hemihepatectomy—a cost analysis after propensity score matching. *Langenbecks Arch Surg* 2019; **404** (4): 469–75. <https://doi.org/10.1007/s00423-019-01790-1>.
17. Abu Hilal M, Di Fabio F, Syed S, *et al.* Assessment of the financial implications for laparoscopic liver surgery: a single-centre UK cost analysis for minor and major hepatectomy. *Surg Endosc* 2013; **27** (7): 2542–50. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2779-1>.
18. Tian ZQ, Su XF, Lin ZY, Wu MC, Wei LX, He J. Meta-analy-

sis of laparoscopic versus open liver resection for colorectal liver metastases. *Oncotarget* 2016; **7** (51): 84544–55. doi: 10.18632/oncotarget.13026.

19. **Sultana A, Nightingale P, Marudanayagam R, Sutcliffe RP.** Evaluating the learning curve for laparoscopic liver resection: a comparative study between standard and learning

curve CUSUM. *HPB (Oxford)* 2019; **21** (11): 1505–12. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.03.362>.

20. **Gryshchenko M, Parashchuk V, Blockeel C.** The impact of war on reproductive medicine in Ukraine. *Reprod Biomed Online* 2023; **47** (4): 103306. doi: 10.1016/j.rbmo.2023.103306.

## LAPAROSCOPIC AND OPEN MINOR LIVER RESECTIONS FOR COLORECTAL LIVER METASTASES

*V.A. Bezverkhnyi*<sup>1</sup>, *I.O. Vyhivska*<sup>2</sup>, *A.A. Burlaka*<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> *Irpın Military Hospital, Irpin, Kyiv Oblast, Ukraine*

<sup>2</sup> *State Non-Commercial Enterprise “National Institute of Cancer”, Kyiv, Ukraine*

<sup>3</sup> *Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine*

**Summary.** In 2017 the laparoscopic left lateral sectionectomy and minor resections of the anterior liver segments were considered the standard of practice worldwide. However, in 2023 only 5% of liver resections were conducted laparoscopically within the Ukrainian specialized centres.

**Aim:** to investigate if the laparoscopic minor liver resections (LLR) have better financial, surgical and long-term oncological outcomes compared to open liver resections (OLR) in the two state specialized hospitals in Ukraine since the full-scale invasion in 2022. **Object and methods:** between January 2022 and June 2025, 205 patients with colorectal liver metastases (CLM) received either minor OLR or LLR. Primary end-points were the 30-day morbidity, surgical outcomes. Secondary outcomes were hospital costs and the oncological outcomes. **Results:** there

was a difference in postoperative morbidity between the groups in favor of the LLR — 3.8% ( $n = 4$ ) vs 11.7% ( $n = 12$ ) in OLR ( $p = 0.04$ ). 1.9% ( $n = 2$ ) in the OLR group had major complications. No mortality was registered in either group. The final sum of costs for treatment of 103 patients in LLR vs 102 patients in OLR was 3.8M UAH vs 3.5M UAH, respectively ( $p = 0.82$ ). The 2-year recurrence-free survival (RFS) was 44% vs 54% and 19.6 months vs 24.0 months respectively for OLR and LLR groups ( $p = 0.62$ ). **Conclusions:** the laparoscopic minor liver resections in patients with colorectal cancer liver metastases in state specialized hospitals reduced the recovery period and the postoperative morbidity level with similar oncological outcomes and costs.

**Keywords:** colorectal cancer, liver metastases, laparoscopic liver resection, laparoscopic surgery costs, state hospital.

### Адреса для листування:

Вигівська І.О.  
03022, Київ, вул. Здановської, 33/43  
Державне некомерційне підприємство  
“Національний інститут раку”  
E-mail: vygovskaya@gmail.com

Одержано: 02.12.2025

Рекомендовано до друку: 22.12.25

Підписано до друку: 02.02.2026