

УДК 616.33-089.873-089.12-089.168.

DOI <http://doi.org/10.30978/CEES-2022-4-26>

# Досвід виконання однопортової рукавної резекції шлунка у пацієнтів із порушеннями вуглеводного обміну на тлі ожиріння



I. M. Тодуров, С. В. Косюхно, О. В. Перехрестенко,  
О. О. Калашніков, О. І. Плекуца, А. В. Троц, А. А. Гриневич

ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», Київ

Малоінвазивна лапароскопічна хірургія знижує травму черевної стінки при суворому дотриманні хірургічних принципів відкритої хірургії. Завдяки обґрунтованій та науково доведеній корисності лапароскопічний підхід став золотим стандартом для таких втручань, як холецистектомія, антирефлюксні операції при гастроєзофагеальній рефлюксній хворобі та баріатричні операції [1—3]. У колоректальній хірургії, переважно у разі онкологічної патології, частота виконання лапароскопічних оперативних втручань, як і раніше, низька, в кращому разі — 40% [4—6].

Такі операції є досить складними, потребують тривалого навчання і належної підготовки хірургів [7, 8]. Занепокоєння щодо онкологічної безпечності оперативних втручань пояснює низьку частоту оволодіння лапароскопічними методиками.

Вперше лапароскопічна колектомія описана в 1991 р. [9]. Опубліковано чотири основні клінічні дослідження, проведені у 2002 і 2004 р., щоб переконати скептично налаштованих хірургів у перевагах лапароскопії над відкритою хірургією в колоректальній хірургії [10—12].

Зменшення післяопераційного болю і ускладнень з боку рани, утворення внутрішньочеревних

спайок, тривалості перебування у стаціонарі, що сприяє зменшенню витрат на медичну допомогу, раннє повернення до професійної діяльності та поліпшення косметичних результатів є достовірними перевагами стандартного мультипортового лапароскопічного доступу порівняно зі звичайним лапаротомним, оскільки розріз живота асоціюється з потенційними ризиками (виникнення кровотечі та розвиток грижі).

Досягнення мультипортової лапароскопічної хірургії та постійні технологічні вдосконалення сприяли появі ще менш інвазивних оперативних втручань.

**Мета роботи** — поліпшити результати лікування хворих з порушенням вуглеводного обміну на тлі ожиріння шляхом впровадження в клінічну практику однопортової хірургії.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідження було залучено 15 пацієнтів (4 чоловіки та 11 жінок) з порушенням вуглеводного обміну, асоційованим з ожирінням, яким у період з 2019 до 2022 р. виконали метаболічні оперативні втручання в обсязі однопортової лапароскопічної рукавної

Тодуров Іван Михайлович, д. мед. н., проф., директор ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»; Косюхно Сергій Вікторович, к. мед. н., зав. відділу мініінвазивної хірургії; Перехрестенко Олександр Васильович, к. мед. н., заст. директора з наукової роботи, пров. наук. співр.; Калашніков Олександр Олександрович, к. мед. н., зав. хірургічного відділення; Плекуца Олександр Іларійович, ст. наук. співр. відділу ендокринної та метаболічної хірургії; Троц А.В., наук. співр. відділу мініінвазивної хірургії; Гриневич А.А., к. мед. н., старший наук. співр. відділу малоінвазивної хірургії

© 2022 Автори • Опубліковано на умовах ліцензії CC BY-ND 4.0

резекції шлунка (РРШ). Середній вік хворих становив  $(36,9 \pm 12,2)$  року.

Середній рівень глікемії до операції —  $(6,6 \pm 0,9)$  ммоль/л, середній вміст С-пептиду до операції —  $(3,9 \pm 1,5)$  нг/мл, глікованого гемоглобіну —  $(6,1 \pm 0,4)$  %, значення індексу НОМА-IR —  $5,9 \pm 0,9$ .

Маса тіла до операції у середньому становила  $(96,6 \pm 16,0)$  кг (від 80 до 128 кг), надлишок маси тіла —  $(37,2 \pm 13,2)$  кг (від 25,7 до 64,8 кг), індекс маси тіла (ІМТ) —  $(33,9 \pm 4,5)$  кг/м<sup>2</sup> (від 30,1 до 44 кг/м<sup>2</sup>).

Ожиріння I ступеня мали 11 (73,4 %) пацієнтів, II — 2 (13,3 %), морбідне ожиріння — 2 (13,3 %).

### Хірургічна техніка виконання однопортової рукавної резекції шлунка

**Положення хворого на операційному столі.** Хворий на початку операції перебував у горизонтальному положенні на операційному столі із розведеними руками та ногами (французька позиція). Після встановлення порту в черевну порожнину, операційний стіл переводили у положення Фовлера з опущеними на 30—45° нижніми кінцівками, під які

встановлювали підставки для фіксації та запобігання зісковзування хворого з операційного столу. Пацієнта додатково фіксували за допомогою спеціального поясу на «липучках» на рівні лобка (рис. 1).

Хірург, який проводить операцію, розташовувався між ногами пацієнта, камеро-асистент — ліворуч від хірурга, біля правої верхньої кінцівки пацієнта, другий асистент — праворуч від хірурга, біля лівої верхньої кінцівки пацієнта, операційна медична сестра — праворуч від хірурга, позаду другого асистента, столик з інструментами — поруч з лівою нижньою кінцівкою пацієнта, монітори — біля голови пацієнта, наркозний апарат — біля правого плеча пацієнта (рис. 2).

**Розріз та розміщення порту.** Перед розрізом шкіри для постановки порту шкіру знеболювали місцевим анестетиком (0,25 % розчином лонгокаїну) у вигляді «лимонної кірки» об'ємом до 2—4 мл. Розріз завдовжки 2,0—4,0 см проводили по середній лінії в ділянці пупка, попередньо вивернувши його на поверхню шкіри із глибини та зафіксувавши затискачем Мікуліча по осі середньої лінії (рис. 3).



Рис. 1. Положення пацієнта на операційному столі для виконання однопортової лапароскопічної рукавної резекції шлунка. Власне спостереження

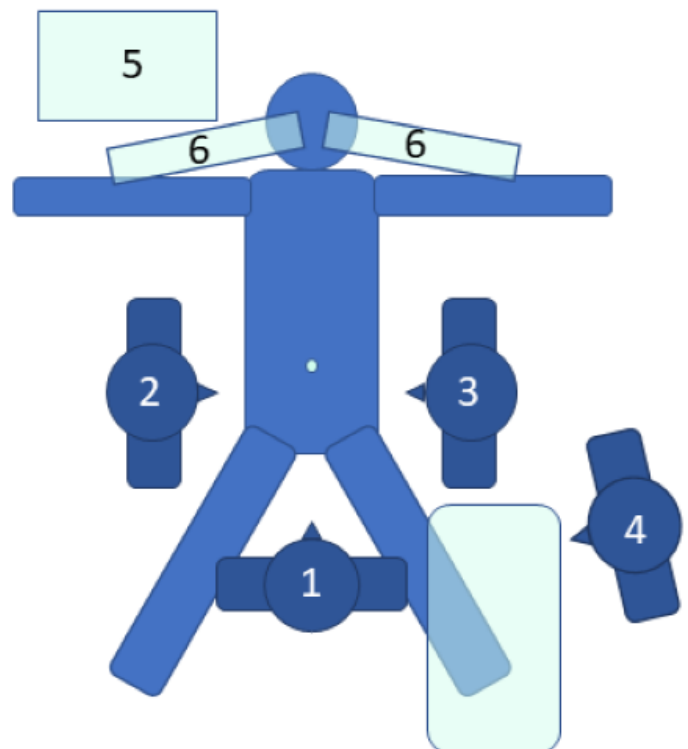


Рис. 2. Схематичне розміщення операційної бригади при виконанні однопортової лапароскопічної рукавної резекції шлунка: 1 — хірург, який проводить операцію; 2 — камеро-асистент; 3 — другий асистент; 4 — операційна медична сестра; 5 — наркозний апарат; 6 — відео-монітори



**Рис. 3.** Розріз у ділянці пупка після попередньої інфільтраційної анестезії 0,25 % розчином лонгокаїну . Власне спостереження

Підшкірно-жирову клітковину в ділянці пупка мобілізували до рівня передніх листків прямих м'язів живота, відшаровуючи шкіру пупка від апоневротичних структур передньої черевної стінки.

Мобілізацію в межах підшкірно-жирового шару проводили за допомогою ножиць, поблизу пупкового кільця, де пупок кріпиться до апоневротичних структур. Під візуальним контролем апоневроз у ділянці пупкового кільця розсікали на 3,0—4,0 см, знаходили парієтальну очеревину та розсікали її до 4,0 см. У черевну порожнину вводили силіконове кільце (плівку для захисту рани (Vi-Drape wound protector 35 in. × 35 in. «Cardinal Health», Німеччина)) діаметром до 7,0 см, установлювали порт (S-Port® «Karl Storz», Tutlengen, Німеччина) (рис. 4) і створювали карбоксиперитонеум (з робочим тиском у черевній порожнині 12—14 мм рт. ст.). У верхній канал порту вводили телескоп діаметром 5,5 мм («Karl Storz», Німеччина) довжиною 55 см для ревізії черевної порожнини. Під візуальним контролем, після попереднього знеболювання шкіри та преперитонеального шару 0,25% лонгокаїном (4—6 мл), у лівому підребер'ї по передній аксиллярній лінії на 2,0—4,0 см нижче за реберну дугу вводили 3-міліметровий порт («Karl Storz», Німеччина) (рис. 5).

S-Port® являє собою однопортову платформу, що підходить також для гібридних комбінованих опера-

тивних втручань (лапароскопія/метод одного порту), при яких однопортовий доступ використовують також як місце для видалення препарату. Він має чотири канали зі зйомними ковпачками діаметром 5 та 10 мм, розміщеними по вертикалі та по горизонталі порту. При заведенні крізь порт 12-міліметрового лінійного степлерного апарата для пересічення шлунка ковпачок знімали. Перевагами цього порту є те, що він має модульну систему, велику свободу рухів, стабільну платформу для точного управління оптикою та інструментами, простота видалення із черевної порожнини резектованої частини шлунка,



**Рис. 4.** S-Port®



вибір довжини розрізу, рентабельність, багаторазове використання, за винятком wound protector (плівки для захисту рани), можливість комбінування з інструментами типу Rotatip з поворотними браншами і тубусом.

За рахунок 55-сантиметрового телескопа під час операції руки хірурга не пересікались та не перехрещувались із руками камеро-асистента, що давало змогу працювати в комфортних умовах та виконувати маніпуляції в черевній порожнині за відсутності тріангуляції.

При використанні мультипортової техніки є переваги в розміщенні та постановці портів порівняно з однопортовими інструментами: троакари можна розмістити під кутами 60—70° до рівня фасції, таким чином зменшуючи навантаження на інструменти та зап'ястя хірурга; канали на S-Port® розташовані на відстані 1,0 см один від одного, що створює менший кут маніпуляцій (< 15°), що утруднює зашивання та зав'язування вузлів порівняно з мультипортовою технікою; чотири канали цього порту розташовані у різних вертикальних площинах, щоб мінімізувати зіткнення між інструментами як всередині, так і ззовні живота. Схожий тип розміщення портів спостерігається при використанні гелевого одноразового порту (Applied Medical), який ми також застосовували під час тренінгу.

**Інструменти.** Ми використовуємо довгий (55 см) 5,5-міліметровий 30-градусний телескоп (рис. 5) та переважно подовжені (42 см) інструменти. Для дисекції та мобілізації великої кривизни шлунка як електрохірургічний генератор застосовували G11 Harmonic («Ethicon Endo-Surgery», Китай), який є ультразвуковим дисектором з набором інструментів для електричного лігування судин «Enseal». Це біполярний коагулятор-дисектор нового покоління

з мінімальним пошкодженням навколишніх тканин. Також використовували енергетичну платформу Force Triad («Covidien», США) з набором інструментів для біполярного лігування судин «LigaSure».

Для виконання однопортової (SILS) +1 ППШ застосовували подовжені інструменти — ENSEAL™ X1 Curved Jaw (NSLX145C) завдовжки 45 см та діаметром 5 мм і LigaSure Blunt Tip Laparoscopic Sealer/Divider (LF1844) завдовжки 44 см та діаметром 5 мм.

Для виконання резекції шлунка використовували подовжені ендоскопічні степлери фірми «Covidien» (США) — «Endo GIA Universal XL 12 мм з довжиною ручки 26 см та відповідний набір касет «Endo GIA Universal Reticulator» чи картриджів із технологією «Tri-Staple» завдовжки 60 мм та/або фірми «Ethicon» (США) — «Echelon Flex Endopath EC LONG60A» з довжиною степлера 44 см та довжиною касети 60 мм з різною висотою загнутих скобок. При застосуванні апарата «Echelon Flex» використовували касети ECR60G (висота відкритої скобки — 4,1 мм, загнутої — 2 мм), ECR60D (висота відкритої скобки — 3,8 мм, загнутої — 1,8 мм) та ECR60B (висота відкритої скобки — 3,5 мм, загнутої — 1,5 мм).

Як додатковий інструмент (+ 1) використовували 3-міліметровий затискач фірми «Karl Storz» (CLICK-line Grasping Forceps, with especially fine atraumatic serration, fenestrated) завдовжки 36 см, який вводили у черевну порожнину як робочий інструмент другого асистента в лівому підребер'ї по передній аксиллярній лінії на 2,0—4,0 см нижче за реберну дугу (рис. 6), інколи як додатковий інструмент — ретрактор Nathanson, який вводили в епігастрій для ретракції лівої частки печінки (рис. 7).

**Ретракція печінки.** Після ревізії органів черевної порожнини вирішували питання щодо ретракції печінки для адекватної візуалізації та роботи



Рис. 5. Вигляд 5,5-міліметрового подовженого (55 см) телескопа для виконання однопортової рукавної резекції шлунка



Рис. 6. Триміліметровий затискач фірми «Karl Storz»

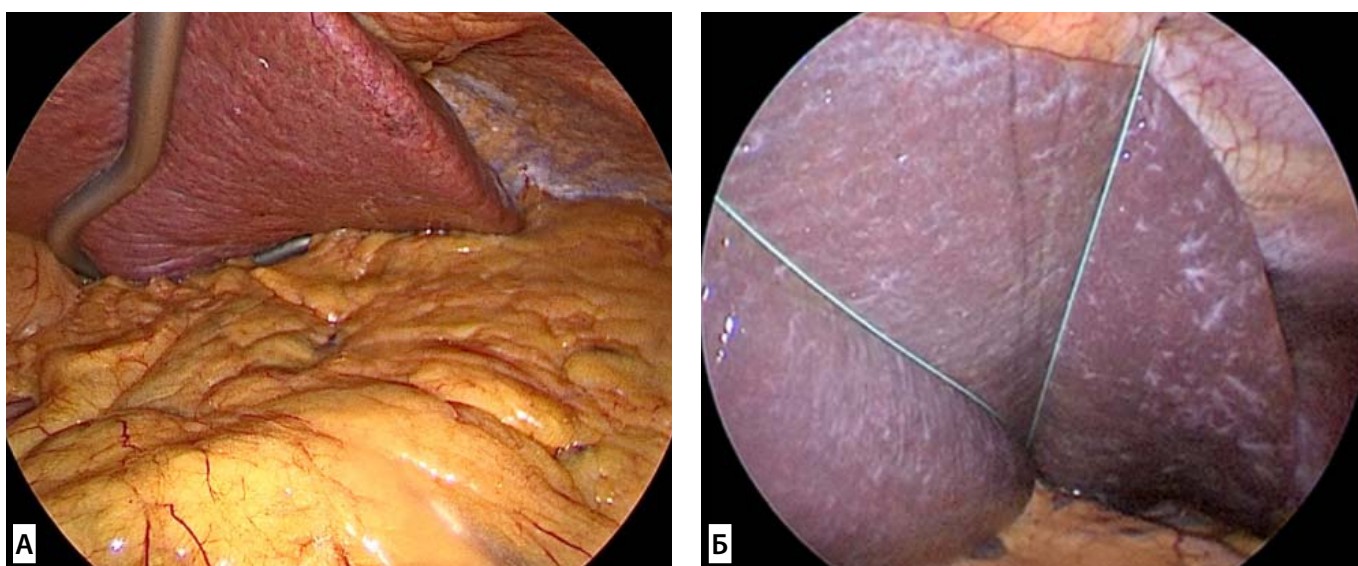


Рис. 7. Ретракція печінки за допомогою ретрактора Nathanson (А) і транскутанної лігатури (Б). Власне спостереження

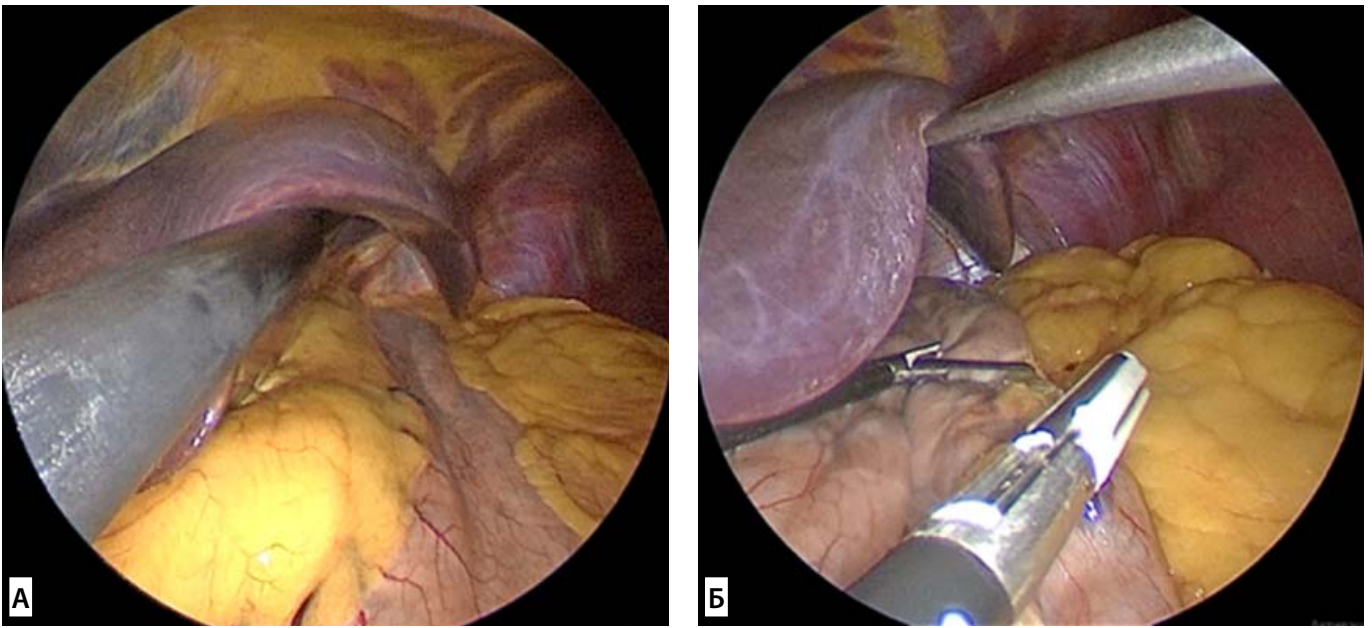
в ділянці великої кривизни і дна шлунка, які майже завжди прикриті збільшеною лівою часткою печінки. Хоча в деяких випадках оперативне втручання можна проводити без ретракції печінки, на нашу думку, це важливо для візуалізації гастроєзофагального переходу, кардії та стравохідного отвору діафрагми. Існують різні методи ретракції. Ми найчастіше використовували три методики: ретракцію за допомогою ретрактора Nathanson, транскутанної лігатури (Ethibond Green 0), яку фіксували до правої ніжки діафрагми, один кінець виводили на передню черевну стінку в епігастральній ділянці, інший — у ділянці правого підбер'я (праворуч від круглої зв'язки печінки) та фіксували на передній черевній стінці затискачами (рис. 7), а також за допомогою

10-міліметрового затискача Беккока, який вводили у верхній канал S-Port® або 3-міліметрового асистентського затискача (рис. 8).

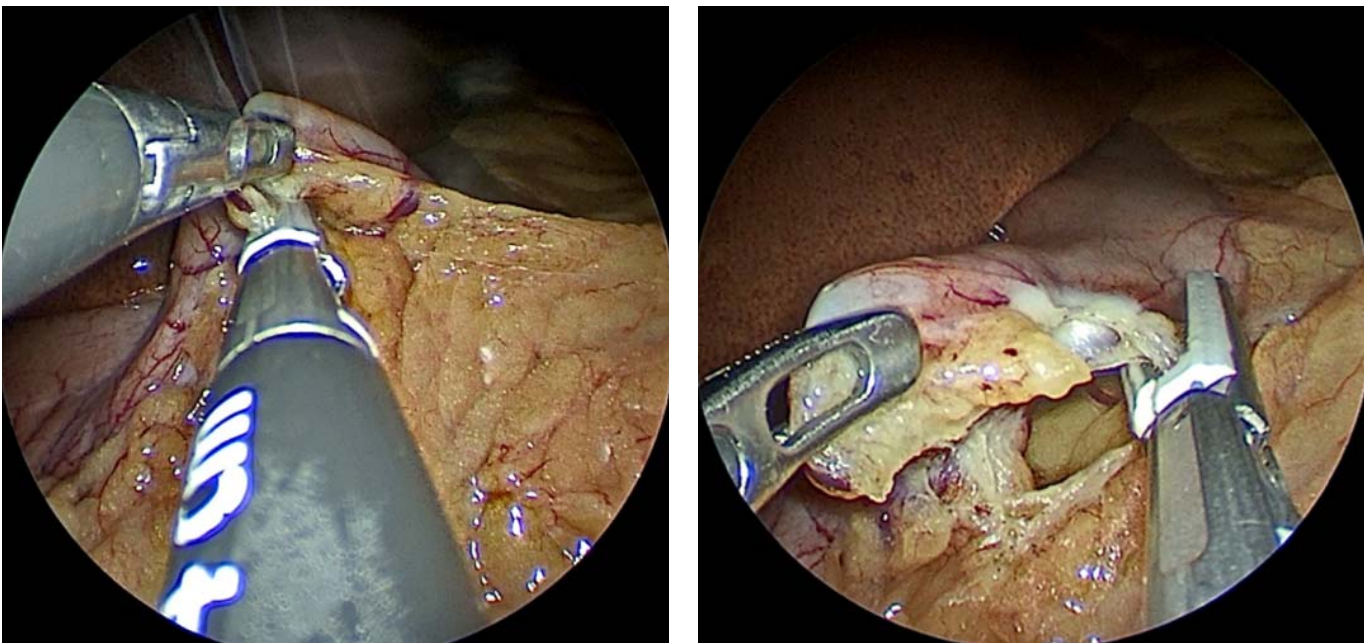
**Дисекція.** Перед початком маніпуляцій у черевній порожнині спорожнювали шлунок за допомогою шлункового зонда діаметром 36 Fr (12 мм). Особливу увагу приділяли евакуації із дна шлунка задля адекватної та безпечної мобілізації в ділянці його задньої стінки. Зонд під час оперативного втручання використовували як калібрувальний.

Операцію розпочинали з формування доступу в чепцеву сумку по великій кривизні шлунка (в точці, яка є протилежною його куту) за допомогою подовженого інструмента для електричного лігування судин «LigaSure» (рис. 9).





**Рис. 8.** Ретракція печінки за допомогою 10-міліметрового затискача Бабкока (А) та 3-міліметрового асистентського затискача (Б). Власне спостереження



**Рис. 9.** Початок мобілізації великої кривизни шлунка за допомогою «LigaSure Blunt Tip Laparoscopic Sealer/Divider» (довжиною 44 см та діаметром 5 мм). Власне спостереження

За допомогою електрохірургічних інструментів «LigaSure Blunt Tip Laparoscopic Sealer/Divider» (LF1844) діаметром 5 мм та довжиною 44 см на калібрувальному зонді 12 мм (36 Fr) виконували мобілізацію великої кривизни і дна шлунка з рівня 4,0 см від воротаря шлунка з електричним лігуванням шлункових гілок правих та лівих шлунково-чеп-

цевих судин, коротких судин і задніх судин шлунка з обов'язковим пересіченням шлунково-діафрагмальної та шлунково-панкреатичної зв'язок (рис. 10) і візуалізацією лівої ніжки діафрагми (рис. 11), що вважали основними критеріями адекватності мобілізації дна шлунка та майбутньої шлункової трубки. Для ідентифікації шлунково-стравохідного перехо-



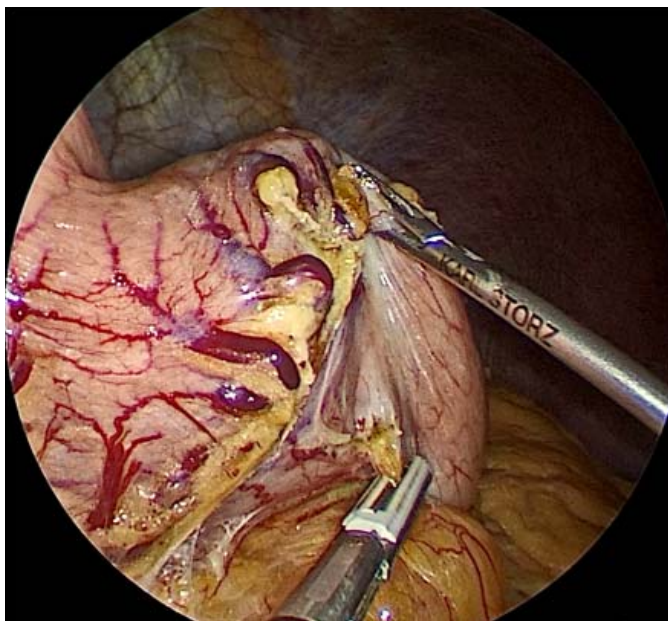


Рис. 10. Пересічення шлунково-панкреатичної зв'язки. Власне спостереження

ду виконували мобілізацію та резекцію ліпоматозних відкладень по передній поверхні кардії, що полегшувало правильне позиціонування степлера в ділянці кута Гіса (на 1,0 см латеральніше).

При виконанні мультипортової РРШ мобілізація шлунка досягається медіальною та латеральною тракцією його стінки по великій кривизні, тоді як при однопортовій РРШ — за рахунок підняття великої кривизни шлунка по його передній стінці. Мобілізацію спочатку виконували в проксималь-

ному напрямку до дна шлунка (рис. 12), а потім — у дистальному напрямку до препілоричного відділу шлунка, а саме до першої гілки шлунково-чепцевої артерії, що йде поперечно до осі антрального відділу шлунка (рис. 13). За наявності злукового процесу в ділянці чепцевої сумки обов'язково проводили вісцероліз для адекватного застосування степлерів та профілактики натягу в ділянці степлерного шва.

**Застосування степлерів.** Після закінчення мобілізації проводили оцінку гемостазу. Після цього проводили калібрувальний зонд у дванадцятипалу кишку та забезпечували його положення вздовж малої кривизни.

Перше степлерне прошивання здійснювали крізь лівий канал S-Port® (рис. 14). У більшості випадків степлерне прошивання та пересічення крізь лівий канал виконували до рівня кута шлунка, попередньо знявши ковпачок із каналу (лінійним степлером «Endo GIA Universal XL 12 мм, США» фірми «Covidien» з довжиною ручки 26 см та відповідним набором картриджів із технологією «Tri-Staple» довжиною 60 мм і спеціальним покриттям полігліколієвою кислотою (полісорбом), яке повністю розсмоктується (піддається деградації та розщепленню в результаті гідролізу) протягом 15 тиж.

Пересічення стінки шлунка здійснювали за помірної латеральної тракції великої кривизни суворо за лінію мобілізації. Це виконував другий асистент крізь додатковий 3-міліметровий троакар.

Особливу увагу при формуванні шлункової трубки приділяли контролю її оптимальної ширини

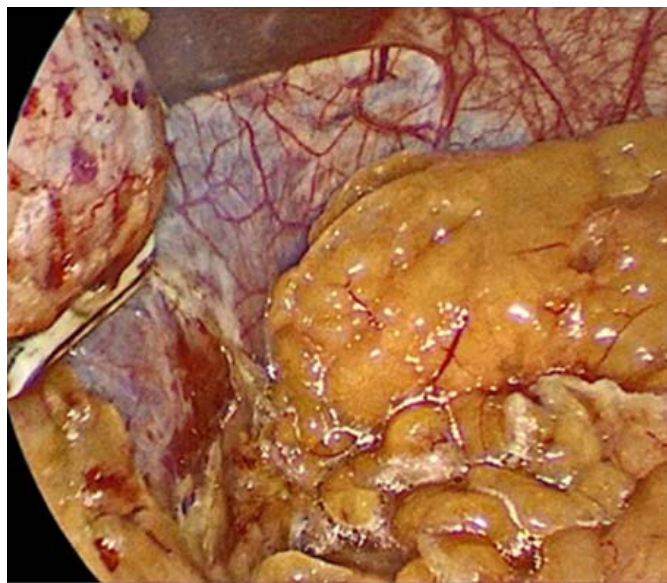
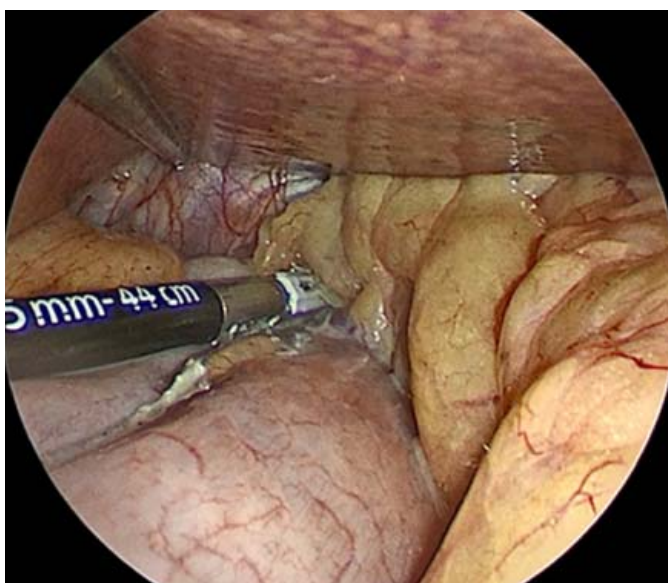


Рис. 11. Мобілізація в ділянці дна шлунка з візуалізацією лівої ніжки діафрагми. Власне спостереження



в ділянці кута шлунка і адекватній резекції дна шлунка. Після двох прошивань шлунка лінійний степлер заводили в черевну порожнину крізь правий канал S-Port® та продовжували пересічення шлунка в напрямку лівої ніжки діафрагми. Останнє пересічення стінки шлунка виконували із дотриманням відстані 1,0 см від проксимальної точки степлерного шва до стравохідно-шлункового переходу (рис. 15). Особливу увагу приділяли адекватній оцінці відпо-

відності довжини картриджа залишку стінки шлунка, який належало пересікти. Такий підхід давав змогу уникнути форсованого просування степлера в проксимальному напрямку та, як наслідок, «гофрування» стінки шлунка.

Після завершення резекційного етапу проводили контроль гемостазу лінії степлерного шва. За наявності кровотечі її зупиняли шляхом додаткового кліпування джерела (рис. 16).

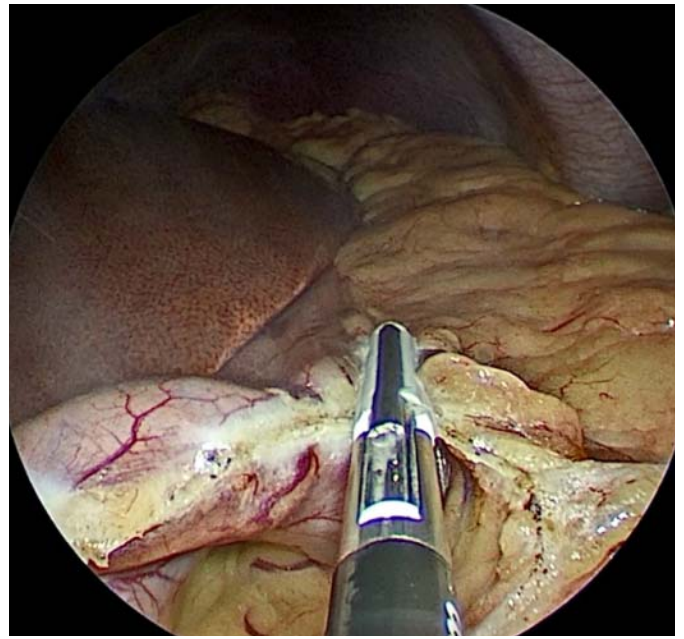
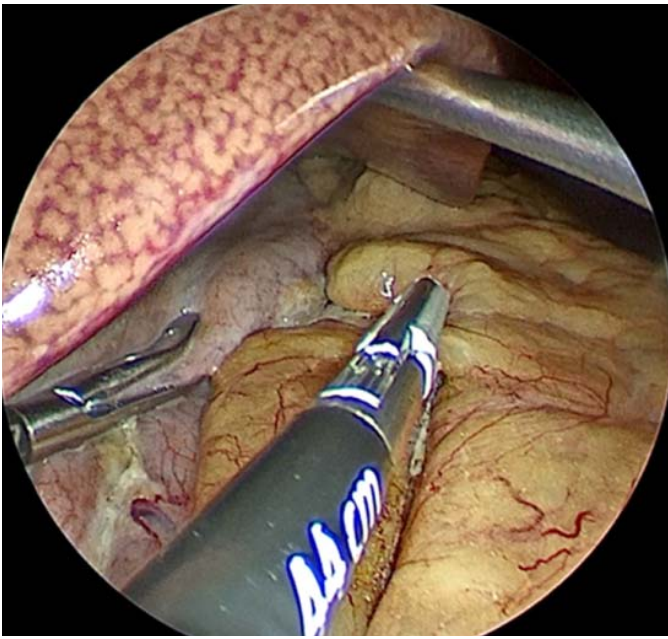


Рис. 12. Мобілізація великої кривизни шлунка в проксимальному напрямку. Власне спостереження

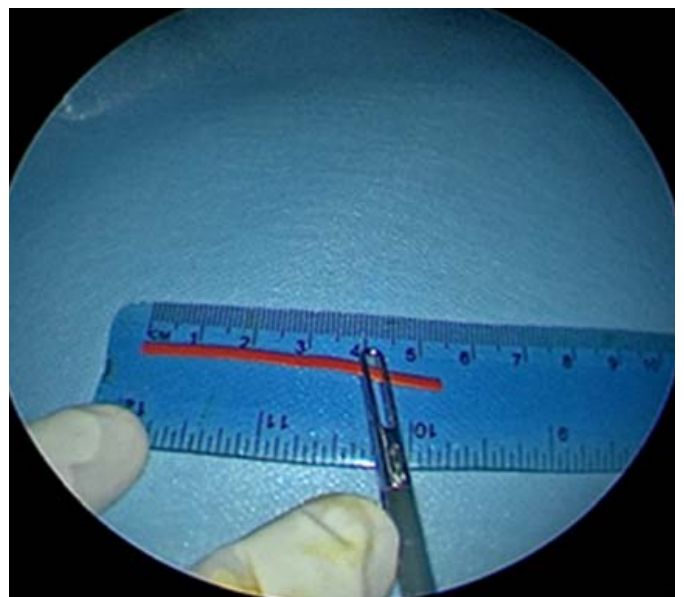
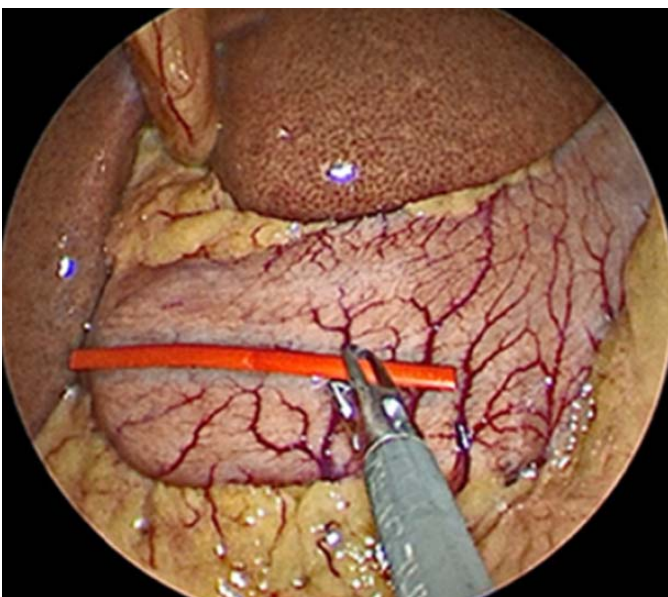


Рис. 13. Локалізація першої гілки правої шлунково-чепцевої артерії, що йде в поперечному напрямку до осі антрального відділу шлунка (праворуч), та вимірювання відстані від неї до воротаря шлунка. Власне спостереження



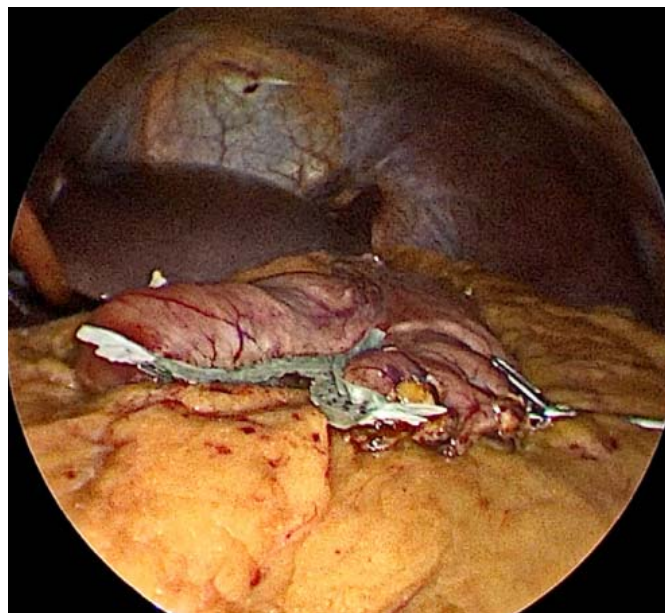
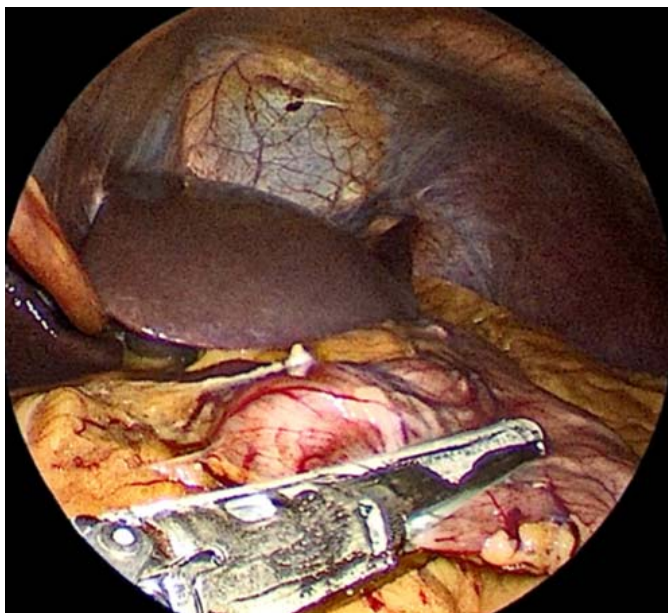


Рис. 14. Перше stapлерне прошивання шлунка при виконанні однопортової рукавної резекції шлунка. Власне спостереження

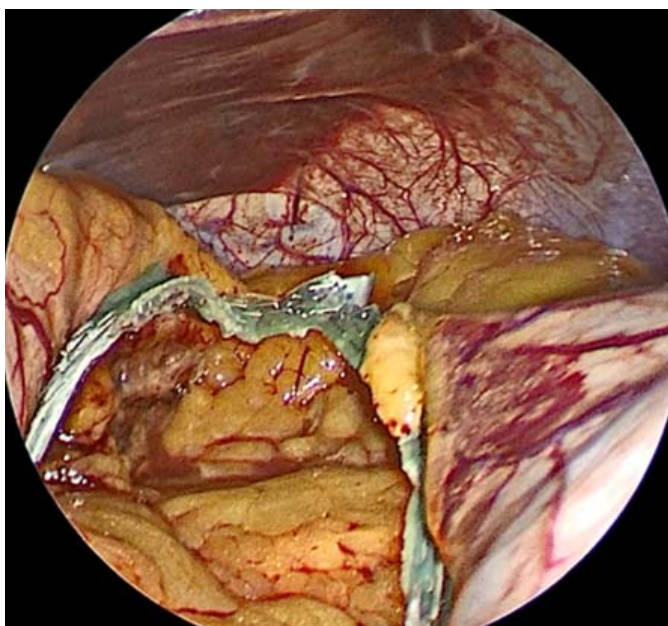


Рис. 15. Проксимальне пересічення дна шлунка з формуванням шлункової трубки та дотриманням відстані 1,0 см до стравохідно-шлункового переходу. Власне спостереження

Після зміщення калібрувального зонда до рівня стравохідно-шлункового переходу та перетискання шлунка в ділянці його воротаря виконували контрастну пробу з метиленовим синім на герметичність лінії степлерного шва (рис. 17).

Перитонізації лінії степлерного шва, як прийнято при виконанні мультипортової РРШ, чи в разі

використання картриджів/касет без покриття, ми не виконували. Після декомпресії черевної порожнини протягом 5 хв на робочому для хворого тиску (в деяких випадках анестезіолог проводив штучну артеріальну гіпертензію (на 10—20 мм рт. ст. вище за робочий тиск хворого)) здійснювали остаточний контроль гемостазу. Не виконували дренивання черевної порожнини. Препарат видаляли із черевної порожнини крізь порт, попередньо знявши його проксимальну частину з каналами (рис. 18).

Після виконання РРШ проводили вивчення резектованої частини (великої кривизни та дна) шлунка з виконанням її динамічної волюмометрії шляхом введення води в порожнину видаленого препарату за допомогою 50-міліметрового шприца (рис. 19).

Можливість введення в просвіт резектованої частини шлунка понад 1000 мл води вважали додатковою непрямою ознакою адекватного об'єму сформованої шлункової трубки (для адекватної метаболічної відповіді).

**Зашивання рани.** Фасціальний дефект у ділянці пупка ушивали під візуальним контролем безперервним швом з використанням монофіламентної нитки (PDS або Махон петлі 0 чи 1). Шкіру ушивали вузловими монофіламентними швами ниткою PDS або Махон 3—0 на ріжучій голці.

Рану в ділянці постановки 3-міліметрового порту не зашивали, а її краї зводили Steri-Strip (6 × 100 мм) фірми «3М Health Care» (Китай). Фінальний етап зашивання пупка має задовільний косметичний ефект (рис. 20).



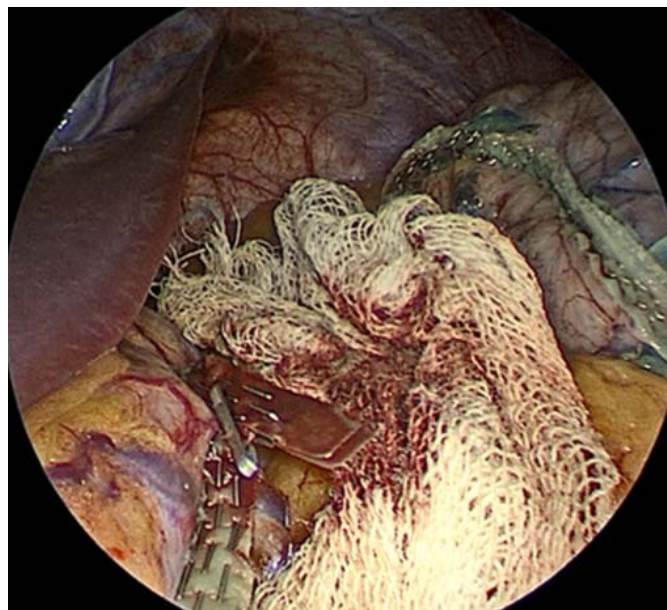
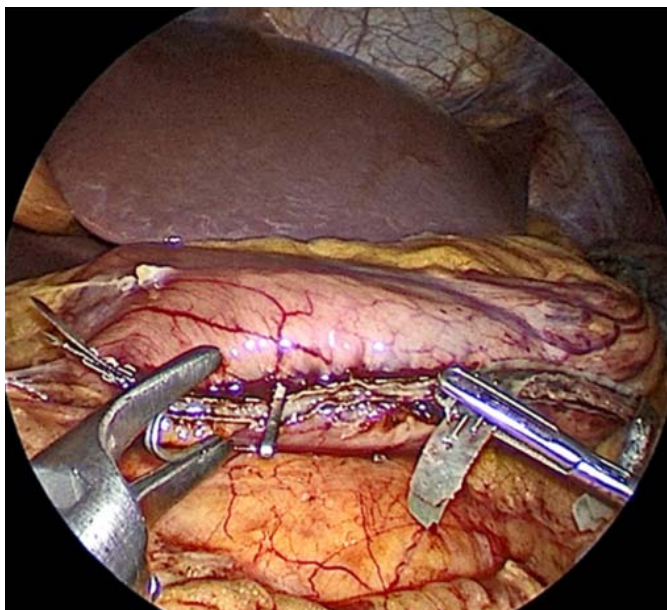


Рис. 16. Додаткове кліпування лінії степлерного шва для зупинки кровотечі. Власне спостереження

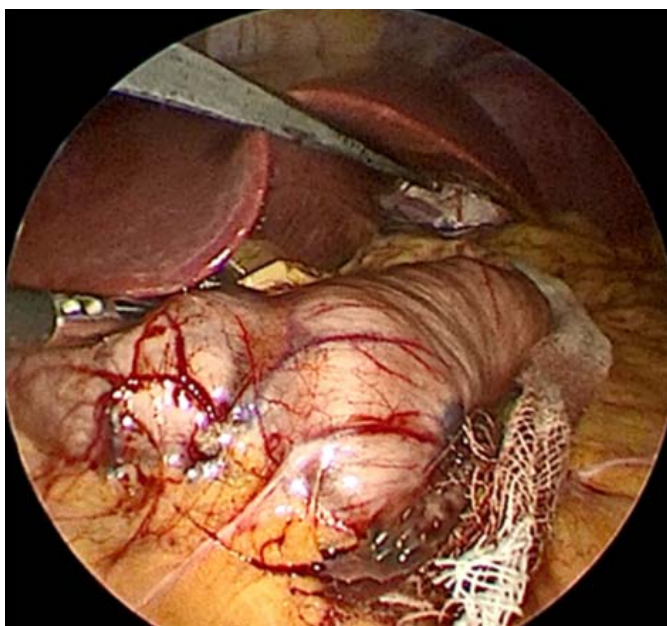


Рис. 17. Інтраопераційне проведення контрастної проби з метиленовим синім на герметичність лінії степлерного шва. Власне спостереження

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Уперше виявлений цукровий діабет (ЦД) 2 типу діагностовано у 2 (13,3%) пацієнтів, переддіабет — у 13 (86,7%), із середнім рівнем глікованого гемоглобіну (HbA1c) —  $(6,0 \pm 0,3) \%$ .

У ранній післяопераційний період у жодного пацієнта не зафіксовано клінічно і лабораторно значу-

щої гіпоглікемії та ускладнень з боку рани. Ранніх і віддалених ускладнень та летальних наслідків не було. Середня тривалість оперативного втручання —  $(127,3 \pm 19,8)$  хв (від 100 до 170 хв).

Через 1 рік результати лікування оцінено у 14 (93,3%) пацієнтів, через 2 роки — у 12 (80,0%), через 3 роки — у 11 (73,3%).

Нормалізація вуглеводного обміну спостерігалась у всіх пацієнтів, залучених у дослідження з періодом спостереження до 3 років.

Нині лапароскопічний доступ у бариатричній і зокрема у метаболічній хірургії є золотим стандартом [9]. Перевагами лапароскопічного доступу є менший больовий синдром, реалізація протоколу прискореного післяопераційного відновлення, скорочення терміну госпіталізації, а отже, зменшення ризику нозокоміальної інфекції, та кращий косметичний ефект. Концепція мінімізації травми черевної стінки реалізувалась у розробці та впровадженні однопортових лапароскопічних (SILS) та ендолюмінальних втручань (NOTES). З огляду на еволюцію лапароскопічних методик можна стверджувати, що однопортові операції посіли проміжне місце між традиційною лапароскопією та NOTES-технологією, зокрема за технічною складністю втручання. Впровадження будь-якої новітньої технології потребує дослідження можливості її виконання та безпечності [10, 11].

Техніка однопортової бариатричної/метаболічної хірургії описана більше 10 років тому. N. T. Nguyen та співавт. першими повідомили про однопортове бан-





**Рис. 18.** Видалення резектованої частини шлунка із черевної порожнини крізь S-Port® (ліворуч) та візуальна оцінка лінії степлерного шва видаленого препарату (праворуч). Власне спостереження



**Рис. 19.** Видалений препарат після динамічної волюмометрії (об'єм введеної  $H_2O$  — 2200 мл). Власне спостереження

дажування шлунка в 2008 р. [12]. А. А. Saber та співавт. першими описали однопортову РРШ у 7 пацієнтів [13]. У 2009 р. С. К. Huang та співавт. і А. А. Saber та співавт. вперше представили опис однопортового шунтування шлунка за Ру [14, 15]. У 2011 р. М. А. Lakdawala та співавт. провели рандомізоване пілотне дослідження, в якому порівняли SILS РРШ із мультипортовою РРШ, за участю 100 пацієнтів (50 виконано SILS РРШ) [16]. Автори дійшли висновку щодо можливості виконання SILS РРШ, яка є ефективною для

зменшення надлишкової маси тіла та регресу супутньої патології, зокрема цукрового діабету 2 типу, має кращий косметичний ефект завдяки відсутності видимих рубців на шкірі, та менш виразний больовий синдром у післяопераційний період.

Е. К. Chouillard та співавт. у 2013 р. доповіли про 127 пацієнтів, яким була виконана SILS РРШ. Вони дійшли висновку, що тривалість виконання SILS РРШ є більшою порівняно із традиційною мультипортовою РРШ, але після SILS-операції менш виразний больовий синдром у післяопераційний період і менший термін перебування у стаціонарі за однакових показників неспроможності лінії степлерного шва, втрати надлишку маси тіла та грижоутворення протягом 1 року спостереження [17].

Щодо «кривої навчання» то, без сумніву, вона є довшою для оволодіння технічними аспектами виконання однопортової баріатричної операції. Вона виглядає ще крутішою для складніших операцій, таких як шунтування шлунка за Ру, порівняно з простішими втручаннями (РРШ та бандажування шлунка).

За останні 3 роки ми маємо досвід проведення SILS баріатричних операцій, так само, як і інших втручань (апендектомії, холецистектомії, трансоральної степлерної дивертикулоезофагостомії та операцій як на верхніх відділах ШКТ, так і на тонкій кишці). Розвиток та стандартизація нашої техніки відбувалися поступово, з подоланням нових труднощів під час виконання SILS-операцій. Таким чином,



Рис. 20. Фінальний вигляд пупка. Власне спостереження

кожен крок в операції був стандартизований для того, щоб інші хірурги змогли їх відтворити після тренування на тренажерах під наглядом експертів.

#### Показання та протипоказання до виконання однопортової рукавної резекції шлунка

Нашою командою виконано близько 600 мультипортових традиційних лапароскопічних РРШ. Першу SILS РРШ проведено в березні 2019 р., а до березня 2022 р. — ще 14 SILS +1 РРШ.

За даними літератури, показання до виконання SILS РРШ такі самі, як і до традиційних мультипортових РРШ. Однак є деякі обмеження залежно від кривої навчання. На початку тренінгу зазвичай є деякі обмеження щодо селекції хворих, тобто відносні протипоказання до виконання SILS РРШ, особливо у пацієнтів з ІМТ > 50 кг/м<sup>2</sup>, тобто із супутнім суперожирінням, низьким розташуванням пупка (відстань від мечоподібного відростка до пупка > 25 см або високий зріст (> 180 см)), оскільки для адекватної маніпуляції в ділянці стравохідного отвору та лівої ніжки діафрагми потрібні подовжені до 50 см лапароскопічні інструменти, які виготовляють лише під індивідуальне замовлення [18].

Абсолютними протипоказаннями до виконання SILS РРШ є попередні втручання на верхньому відділі черевної порожнини, наявність рубців на черевній стінці від попередніх відкритих оперативних втручань, а також гриж у ділянці передньої черевної стінки.

#### Встановлення порту

Існує кілька варіантів розрізу пупка при виконанні однопортової РРШ. Для встановлення портів більшість хірургів використовують поперечний розріз

пупка завдовжки 3,0—4,0 см та апоневрозу на таку саму довжину.

Використовують дві методики однопортового доступу. Одна із них передбачає постановку однопортового пристрою крізь один розріз, інша — мультипортової техніки крізь один розріз, коли лапароскопічні інструменти вводять у черевну порожнину крізь окремі розрізи в апоневрозі, відстань між якими становить 1,5—2,0 см для збереження принципу мінімальної триангуляції між портами. У літературі описано багато варіантів розрізу пупка при мультипортовій техніці: ω-подібний розріз у верхньому полюсі пупка, зворотній ω-подібний розріз у нижньому полюсі пупка та вертикальний розріз у верхньому полюсі пупка (якому ми віддаємо перевагу при установці S-Port®). У всіх випадках проводять дисекцію та мобілізацію підшкірного простору для встановлення кількох троакарів (щонайменше трьох).

За даними літератури, косметичний ефект у пупковій ділянці залежить від трьох складових: овально-вертикальної форма пупка, глибини пупка та наявності верхньої шкірної складки («капюшона») пупка. Деякі хірурги не проводять дисекції в ділянці підшкірно-жирової клітковини та не мобілізують пупок від апоневрозу, аргументуючи це профілактикою виникнення некрозу шкіри та інфікування рани [19].

Ми завжди проводимо мобілізацію пупка від апоневрозу без перев'язки та пошкодження перфорантних навколорупкових судин і зазначених ускладнень не спостерігали.

Фасціальні дефекти, що виникають після постановки троакарів при використанні мультипортової техніки крізь один розріз, за даними літера-



тури, закриваються окремо. На думку авторів, це потенційно зменшує можливість виникнення грижі порівняно з одним великим фасціальним розрізом, необхідним для встановлення порту, при якому з високою ймовірністю можна пропустити кути при зашиванні. Ми ретельно зашиваємо нижній та верхній кути апоневротичного дефекту після постановки S-Port® і не спостерігали в жодному випадку утворення грижі. Таким чином, ризик формування троакарних гриж при застосуванні нашої техніки не перевищує такий при традиційній лапароскопії.

### Інструментальне забезпечення

Інструментарій відіграє важливу роль в ергономічності однопортової лапароскопічної хірургії, незважаючи на те, що триангуляції при виконанні цього типу оперативних втручань досягти важко. Описано багато лапароскопічних інструментів, зокрема вигнуті та подвійно вигнуті, з артикуляцією та без неї. Існують лапароскопічні односпрямовані ротикуючі інструменти, в яких кінчик обертається під кутом разом із рухами ротаційного коліщати та 360°-ротикуючі інструменти, в яких кінчик вигинається під кутом в тому самому напрямку, що і рухається ручка інструмента. Також на ринку представлені стаціонарні вигнуті інструменти, названі на честь хірургів, які їх розробили та впровадили в хірургічну практику, — затискачі Dapri та Cuschieri. На той час це були інноваційні розробки, які нині рідко застосовують деякі хірурги [20, 21].

Наш досвід засвідчив, що використання звичайних лапароскопічних інструментів було практичнішим, оскільки нам не потрібно було опановувати не зовсім логічні рухи, яких потребує конструкція зазначених вище інструментів. Ми використовували подовжені традиційні лапароскопічні інструменти при SILS-техніці, та вважаємо це найкращим вибором, оскільки при виконанні SILS PPШ вектор руху хірурга збігається із вектором виконання цієї операції та не потребує додаткового навчання використанню спеціально вигнутих інструментів.

Через відсутність відстані між інструментами та наявності феномену їх «клінчування» в SILS-техніці, рухи, які виконує хірург під час оперативного втручання, більше спрямовані «вперед і назад» уздовж поздовжньої осі, ніж «з боку у бік», як при виконанні мультипортової лапароскопічної операції [22].

Нині, ми використовуємо подовжену (50 см) 5 мм 30° оптику зі світловим адаптером, що йде під косим кутом.

### Ретракція печінки

Для отримання адекватної візуалізації, а саме візуалізації лівої ніжки та стравохідного отвору діафрагми, та забезпечення якісного хірургічного втручання, абсолютно необхідною є адекватна ретракція лівої частки печінки. Досягнення адекватної ретракції печінки без необхідності встановлення додаткового порту саме по собі стало «кривою навчання». У літературі є описи різних технік ретракції печінки при однопортових операціях [23]. Вибір техніки залежить від розмірів лівої частки печінки, оскільки кожна техніка забезпечує різний ступінь доступу до стравохідного отвору та лівої ніжки діафрагми. Існують техніки, що ґрунтуються на «підвішуванні» лівої частки печінки та її ретракції в бік передньої черевної стінки. У найбільш поширених модифікаціях використовують лігатури, фрагмент дренажної трубки, а також лапароскопічні інструменти діаметром 3 та 5 мм.

Інші техніки ретракції печінки, описані в літературі, передбачають використання лапароскопа [24], 5-міліметрового ретрактора Nathanson [25] та голки Veress [26], які вводять крізь невеликий розріз в епігастральній ділянці, та багато інших ретракторів з використанням затискачів типу «бульдог» і фіксаційних гачків [27].

### Техніка рукавної резекції шлунка

Наша техніка виконання однопортової РРШ проходить такі самі етапи, що й традиційна мультипортова РРШ. Найбільшою складністю в наших перших випадках було ушивання нижньої третини степлерної лінії за наявності нестабільного гемостазу, хоча в усіх випадках використовували касети із покриттям. У таких випадках ми були змушені встановлювати додатковий 3-міліметровий порт по лівій середньоключичній лінії, щоб забезпечити можливість формування шва, але з часом ми змогли досягти таких самих результатів без додаткових портів. Наша техніка схожа на техніку вперше описану А. А. Saber та співавт. [15].

### Коли потрібно переходити на конверсію в традиційну мультипортову лапароскопію?

Незважаючи на досвід хірургічної бригади з виконання SILS РРШ, якщо виникають обставини, що загрожують життю пацієнта і потребують постановки додаткових портів, то без сумніву слід переходити на конверсію в мультипортову лапароскопію. На нашу думку, до таких обставин належать кровотеча

з коротких судин шлунка або інших судин органів черевної порожнини, неможливість (за потреби) прошивання лінії степлерного шва шлункової трубки (особливо в ділянці кута Гіса), неможливість адекватної маніпуляції в ділянці дна шлунка чи стравохідного отвору діафрагми.

### ВИСНОВКИ

Згідно з нашими даними, однопортова рукавна резекція шлунка є безпечною та ефективною бариатричною/метаболичною операцією у хворих на цукровий діабет 2 типу, асоційований з ожирінням.

Однак однопортова лапароскопічна рукавна резекція шлунка має бути адаптована відповідно до антропометричних даних пацієнта (IMT < 45 кг/м<sup>2</sup> і зріст < 180 см).

Оскільки SILS-методика потребує набагато більших навичок, ніж звичайна мультипортова лапароскопічна РРШ, її мають виконувати лише досвідчені хірурги, які пройшли «криву навчання» в бариатричній хірургії.

**Конфлікту інтересів немає.**

**Участь авторів:** концепція і дизайн дослідження — І. М. Тодуров, С. В. Косюхно, О. В. Перехрестенко; збір та опрацювання матеріалу — О. О. Калашніков, О. І. Плегуца, А. В. Троц, А. А. Гриневич.

### ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kemp JA, Finlayson SR. Outcomes of laparoscopic and open colectomy: a national population-based comparison. *Surg Innov.* 2008;15:277-83.
- Delaney CP, Chang E, Senagore AJ, Broder M. Clinical outcomes and resource utilization associated with laparoscopic and open colectomy using a large national database. *Ann Surg.* 2008;247:819-24.
- Harinath G, Shah PR, Haray PN, Foster ME. Laparoscopic colorectal surgery in Great Britain and Ireland — Where are we now? *Colorectal Dis.* 2005;7:86-9.
- Schwab KE, Dowson HM, Van Dellen J, Marks CG, Rockall TA. The uptake of laparoscopic colorectal surgery in Great Britain and Ireland: a questionnaire survey of consultant members of the ACPGBI. *Colorectal Dis.* 2009;11:318-22.
- Romy S, Eisenring MC, Bettschart V, Petignat C, Francioli P, Troillet N. Laparoscope use and surgical site infections in digestive surgery. *Ann Surg.* 2008;247:627-32.
- Hubner M, Diana M, Zanetti G, Eisenring MC, Demartines N, Troillet N. Surgical site infections in colon surgery: the patient, the procedure, the hospital, and the surgeon. *Arch Surg.* 2011;146:1240-5.
- Diana M, Hubner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: What surgeons (should) do? *World J Surg.* 2011;35:280-8.
- Tekkis PP, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Evaluation of the learning curve in laparoscopic colorectal surgery: comparison of right-sided and left-sided resections. *Ann Surg.* 2005;242:83-91.
- Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2001 Sep;234(3):279-91. <https://doi.org/10.1097/0000658-200109000-00002>.
- Lakdawala MA, Muda NH, Goel S, et al. Single-incision sleeve gastrectomy versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy — A randomised pilot study. *Obes Surg.* 2011 Nov;21(11):1664-70. <https://doi.org/10.1007/s11695-011-0478-y>.
- Huang CK, Tsai JC, Lo CH, Houg JY, Chen YS, Chi SC, Lee PH. Preliminary surgical results of single-incision transumbilical laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011;21(3):391-6.
- Nguyen NT, Hinojosa MW, Smith BR, et al. Single laparoscopic incision transabdominal (SLIT) surgery—adjustable gastric banding: a novel minimally invasive surgical approach. *Obes Surg.* 2008;18(12):1628-31.
- Saber AA, Elgamel MH, Itawi EA, et al. Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique. *Obes Surg.* 2008;18(10):1338-42.
- Huang C-K, Houg J-Y, Chiang C-J, et al. Single incision transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a first case report. *Obes Surg.* 2009;19:1711-5.
- Saber A, El-Ghazaly TH, Minnick DB. Single port access transumbilical laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass using the SILS port: first reported case. *Surg Innov.* 2009;16 (4):343-7.
- Lakdawala MA, Muda NH, Goel S, Bhasker A. Single-incision sleeve gastrectomy versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy — A randomised pilot study. *Obes Surg.* 2011;21:1664-70.
- Chouillard EK, Daher R, Khoury G, Chahine E, Trelles N. Single-incision sleeve gastrectomy versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a case-control study. *SAGES. Session: Poster Presentation; Program Number: P454.*
- Dimitroklallis 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.* 2017;27(3):217-26.
- Huang CK, Tsai JC, Lo CH, et al. Preliminary surgical results of single-incision transumbilical laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011;21(3):391-6.
- Dapri G, Cadière GB, Greve JW. Transumbilical single-access laparoscopic sleeve gastrectomy plus 1.8-mm trocarless grasping forceps. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11(4):942-5. doi:10.1016/j.soard.2015.03.023.
- Tang B, Hou S, Cuschieri SA. Ergonomics of and technologies for single-port laparoscopic surgery. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2012;21(1):46-54. doi:10.3109/13645706.2011.627924.
- Lyu K, Yang L, Song C. Motion measurement and analysis of different instruments for single-incision laparoscopic surgery. *Appl Bionics Biomech.* 2022;2022:3057485. Published 2022 Jun 1. doi:10.1155/2022/3057485.
- Palanivelu P, Patil KP, Parthasarathi R, et al. Review of various liver retraction techniques in single incision laparoscopic surgery for the exposure of hiatus. *J Minim Access Surg.* 2015;11(3):198-202. <https://doi.org/10.4103/0972-9941.140202>.
- Gentileschi P, Camperchioli I, Benavoli D, et al. Laparoscopic single-port sleeve gastrectomy for morbid obesity: preliminary series. *Surg Obes Relat Dis.* 2010;6(6):665-9. <https://doi.org/10.1016/j.soard.2010.01.011>.



25. Rogula T, Daigle C, Dua M, et al. Laparoscopic bariatric surgery can be performed through a single incision: a comparative study. *Obes Surg*. 2014 Jul;24(7):1102-8. <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1291-1>.
26. Maluenda F, Leon J, Csendes A, et al. Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy: initial experience in 20 patients and 2-year follow-up. *Eur Surg*. 2014;46(1):32-7. <https://doi.org/10.1007/s10353-013-0246-4>.
27. Galvani CA, Choh M, Gorodner MV. Single-incision sleeve gastrectomy using a novel technique for liver retraction. *JSL J Soc Laparoendosc Surg*. 2010; 14(2):228-33. <https://doi.org/10.4293/108680810X12785289144278>.

## РЕЗЮМЕ

**Мета роботи** — поліпшити результати лікування хворих з порушенням вуглеводного обміну на тлі ожиріння шляхом впровадження в клінічну практику однопортової хірургії.

**Матеріали та методи.** У дослідження було залучено 15 пацієнтів (4 чоловіки та 11 жінок) з порушенням вуглеводного обміну, асоційованим з ожирінням, яким у період з 2019 до 2022 р. виконали метаболічні оперативні втручання в обсязі однопортової лапароскопічної рукавної резекції шлунка (ППШ). Середній вік хворих становив ( $36,9 \pm 12,2$ ) року. Середній рівень глікемії до операції — ( $6,6 \pm 0,9$ ) ммоль/л, середній вміст С-пептиду до операції — ( $3,9 \pm 1,5$ ) нг/мл, глікованого гемоглобіну — ( $6,1 \pm 0,4$ )%, значення індексу HOMA-IR —  $5,9 \pm 0,9$ . Маса тіла до операції у середньому становила ( $96,6 \pm 16,0$ ) кг (від 80 до 128 кг), надлишок маси тіла — ( $37,2 \pm 13,2$ ) кг (від 25,7 до 64,8 кг), індекс маси тіла — ( $33,9 \pm 4,5$ ) кг/м<sup>2</sup> (від 30,1 до 44 кг/м<sup>2</sup>). Ожиріння I ступеня мали 11 (73,4%) пацієнтів, II — 2 (13,3%), морбідне ожиріння — 2 (13,3%).

**Результати.** Вперше виявлений цукровий діабет 2 типу діагностовано у 2 (13,3%) пацієнтів, переддіабет — у 13 (86,7%) із середнім рівнем глікованого гемоглобіну (HbA1c) — ( $6,0 \pm 0,3$ )%. Через 1 рік результати лікування оцінено у 14 (93,3%) пацієнтів, через 2 роки — у 12 (80,0%), через 3 роки — в 11 (73,3%). Нормалізація вуглеводного обміну спостерігалась у всіх пацієнтів, залучених у дослідження з періодом спостереження до 3 років. У жодного пацієнта не зафіксовано клінічно і лабораторно значущої гіпоглікемії та ускладнень з боку рани. Ускладнень і летальних наслідків не було. Середня тривалість оперативного втручання становила ( $127,3 \pm 19,8$ ) хв (від 100 до 170 хв).

**Висновки.** Установлено високу ефективність однопортової хірургії у лікуванні пацієнтів із порушенням вуглеводного обміну, асоційованим з ожирінням. Однопортова метаболічна хірургія показана для використання в клінічній практиці для поліп-

шення результатів лікування хворих із порушенням вуглеводного обміну, асоційованим з ожирінням, з дотриманням суворих критеріїв селекції пацієнтів, за підготовленості хірургічної команди та належної матеріально-технічної бази клініки.

**Ключові слова:** однопортова рукавна резекція шлунка, пацієнти з порушенням вуглеводного обміну, цукровий діабет 2 типу, ожиріння.

## ABSTRACT

### Experience of single-incision sleeve gastrectomy in patients with carbohydrate metabolism disorders against the background of obesity

*I. M. Todurov, S. V. Kosiukhno,  
O. V. Perekhrestenko, O. O. Kalashnikov,  
O. I. Plehutsa, A. V. Trots, A. A. Hrynevych*

*NSI «Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv*

**Objective** — to improve the results of treatment of patients with impaired carbohydrate metabolism associated with obesity by introducing single-port surgery into clinical practice.

**Materials and methods.** The study included 15 patients (4 men and 11 women) with impaired carbohydrate metabolism associated with obesity, who underwent metabolic surgical interventions in the scope of single-port laparoscopic sleeve resection of the stomach in the period of 2019 to 2022 years. The mean age of the patients was  $36.9 \pm 12.2$  years. The average level of glycemia before the operation was  $6.6 \pm 0.9$  mmol/L. The mean value of C-peptide before surgery is  $3.9 \pm 1.5$  ng/ml. The average value of glycosylated hemoglobin before the operation was  $6.1 \pm 0.4$ %. The average value of the HOMA-IR index before the operation was  $5.9 \pm 0.9$ . The average body weight before the operation was  $96.6 \pm 16$  kg (from 80 to 128 kg), the average value of excess body weight was  $37.2 \pm 13.2$  kg (from 25.7 to 64.8 kg). The average value of the body mass index before the operation was  $33.9 \pm 4.5$  kg/m<sup>2</sup> (from 30.1 to 44 kg/m<sup>2</sup>). The I degree obesity was established in 11 (73.4%) patients, II degree in 2 (13.3%) patients and morbid obesity in 2 (13.3%) patients.

**Results.** Type 2 DM was diagnosed for the first time in 2 patients, which accounted for 13.3% of all patients with obesity-associated carbohydrate metabolism disorders. Prediabetes was diagnosed in 13 (86.7%) patients with a glycosylated hemoglobin level of  $6 \pm 0.3$ %. The results after 1-year post-surgery were followed up in 14 (93.3%) patients, after 2 years in 12 (80%) patients, and after 3 years,

11 (73.3%) patients remained in the study. Normalization of carbohydrate metabolism was observed in all patients who were included in this study with a follow-up period of up to 3 years. Clinically and laboratory-significant hypoglycemia and wound complications were not recorded in any patient. There were no complications or deaths. The average time of surgical intervention was  $127.3 \pm 19.8$  minutes (from 100 to 170 minutes).

**Conclusions.** The high efficiency of single-port surgery in the treatment of patients with impaired carbohydrate

metabolism associated with obesity has been established. Single-port metabolic surgery is indicated for use in clinical practice to improve the results of treatment of patients with impaired carbohydrate metabolism associated with obesity, following strict criteria for patient selection, preparedness of the surgical team, and under appropriate conditions of the clinic's material and technical base.

**Keywords:** single-incision sleeve gastrectomy, patients with impaired carbohydrate metabolism, type 2 diabetes mellitus, obesity.

*Дата надходження до редакції 02.11.2022 р.*

*Дата рецензування 07.12.2022 р.*

*Дата підписання статті до друку 09.12.2022 р.*