

# Однопортова рукавна резекція шлунка у лікуванні пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу, асоційованим з ожирінням



**С. В. Косюхно<sup>1</sup>, О. Ю. Усенко<sup>2</sup>, І. М. Тодуров<sup>1</sup>, А. В. Троць<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», Київ

<sup>2</sup> ДУ «Національний інститут хірургії та трансплантології імені О. О. Шалімова» НАМН України, Київ

З початком ери глобалізації та індустріалізації суспільство зіткнулося з проблемою стрімкого зростання захворюваності на цукровий діабет (ЦД) 2 типу, особливо серед осіб з ожирінням. За даними Міжнародної діабетичної федерації, кількість хворих на ЦД 2 типу становить 537 млн осіб, і цей показник продовжує зростати з тенденцією досягнення порогових значень 643 млн і 783 млн до 2030 та 2045 р. відповідно [1].

Високий рівень захворюваності на ожиріння в світовій популяції спонукав Всесвітню організацію охорони здоров'я визнати масштаб проблеми та охарактеризувати її як «пандемію» [2], але протягом останнього десятиліття дедалі більшої поширеності набуває поняття співіснування ЦД 2 типу та ожиріння (diabetes) [3].

Ожиріння створює морбідне тло для розвитку численних хронічних захворювань і ускладнень (серцево-судинні та респіраторні розлади, гіпертонічна хвороба, порушення ліпідного і вуглеводного обміну, ЦД 2 типу), які при комбінації цих чинників формують супутній метаболічний синдром у пацієнта [4–6].

Також пацієнти з надмірною масою тіла мають вищий ризик розвитку онкологічних захворювань [7, 8].

Ожиріння зазвичай асоційоване із формуванням низки психологічних розладів, пов'язаних зі зниженою самооцінкою та погіршенням якості життя на тлі зменшення функціональних можливостей організму [9].

Традиційні методи лікування (медикаментозна терапія та модифікація способу життя) не завжди дають змогу досягти стабільної компенсації ЦД 2 типу, особливо в пацієнтів з надмірною масою тіла, тому актуальним є пошук нових ефективних методів лікування, зокрема хірургічних.

З розвитком малоінвазивних методик хірургічного лікування пацієнтів, зокрема з ожирінням і ЦД 2 типу, з'явилися нові можливості комфортного перебігу періопераційного періоду як для пацієнтів, так і для хірургів. Це дало змогу за порівнянної ефективності лікування з відкритою методикою зменшити загальну частоту ранніх та віддалених післяопераційних ускладнень, больовий синдром у післяопераційний період і використання опіоїдів, що сприяло зменшенню тривалості перебування в стаціонарі, а також поліпшити косметичні результати оперативного втручання [10].

Лапароскопічна рукавна резекція шлунка (ЛРРШ) у бариатричній/метаболічній хірургії є безпечним і ефективним методом лікування хворих на ожиріння та ЦД 2 типу. Методику вперше описали

**Косюхно Сергій Вікторович**, к. мед. н., зав. відділу малоінвазивної хірургії. E-mail: [s.kosyukhno@gmail.com](mailto:s.kosyukhno@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2950-9279>; **Усенко Олександр Юрійович**, чл.-кор. НАМН України, академік НАМН України, д. мед. н., проф., директор Національного інституту хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова, зав. відділу торако-абдомінальної хірургії. E-mail: [4977134@gmail.com](mailto:4977134@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8074-1666>; **Тодуров Іван Михайлович**, д. мед. н., проф., директор ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», зав. відділу ендокринної та метаболічної хірургії. E-mail: [todurov@i.ua](mailto:todurov@i.ua). ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-2134-0301>; **Троць Артем Володимирович**, наук. співр. відділу малоінвазивної хірургії, лікар-хірург. E-mail: [trotsartem22@gmail.com](mailto:trotsartem22@gmail.com). ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-8456-0538>

C. J. Ren і співавт. на початку 1990-х років як етап біліопанкреатичного шунтування. На початку 2000-х ця технологія набула популярності як самостійне оперативне втручання [11].

Однак, попри позитивні результати використання зазначеної методики, прагнення до вдосконалення та поступової імплементації в хірургії принципів прискореного післяопераційного відновлення стимулює до подальших пошуків «ідеальної операції», що дасть змогу підвищити комфорт хворого на госпітальному етапі, досягти кращих косметичних результатів та поліпшити показники якості життя в післяопераційний період.

Увагу хірургів привертає техніка виконання лапароскопічних операцій з одного доступу до черевної порожнини, яка передбачає кращі косметичні результати і менший післяопераційний біль порівняно з традиційною мультипортовою лапароскопією, а також відповідає загальностатистичним даним щодо частоти виникнення ускладнень, тривалості госпіталізації та термінів повернення до праці [12].

В англomовній літературі існує багато аббревіатур для позначення однопортового доступу в лапароскопії (SILS — single-incision laparoscopic surgery, SSL — single-site laparoscopy, SPAS — single-port access surgery, OPUS — one-port umbilical surgery, TUES — transumbilical endoscopic surgery, NOTUS — natural orifice transumbilical surgery, SLAPP — single laparoscopic port procedure, SPLS — single-port laparoscopic surgery, SPL — single-port laparoscopy, SLIT — single laparoscopic incision transabdominal surgery, SIMPL — single-instrument port laparoscopic surgery, LESS — laparo-endoscopic single-site surgery тощо), однак жодна з них не є загальноприйнятною [13].

Уперше у світі однопортову ЛППШ виконано у 7 пацієнтів у 2008 р. [14], в Україні — у 2019 р. [15]. Однак немає жодних публікацій щодо оцінки результатів виконання однопортової ЛППШ у пацієнтів із ЦД 2 типу, асоційованим із ожирінням.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом науково-дослідної роботи «Комплексна розробка інноваційних малоінвазивних методик у хірургії з використанням у практичних та навчальних програмах», державний реєстраційний номер 0120U105160.

**Мета роботи** — оцінити результати лікування пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу, асоційованим із ожирінням, після однопортової лапароскопічної рукавної резекції шлунка порівняно із мультипортовою.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідження було залучено 41 пацієнта із ЦД 2 типу, асоційованим із ожирінням, після виконання ЛППШ. Пацієнтів розподілили на дві групи: перша група — 15 пацієнтів після однопортової ЛППШ, друга група — 26 пацієнтів після ЛППШ із мультипортового доступу.

Усіх пацієнтів першої групи відібрано за такими критеріями: індекс маси тіла (ІМТ) < 45 кг/м<sup>2</sup>, відстань від мечоподібного відростка до пупка < 25 см, відсутність в анамнезі хірургічних втручань на органах черевної порожнини.

У першій групі у 2 (13,3 %) пацієнтів вперше діагностовано ЦД 2 типу, у решти був переддіабет (рівень глікованого гемоглобіну (HbA1c) ≥ 5,7 % та ≤ 6,4 % відповідно).

У другій групі у 4 (15,4 %) пацієнтів вперше діагностовано ЦД 2 типу, у решти діагноз ЦД 2 типу встановлено раніше (рівень HbA1c ≥ 6,5 %).

Оцінювали такі показники (окрім віку та статі): антропометричні (маса тіла, ІМТ, надлишок маси тіла), лабораторні (HbA1c, %), об'єм інтраопераційної крововтрати, тривалість операції та післяопераційний ліжко-день.

Оцінку болю в післяопераційний період проводили з використанням візуальної аналогової шкали (ВАШ, 0 балів — відсутній біль, 10 балів — максимальний біль) відразу після операції, у першу, на другу і третю післяопераційну добу.

Визначення косметичного результату оперативного втручання проводили через 1 міс за шкалою оцінки рубців (POSAS, версія 2.0) із 6 пунктів. Кожен пункт POSAS оцінювали за 10-бальною шкалою. Найнижча оцінка — 1 бал, що відповідає стану нормальної шкіри, найвища — 10 балів (найбільша відмінність рубця від нормальної шкіри). Ознаки, які оцінювали: біль, свербіж і нерівність шкіри в ділянці рубця, колір, щільність і товщина післяопераційного рубця. Загальний бал розраховували як суму балів за 6 пунктами (від 6 балів до 60).

### Технічні аспекти виконання однопортової лапароскопічної рукавної резекції шлунка

Під час виконання оперативного втручання використовували таку саму укладку хворого на операційному столі, як при мультипортовій ЛППШ. Трансумбікально встановлювали силіконовий ранорозширювач (Vi-Drape wound protector 35 in. × 35 in. «Cardinal Health», Ірландія) з діаметром кільця до 7,0 см і 4-канальний порт для єдиного лапароскопічного

доступу (S-PORT Karl Storz, Tutlengen, Німеччина) зі змінними насадками 5 та 10 мм. Після формування карбоксиперитонеуму та розстановки оптичної камери діаметром 5,5 мм з кутом огляду 30° і подовжених (42 см) робочих інструментів встановлювали під візуальним контролем 3-міліметровий асистентський порт у лівому підребер'ї по передній аксілярній лінії на 2,0—4,0 см нижче за реберну дугу, що зазвичай використовували для ретракції тканин. У подальшому оперативне втручання проводили за класичною методикою ЛРРШ. Після постановки калібрувального шлункового зонда 12 мм (36 Fr) та формування доступу в чепцеву сумку виконували мобілізацію великої кривизни і дна шлунка, починаючи від рівня на 4,0 см проксимальніше від воротаря шлунка (рівень першої гілки правої шлунково-чепцевої артерії, що йде в поперечному напрямку до осі антрального відділу шлунка), з використанням електрохірургічного апарата для лігування. Під час мобілізації великої кривизни пересікали шлункові гілки правих і лівих шлунково-чепцевих судин та коротких судин. Після пересічення шлунково-діафрагмальної зв'язки та візуалізації лівої ніжки діафрагми переходили до наступного етапу операції. Калібрувальний зонд 12 мм (36 Fr) проводили у дванадцятипалу кишку, розміщували по ходу малої кривизни та виконували етапну вертикальну резекцію мобілізованої частини шлунка з використанням ендоскопічних лінійних степлерів Endo GIA (Covidien, Ірландія) до кута Гіса із формуванням шлункової трубки завширшки до 2 см. Для заведення крізь порт 12 мм лінійного степлерного апарата змінну насадку порту знімали. Пересічення стінки шлунка здійснювали за умови помірної латеральної тракції великої кривизни суворо за лінію мобілізації, яку виконував другий асистент. За наявності кровотечі з лінії степлерного шва проводили її зупинку шляхом кліпування в ділянці джерела. Дренування черевної порожнини не виконували. Препарат видаляли із черевної порожнини крізь порт, попередньо знявши його проксимальну частину з каналами. Після декомпресії проводили контрольну оцінку гемостазу та видалення порту. Завершальний етап операції — зашивання операційної рани. Фасціальний дефект у ділянці пупка ушивали під візуальним контролем безперервним швом із застосуванням монофіламентного шовного матеріалу. Шкіру ушивали вузловими швами монофіламентним шовним матеріалом на різучій голці. Рану в ділянці постановки 3-міліметрового порту не зашивали, її краї зводили «стріпами».

### Статистичний аналіз

Статистичну обробку даних проведено з використанням методів варіаційної та описової статистики за допомогою пакета статистичного аналізу SPSS Statistics: An IBM Company, версія 23. Усі показники перевіряли на нормальність розподілу за допомогою тесту Шапіро — Вілкоксона та рівність дисперсій за критерієм Левіна. Використовували статистичні показники описової статистики — середню арифметичну величину (M) та середнє квадратичне відхилення (SD) для нормального розподілу. Для оцінки статистично значущих відмінностей між середніми значеннями кількісних ознак, що відповідали закону нормального розподілу, застосовували параметричні методи оцінки у залежних групах (t-критерій Стюдента). Розбіжності отриманих результатів вважали статистично значущими при  $p < 0,05$ , що забезпечує 95 % рівень імовірності.

### РЕЗУЛЬТАТИ

Вік пацієнтів становив від 18 до 67 років. У першій групі середнє значення віку —  $(36,6 \pm 12,2)$  року, у другій —  $(51,6 \pm 9,9)$  року. У першій групі переважали жінки (12), у другій — чоловіки (16).

Антропометричні дані (середня маса тіла, ІМТ, надлишок маси тіла): у першій групі —  $(93,4 \pm 19,7)$  кг,  $(33,8 \pm 4,7)$  кг/м<sup>2</sup>,  $(32,7 \pm 17)$  кг, у другій групі —  $(157,8 \pm 32,5)$  кг,  $(52,9 \pm 10,9)$  кг/м<sup>2</sup>,  $(91,9 \pm 31,2)$  кг відповідно.

Розподіл пацієнтів за ІМТ: у 11 (26,8 %) пацієнтів — 30,0—34,9 кг/м<sup>2</sup>, у 4 (9,8 %) — 35,0—39,9 кг/м<sup>2</sup>, у 26 (63,4 %)  $\geq 40,0$  кг/м<sup>2</sup>. Серед пацієнтів 4 (34,1 %) мали морбідне суперожиріння (ІМТ  $> 50$  кг/м<sup>2</sup>).

Технічне виконання мультипортової та однопортової ЛРРШ у групах було однаковим.

Не зафіксовано випадків інтраопераційних ускладнень. Статистично значущої різниці між групами за об'ємом інтраопераційної крововтрати не виявлено: у групі однопортової ЛРРШ —  $(53,3 \pm 12,9)$  мл, у групі мультипортової ЛРРШ —  $(73,1 \pm 40,6)$  мл ( $t = 1,82$ ;  $p = 0,076$ ).

Також не встановлено статистично значущої різниці за тривалістю операції між групами. Середня тривалість хірургічного втручання в групі однопортової ЛРРШ становила  $(143,0 \pm 37,8)$  хв, у групі мультипортової ЛРРШ —  $(133,1 \pm 64,7)$  хв ( $t = 0,54$ ;  $p = 0,59$ ).

Методика знеболювання пацієнтів в інтраопераційний та післяопераційний період у групах не відрізнялася. Під час хірургічних втручань використовували інгаляційний анестетик севофлуран.

Аналгезію проводили за принципом комбінації впливу на різні патогенетичні ланки больового синдрому (мультимодальна аналгезія). Усім пацієнтам інтраопераційно виконували білатеральний субкостальний міжфасціальний блок 20,0 мл 0,25 % розчину бупівокаїну (загалом — 40,0 мл). У післяопераційний період проводили знеболювання із застосуванням комбінації парацетамолу до 3000 мг/добу і декскетопрофену до 150 мг/добу.

Не виявлено статистично значущої різниці за виразністю больового синдрому між групами в 0 післяопераційну добу: середній бал у першій групі становив  $2,1 \pm 1,1$ , у другій —  $2,4 \pm 1,4$  ( $t = 0,71$ ;  $p = 0,48$ ). У групі однопортової ЛРРШ зафіксовано менш виразний больовий синдром, починаючи з першої післяопераційної доби. За ВАШ середній бал у першій та другій групах становив: у першу добу —  $2,7 \pm 1,4$  і  $3,5 \pm 1,1$  ( $t = 2,1$ ;  $p = 0,04$ ), на другу добу —  $1,7 \pm 0,9$  та  $2,7 \pm 1,3$  ( $t = 2,6$ ;  $p = 0,01$ ), на третю добу —  $1,4 \pm 1,1$  і  $2,4 \pm 0,8$ , ( $t = 3,36$ ;  $p = 0,002$ ).

Такі результати, імовірно, зумовлені використанням інтраопераційного білатерального субкостального міжфасціального блоку, ефект якого зберігався впродовж 0 післяопераційної доби в обох групах дослідження.

Відсутність дренажу в черевній порожнині забезпечила перебіг післяопераційного періоду в комфортніших умовах, зокрема через зменшення больового синдрому. Не виявлено пізніх ускладнень з боку органів черевної порожнини.

Дані щодо виразності післяопераційного больового синдрому наведено в таблиці.

У групі мультипортової ЛРРШ 2 (7,7 %) особи потребували призначення опіоїдних аналгетиків у першу післяопераційну добу.

Середня тривалість перебування пацієнтів у стаціонарі в післяопераційний період була меншою

в групі однопортової ЛРРШ ( $(3,6 \pm 1,7)$  і  $(6,1 \pm 1,9)$  дня ( $t = 2,37$ ;  $p = 0,035$ )).

Протягом 30 днів після операції не було випадків повторних госпіталізацій.

У групі однопортової ЛРРШ відзначено кращі косметичні результати хірургічного лікування. Згідно з результатами опитування за шкалою POSAS (версія 2.0), через 1 міс сумарний бал у групі однопортової ЛРРШ становив  $13,5 \pm 3,9$ , у групі мультипортової ЛРРШ —  $21,5 \pm 4,7$  ( $t = 5,56$ ;  $p = 0,001$ ).

Середній рівень HbA1c до операції становив у першій групі  $(6,3 \pm 0,7) \%$ , у другій —  $(7,4 \pm 1,7) \%$  ( $t = 2,39$ ;  $p = 0,02$ ).

Через 1 рік результати лікування оцінено у 38 (92,7 %) пацієнтів, через 2 роки — у 33 (80,5 %), через 3 роки — у 30 (73,2 %), через 5 років — у 25 (61,0 %). Середній рівень HbA1c у першій та другій групах становив: через 1 рік —  $(5,5 \pm 0,3)$  і  $(5,9 \pm 0,4) \%$ , через 2 роки —  $(5,6 \pm 0,2)$  та  $(5,8 \pm 0,3) \%$ , через 3 роки —  $(5,5 \pm 0,3)$  і  $(5,7 \pm 0,4) \%$ , через 5 років —  $(5,6 \pm 0,4)$  та  $(6,0 \pm 0,4) \%$ . Таким чином, нормалізація вуглеводного обміну спостерігалася у більшості пацієнтів, залучених у дослідження, з періодом спостереження до 5 років ( $p < 0,01$ ). Через 5 років у групі мультипортової ЛРРШ зафіксовано рецидив ЦД 2 типу в 1 (3,8 %) пацієнта через збільшення маси тіла та більшу тривалість захворювання на ЦД 2 типу до операції.

Таким чином, застосування техніки однопортової ЛРРШ дало змогу зменшити виразність больового синдрому в післяопераційний період, застосування опіоїдних аналгетиків, тривалість післяопераційного ліжко-дня, поліпшити косметичні результати хірургічного лікування та компенсацію ЦД 2 типу, не збільшивши частоту виникнення інтраопераційних ускладнень та об'єм інтраопераційної крововтрати.

## ОБГОВОРЕННЯ

Нині лапароскопічний доступ є золотим стандартом хірургічного лікування морбідного ожиріння. Доведено, що малоінвазивні операції в баріатричній/метаболичній хірургії мають переваги щодо післяопераційних ускладнень та летальності порівняно з «відкритим» доступом [16], оскільки SILS-операція потенційно може зменшувати рівень післяопераційного болю. Триває дослідження можливості її рутинного використання як варіанта хірургічного лікування у пацієнтів із ЦД 2 типу, асоційованим з ожирінням, попри те що інших SILS-операцій зазвичай не виконують у пацієнтів з  $IMT > 35 \text{ кг/м}^2$ . При прове-

Таблиця

Інтенсивність післяопераційного болю за візуальною аналоговою шкалою, середній бал

| Післяопераційна доба | Група 1 (n = 15) | Група 2 (n = 26) | p*    |
|----------------------|------------------|------------------|-------|
| 0                    | $2,1 \pm 1,1$    | $2,4 \pm 1,4$    | 0,48  |
| 1                    | $2,7 \pm 1,4$    | $3,5 \pm 1,1$    | 0,04  |
| 2                    | $1,7 \pm 0,9$    | $2,7 \pm 1,3$    | 0,01  |
| 3                    | $1,4 \pm 1,1$    | $2,4 \pm 0,8$    | 0,002 |

Примітка. \* За t-критерієм Стьюдента.

денні мультипортової ЛРРШ розширюють троакарну рану для видалення препарату резектованого шлунка, тоді як техніка SILS дає змогу зменшити кількість розрізів на черевній стінці, використовуючи лише один доступ.

З огляду на сучасні тенденції щодо забезпечення максимального комфорту пацієнта в періопераційний період та зменшення тривалості стаціонарного лікування поступово відбувається імплементація принципів прискореного післяопераційного відновлення хворих у різних галузях хірургії, які, зокрема, передбачають малоінвазивність хірургічних втручань, і бариатрична/метаболична хірургія не є винятком [17].

Чи можна ще більше поліпшити результати малоінвазивних хірургічних втручань? Таким досягненням стало виконання перших однопортових операцій у гінекології, коли М. А. Pelosi у 1992 р. уперше повідомив про виконання суправезикальної гістеректомії крізь трансумбілікальний доступ, наголосивши на значно меншій операційній травмі в пацієнтів [18].

В абдомінальній хірургії одним із перших лапароскопічних втручань з єдиного хірургічного доступу була лапароскопічна однопортова холецистектомія. G. Navarra та співавт. у 1997 р. описали серію таких операцій у 30 пацієнтів [19].

До 2008 р. в електронних медичних базах даних при пошукових запитах була відсутня інформація про публікації щодо застосування однопортових операцій у хірургічному лікуванні ожиріння та ЦД 2 типу, асоційованого з ожирінням.

Щодо бариатричної/метаболичної хірургії в 2008 р. А. А. Saber та співавт. повідомили про власний досвід виконання однопортової ЛРРШ у 7 пацієнтів із ожирінням [14].

Пізніше опубліковано невелику кількість праць, присвячених результатам однопортових бариатричних/метаболичних втручань та їхній ефективності й безпечності порівняно із мультипортовими лапароскопічними техніками. У більшості сучасних публікацій повідомлено про значно кращі косметичні результати та менший больовий синдром.

У метааналізі, проведеному S. D. Sun та співавт. (1168 пацієнтів, яким виконано ЛРРШ), отримано дані щодо більшої задоволеності косметичними результатами хірургічного втручання пацієнтів у групі однопортової ЛРРШ порівняно з традиційною мультипортовою. Не виявлено статистично значущої різниці за тривалістю операції, об'ємом крововтрати, частотою виникнення інтраоперацій-

них та післяопераційних ускладнень, тривалістю госпіталізації, відсотком втрати надлишку маси тіла й компенсацією супутньої патології між групами [20].

Схожі результати отримали М. Lakdawala та співавт. (600 пацієнтів після ЛРРШ). Дослідники зафіксували менш виразний больовий синдром у післяопераційний період у групі однопортової хірургії. Пацієнтів розподілили на дві групи по 300 осіб, яким виконано стандартну або однопортову ЛРРШ. Установлено, що частка пацієнтів, які потребували знеболювання в післяопераційний період, у групі однопортової ЛРРШ була меншою порівняно з групою мультипортової ЛРРШ: у перші 4—8 год — 30 та 76 %, на 7-му післяопераційну добу — 0 та 24 % ( $p < 0,0001$ ) [21].

Попри деякі переваги однопортових технік, вони не позбавлені недоліків. Так, є відносні протипоказання до виконання оперативних втручань з однопортового доступу у бариатричних/метаболичних пацієнтів із «суперожирінням» ( $IMT > 50 \text{ кг/м}^2$ ) та зростом  $> 180 \text{ см}$  через певні технічні труднощі за відсутності тріангуляції лапароскопічних інструментів під час виконання операції, а також необхідність використання подовжених інструментів, що потребує відповідної матеріально-технічної бази [22].

Перевагою однопортової ЛРРШ є фактично постійна однонаправленість вектора роботи камери-асистента під час оперативного втручання, тому перехрещення оптичного та робочих інструментів відбувається не так часто, як при інших операціях з одного доступу, наприклад, однопортовій холецистектомії.

Деякі автори пропонують використовувати додатковий асистентський порт (5 мм), установлений по лівому фланку, що частково компенсує відсутність принципу тріангуляції та, на їхню думку, може потенційно зменшити тривалість операції без збільшення частоти виникнення інтраопераційних та післяопераційних ускладнень при добрих косметичних результатах [23].

Складні технічні умови під час виконання однопортових втручань можуть збільшити тривалість операції. В дослідженні Н. Tranchart і співавт. (1122 пацієнти) середня тривалість оперативного втручання була статистично значущо більшою в групі однопортових ЛРРШ ( $(71,5 \pm 7,8)$  та  $(52,5 \pm 16,7)$  хв,  $p < 0,0001$ ) [24].

Ще один спосіб уникнути проблеми відсутності тріангуляції під час однопортових хірургічних втручань запропонований G. Dapri. Будучи прихильни-

ком та одним із основоположників однопортової хірургії, він за підтримки компанії з виготовлення медичного обладнання Karl Storz-Endoskope (Tutlingen, Німеччина) розробив і вперше випробував на практиці вигнуті лапароскопічні інструменти, які були названі на його честь «інструментами Dapri». Перший досвід застосування таких інструментів при виконанні однопортових операцій на верхніх відділах черевної порожнини у 100 пацієнтів G. Dapri описав у 2010 р., відзначивши кращу ергономіку рухів за відсутності необхідності значного розширення операційної рани для постановки першого троакара, оскільки вигнуті інструменти не потребують використання троакарів [25].

Також відзначено, що однопортові лапароскопічні операції асоційовані з високим ризиком появи післяопераційних гриж у ділянці постановки порту (грижі «порту»). У метааналізі M. B. Connell та співавторів проаналізовано 22 праці, в яких порівнювали частоту виникнення післяопераційних ускладнень після однопортових і мультипортових операцій. Установлено, що частота післяопераційних гриж у групі однопортових хірургічних втручань майже втричі перевищувала показник у групі мультипортових втручань (відношення шансів — 2,83 (95 % довірчий інтервал — 1,34—5,98),  $p = 0,006$ ,  $I^2 = 0\%$ ) [26].

Виконання однопортової ЛРРШ потребує опанування хірургом нової методики (триваліше проходження «кривої навчання»). Якщо для опанування традиційної ЛРРШ орієнтовна тривалість «кривої навчання» становить 60 клінічних випадків, то з урахуванням технічних особливостей однопортової ЛРРШ кількість виконаних операцій для повного опанування має бути більшою [27].

Отже нами встановлено зменшення больового синдрому в післяопераційний період і тривалості госпіталізації та кращі косметичні результати через 1 міс спостереження в пацієнтів групи однопортової ЛРРШ за відсутності статистично значущої різниці за об'ємом інтраопераційної крововтрати, динамікою втрати маси тіла та ремісії ЦД 2 типу з групою мультипортової ЛРРШ.

## ВИСНОВКИ

Лапароскопічна рукавна резекція шлунка є ефективною та безпечною операцією в пацієнтів із ЦД 2 типу, асоційованим з ожирінням. Це прийнятна альтернатива мультипортовій ЛРРШ за наявності у хірурга досвіду виконання такої операції та проведення ретельного відбору хворих.

Виконання однопортової ЛРРШ дало змогу імплементувати в клінічну практику деякі аспекти міжнародного протоколу (інтраопераційний білатеральний субкостальний міжфасціальний блок, відсутність дренування черевної порожнини), що скоротило перебування пацієнтів у стаціонарі.

Однопортова ЛРРШ дає змогу досягти аналогічних результатів щодо ремісії ЦД 2 типу зі статистично значущо меншою інтенсивністю болю в післяопераційний період і поліпшенням косметичних результатів хірургічного лікування порівняно з мультипортовою лапароскопією, що потенційно може підвищити якість життя та якість надання спеціалізованої хірургічної допомоги населенню і знизити ризик фатальних серцево-судинних ускладнень.

**Перспективи подальших досліджень.** Необхідне проведення подальших рандомізованих клінічних досліджень у більших когортах пацієнтів для об'єктивнішої оцінки ефективності та безпечності однопортової ЛРРШ.

**Конфлікту інтересів немає.**

**Участь авторів:** концепція і дизайн дослідження, редагування — С. В. Косюхно, О. Ю. Усенко, І. М. Тодуров; обстеження, підбір хворих, збір та опрацювання матеріалу — А. В. Троц; написання тексту — С. В. Косюхно, А. В. Троц.

## ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2021. <http://www.diabetes-atlas.org>.
2. Jaacks LM, Vandevijvere S, Pan A, et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019 Mar;7(3):231-40. doi: 10.1016/S2213-8587(19)30026-9. Epub 2019 Jan 28. PMID: 30704950; PMCID: PMC7360432.
3. Brunton SA. Diabesity. *Clin Diabetes*. 2022 Fall;40(4):392-393. doi: 10.2337/cd22-0088. PMID: 36385971; PMCID: PMC9606547.
4. Pankiv V. Treatment Strategies for Obesity. *International Journal of Endocrinology (Ukraine)*. 2013;52:85-90. <https://doi.org/10.22141/2224-0721.4.52.2013.84445>.
5. Riaz H, Khan MS, Siddiqi TJ, et al. Association between obesity and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of mendelian randomization studies. *JAMA Netw Open*. 2018 Nov 2;1(7):e183788. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2018.3788.
6. Kivimäki M, Strandberg T, Pentti J, Nyberg ST, Frank P, Jokela M, Ervasti J, Suominen SB, Vahtera J, Sipilä PN, Lindbohm JV, Ferrie JE. Body-mass index and risk of obesity-related complex multimorbidity: an observational multicohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022 Apr;10(4):253-263. doi: 10.1016/S2213-8587(22)00033-X. Epub 2022 Mar 4. PMID: 35248171.

7. Lu Y, Tao J. Diabetes mellitus and obesity as risk factors for bladder cancer prognosis: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021 Oct 7;12:699732. doi: 10.3389/fendo.2021.699732.
8. Sohn W, Lee HW, Lee S, Lim JH, Lee MW, Park CH, Yoon SK. Obesity and the risk of primary liver cancer: A systematic review and meta-analysis. *Clin Mol Hepatol*. 2021 Jan;27(1):157-174. doi: 10.3350/cmh.2020.0176. Epub 2020 Nov 26. PMID: 33238333; PMCID: PMC7820201.
9. Pereira-Miranda E, Costa PRF, Queiroz VAO, Pereira-Santos M, Santana MLP. Overweight and obesity associated with higher depression prevalence in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Nutr*. 2017 Mar-Apr;36(3):223-33. doi: 10.1080/07315724.2016.1261053. Epub 2017 Apr 10. PMID: 28394727.
10. Reoch J, Mottillo S, Shimony A, et al. Safety of laparoscopic vs open bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg*. 2011 Nov;146(11):1314-22. doi: 10.1001/archsurg.2011.270.
11. Ren CJ, Patterson E, Gagner M. Early results of laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: a case series of 40 consecutive patients. *Obes Surg*. 2000 Dec;10(6):514-23; discussion 524. doi: 10.1381/096089200321593715.
12. Haueter R, Schütz T, Raptis DA, Clavien PA, Zuber M. Meta-analysis of single-port versus conventional laparoscopic cholecystectomy comparing body image and cosmesis. *Br J Surg*. 2017 Aug;104(9):1141-1159. doi: 10.1002/bjs.10574. Epub 2017 Jun 1. PMID: 28569406.
13. Tsai AY, Selzer DJ. Single-port laparoscopic surgery. *Advances in Surgery*. 2010;44(1):1-27. doi: 10.1016/j.yasu.2010.05.017.
14. Saber AA, Elgamal MH, Itawi EA, Rao AJ. Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique. *Obes Surg*. 2008 Oct;18(10):1338-42. doi: 10.1007/s11695-008-9646-0. Epub 2008 Aug 8. PMID: 18688685.
15. Todurov IM, Kosiukhno SV, Perekhrestenko OV, et al. Experience of single-incision sleeve gastrectomy in patients with carbohydrate metabolism disorders against the background of obesity. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2022;4(80):26-41. doi: 10.30978/cees-2022-4-26. Ukrainian.
16. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, Wolfe BM. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg*. 2001 Sep;234(3):279-89; discussion 289-91. doi: 10.1097/00000658-200109000-00002. PMID: 11524581; PMCID: PMC1422019.
17. Yevsieieva VV, Todurov IM, Perekhrestenko OV, Kosiukhno SV. Implementation of enhanced recovery after surgery protocol for metabolic surgery patients (literature review). *Wiad Lek*. 2022;75(4 pt 2):1031-2. doi: 10.36740/WLek202204221.
18. Pelosi MA, Pelosi MA 3rd. Laparoscopic supracervical hysterectomy using a single-umbilical puncture (mini-laparoscopy). *J Reprod Med*. 1992 Sep;37(9):777-84. PMID: 1453397.
19. Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, Carcoforo P, Donini I. One-wound laparoscopic cholecystectomy. *British Journal of Surgery*. 1997;84(5):695-5. doi: 10.1046/j.1365-2168.1997.02586.x.
20. Sun SD, Wu PP, Zhou JF, Wang ZS, Cai TH, Huang LK, Chen JS, Lin CQ, Wang JX, He QL. Comparison of Single-Incision and Conventional Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity: a Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2020 Jun;30(6):2186-2198. doi: 10.1007/s11695-020-04437-z. PMID: 32060852.
21. Lakdawala M, Agarwal A, Dhar S, Dhulla N, Remedios C, Bhasker AG. Single-incision sleeve gastrectomy versus laparoscopic sleeve gastrectomy. A 2-year comparative analysis of 600 patients. *Obes Surg*. 2015 Apr;25(4):607-14. doi: 10.1007/s11695-014-1461-1.
22. Dimitrakellis N, Alexandrou A, Schizas D, Angelou A, Pikoulis E, Liakos T. Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy: review and a critical appraisal. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2017 Mar;27(3):217-26. doi: 10.1089/lap.2016.0591.
23. Fariás C, Fernández JI, Ovalle C, Cabrera C, de la Maza J, Kosiel K, Molina AM. Transumbilical sleeve gastrectomy with an accessory lateral port: surgical results in 237 patients and 1-year follow-up. *Obes Surg*. 2013 Mar;23(3):325-31. doi: 10.1007/s11695-012-0812-z. PMID: 23132708.
24. Tranchart H, Rebibo L, Gaillard M, Dhahri A, Lainas P, Regimbeau JM, Dagher I. Short-term outcomes of single-port versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy: a propensity score matched analysis. *Surg Endosc*. 2020 Sep;34(9):3978-3985. doi: 10.1007/s00464-019-07175-1. Epub 2019 Oct 8. PMID: 31595402.
25. Dapri G, Casali L, Bruyns J, Himpens J, Cadiere GB. Single-access laparoscopic surgery using new curved reusable instruments: initial hundred patients. *Surg Technol Int*. 2010 Oct;20:21-35.
26. Connell MB, Selvam R, Patel SV. Incidence of incisional hernias following single-incision versus traditional laparoscopic surgery: a meta-analysis. *Hernia*. 2018. doi: 10.1007/s10029-018-1853-6.
27. Carandina S, Montana L, Danan M, Zulian V, Nedelcu M, Barrat C. Laparoscopic sleeve gastrectomy learning curve: clinical and economical impact. *Obes Surg*. 2019 Jan;29(1):143-8. doi: 10.1007/s11695-018-3486-3.

## РЕЗЮМЕ

Однопортова лапароскопічна рукавна резекція шлунка (ЛРРШ) дає змогу забезпечити максимально комфортні умови для пацієнтів у періопераційний період та досягти кращих косметичних результатів за таких самих переваг щодо метаболічних ефектів як при мультипортовій операції. Її застосування потребує відповідних навиків та специфічної матеріально-технічної бази, тому існує обмежена кількість публікацій щодо результатів лікування пацієнтів з використанням цієї техніки.

**Мета роботи:** оцінити результати лікування пацієнтів із цукровим діабетом (ЦД) 2 типу, асоційованим з ожирінням, після однопортової ЛРРШ порівняно із мультипортовою ЛРРШ.

**Матеріали та методи.** У дослідження було залучено 41 пацієнта з переддіабетом або ЦД 2 типу, асоційованим з ожирінням. Пацієнтів розподілили на дві групи: однопортова ЛРРШ (n = 15) і мультипортова ЛРРШ (n = 26). Оцінювали: масу тіла, індекс

маси тіла, тривалість операції, об'єм інтраопераційної крововтрати, больовий синдром за візуальною аналоговою шкалою на 0, першу, другу та третю післяопераційну добу, післяопераційний ліжко-день, задоволеність пацієнтів косметичними результатами операції за шкалою POSAS через 1 міс, а також ремісію ЦД 2 типу за рівнем глікованого гемоглобіну (HbA1c) через 1, 2, 3 та 5 років після операції.

**Результати.** Не встановлено статистично значущої різниці між групами за об'ємом інтраопераційної крововтрати ( $p=0,076$ ) і тривалістю операції ( $p=0,59$ ). У групі однопортової ЛРРШ зафіксовано менш виразний больовий синдром, починаючи з першої післяопераційної доби ( $p<0,05$ ), але різниця між групами в 0 післяопераційну добу не досягла статистично значущого рівня ( $p=0,48$ ). Середній ліжко-день у групі однопортової ЛРРШ був меншим ( $p=0,035$ ), а косметичні результати операції — кращими ( $p=0,001$ ). Середній рівень HbA1c до операції становив у групі однопортової ЛРРШ ( $6,3 \pm 0,7$ )%, у групі мультипортової ЛРРШ — ( $7,4 \pm 1,7$ )% ( $p=0,02$ ). Нормалізацію вуглеводного обміну відзначено у більшості пацієнтів, залучених у дослідження з періодом спостереження до 5 років ( $p<0,01$ ), лише в одного (3,8%) пацієнта в групі мультипортової ЛРРШ через 5 років зафіксовано рецидив ЦД 2 типу.

**Висновки.** ЛРРШ є ефективною та безпечною операцією у пацієнтів із ЦД 2 типу, асоційованим з ожирінням. Це прийнятна альтернатива мультипортовій ЛРРШ за наявності у хірурга досвіду виконання такої операції та проведення ретельного відбору хворих. Виконання однопортової ЛРРШ дало змогу імплементувати в клінічну практику деякі аспекти міжнародного протоколу (інтраопераційний білатеральний субкостальний міжфасціальний блок, відсутність дренажу черевної порожнини), що скоротило перебування пацієнтів у стаціонарі. Однопортова ЛРРШ дає змогу досягти аналогічних результатів щодо ремісії ЦД 2 типу зі статистично значущо меншою інтенсивністю болю в післяопераційний період і поліпшенням косметичних результатів хірургічного лікування порівняно з мультипортовою лапароскопією, що потенційно може підвищити якість життя та якість надання спеціалізованої хірургічної допомоги населенню і знизити ризик фатальних серцево-судинних ускладнень.

**Ключові слова:** цукровий діабет 2 типу, ожиріння, бариатрична/метаболична хірургія, однопортова лапароскопічна рукавна резекція шлунка.

## ABSTRACT

### Single-incision sleeve gastrectomy in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus associated with obesity

S. V. Kosiukhno<sup>1</sup>, O. Y. Usenko<sup>2</sup>,  
I. M. Todurov<sup>1</sup>, A. V. Trots<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Scientific Institution «Center for Innovative Medical Technologies of the NAS of Ukraine», Kyiv

<sup>2</sup> O. O. Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology of NAMS of Ukraine, Kyiv

**Background.** Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) allows the most comfortable conditions for patients in the perioperative period and achieve better cosmetic results, providing the same advantages in terms of metabolic effects as in multiport surgery. Its application requires appropriate skills and a specific material and technical base, therefore, currently there is a limited number of publications on the results of treatment of patients using this technique.

**Objective** — to evaluate the results of treatment of patients with obesity-associated type 2 diabetes mellitus (T2DM) after single-incision LSG in comparison with multiport LSG.

**Materials and methods.** This study included 41 patients with prediabetes or T2DM, who were divided into 2 groups: single port (15 patients) and multiport (26 patients). The following assessments have been performed: body weight and body mass index (BMI); surgery duration; volume of intraoperative blood loss; pain syndrome according to VAS scale on postoperative days 0, 1, 2, and 3; postoperative hospital stay; patient satisfaction with the cosmetic results of surgery according to POSAS scale after 1 month, and T2DM remission according to the level of glycated hemoglobin (HbA1c) one, two, three and five years after surgery.

**Results.** There was no significant difference in the volume of intraoperative blood loss ( $p=0,076$ ) and surgery duration ( $p=0,59$ ) between the groups. In the single-incision LSG group, less pronounced pain syndrome was observed with a significant difference starting from the 1 postoperative day ( $p<0,05$ ), however, the severity of the pain syndrome between two groups on postoperative day 0 did not reach a significant difference ( $p=0,48$ ). Average postoperative hospital stay in the single-incision LSG group was significantly lower ( $p=0,035$ ). At the same time, the cosmetic results of the operation were significantly better in the group of single-incision LSG ( $p=0,001$ ). The average level of

glycated hemoglobin (HbA1c) in the groups was: for single-incision group —  $6.3 \pm 0.7\%$ , and for multiport group —  $7.4 \pm 1.7\%$  ( $p = 0.02$ ). Normalization of carbohydrate metabolism was observed in the majority of patients involved in the study with a follow-up period up to 5 years ( $p < 0.01$ ), and only 1 patient (3.8 %) in the multiport LSG group had a recurrence of type 2 diabetes after 5 years.

**Conclusions.** Single-incision LSG is an effective and safe operation in patients with obesity-associated type 2 diabetes. Single-incision LSG is an acceptable alternative to multiport LSG, if provided by a surgeon who has an experience in performing such operation and after careful selection of patients. Performance of a single-incision LSG allowed implementation of some

aspects of international protocol (intraoperative bilateral subcostal interfascial block, absence of abdominal cavity drainages) into clinical practice, which in turn shortened patient's hospital stay. Single-incision LSG allows patients to achieve similar results in remission of type 2 diabetes, while significantly reducing pain in the postoperative period and improving cosmetic results of surgical treatment compared to multiport laparoscopy, which in turn can potentially improve the quality of life of patients and the quality of specialized surgical care to population, and to reduce the risks of fatal cardiovascular complications.

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus, obesity, bariatric/metabolic surgery, single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy, SILS sleeve gastrectomy.

*Дата надходження до редакції 26.05.2023 р.*

*Дата рецензування 03.07.2023 р.*

*Дата підписання статті до друку 14.08.2023 р.*