

Міністерство охорони здоров'я України
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

ТАРАСОВ ТАРАС АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 616.26:616.32/.33]-007.43-06-07-089.1

ДИСЕРТАЦІЯ
ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНИХ
ГРИЖ ІІІ-ІV ТИПУ

галузь знань 22 «Охорона здоров'я»
спеціальність 222 «Медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Тарасов Тарас Анатолійович

Науковий керівник
Іоффе Олександр Юлійович
доктор медичних наук, професор

Київ – 2024

АНОТАЦІЯ

Тарасов Т.А. Хірургічне лікування параезофагеальних гриж III-IV типу. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 – «Медицина». - Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, Київ, 2024.

Зміст анотації

Дослідження проводили на базах кафедри загальної хірургії № 2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця в період з 2017 р. по 2023 р. та на базі КНП «Київська міська клінічна лікарня №17» з 2017 р. по 2023 р.

Грижа СОД належить до відносно розповсюджених захворювань. Деякі клінічні оцінки показують, що близько 50-60% пацієнтів віком старше 50 років страждають на грижу СОД, серед яких від 5% до 29% складають ПЕГ [35, 98].

Доопераційна діагностика ГСОД, в тому числі і ПЕГ достатньо складна, клінічні прояви різноманітні, параклінічні методи діагностики характеризуються невисокою чутливістю та специфічністю – рентгенологічного дослідження з сульфатом барію 0,63 та 0,85; ендоскопічного дослідження – 0,72 та 0,80; манометрії високої роздільної здатності – 0,77 та 0,92 відповідно [129].

Традиційно грижі СОД класифікуються на грижі типу I (аксіальні або ковзні), які характеризуються переміщенням СШЗ і кардіального відділу шлунка вище діафрагми щонайменше на 2 см при цьому інші відділи шлунка залишаються під діафрагмою [69], та ПЕГ (грижі II-IV типів). Діагностичні критерії для гриж типу II (коли склепіння шлунка випинається в середостіння, але СШЗ залишається на своєму звичайному місці) та типу IV (наявність у грижовому мішку поряд зі шлунком інших органів черевної порожнини) визначено досить чітко [98, 113, 124], то для гриж типу III (поєднання типів I і II) характеристика менш однозначна.

Поєднання у хворих з грижею типу III спільних рис гриж I та II типів, клінічні і інструментальні прояви яких різняться, створює проблеми в інтерпретації результатів її діагностики і лікування [116]. Деякі автори вважають, що грижі типу III передують грижі типу II [108, 154, 173], інші допускають варіанти розвитку як з типу II, так і з типу I [169], проте діагностичні критерії походження гриж типу III наразі відсутні.

Через високу частоту рецидивів у віддаленому післяопераційному періоді, яка сягає від 15% до 66% із середнім періодом спостереження від 12 до 40 місяців [16, 59, 64, 89, 105, 134, 135, 139, 156, 171] триває дискусія, щодо оптимального методу закриття грижового дефекту – крурорафія чи крурорафія доповнена армуванням швів сіткою. Обидві методики мають свої переваги. Висловлюються думки щодо доцільності компромісного підходу до пластики ГСОД, який передбачає армування швів сіткою за певних розмірів площі СОД [83, 86, 117]. Однак на сьогодні не існує загальноприйнятого методу вимірювання площі СОД. Інтраопераційні методи (визначення сектора кола [83], площі ромба або еліпса [38, 102]) не враховують складної конфігурації СОД. Розрахунок площі СОД за допомогою МСКТ демонструє значно більші середні значення площі, ніж інтраопераційні вимірювання [112, 126, 193], з поки що нез'ясованих причин. У зв'язку з цим, існує нагальна потреба у розробці простого і точного інтраопераційного (лапароскопічного) методу розрахунку параметрів СОД, що є ключовим для вибору оптимальної хірургічної тактики.

Атрибутом хірургічного лікування ПЕГ є виконання фундоплікації. Деякі автори пропонують використати методики за Nissen на 360° у всіх пацієнтів з ПЕГ, для гарантованого зменшення симптомів ГЕРХ [157, 167]. Але ця методика у віддаленому післяопераційному періоді асоціюється з виникнення нових симптомів: нездатність відригнути (25,1%), раннє насичення (29,3%), збільшенням відсотку пацієнтів з метеоризмом з 23,3% до 38,1%, і високим відсотком дисфагії (25,6%) [138]. Альтернативою Фундоплікації Nissen є фундоплікація за Toupet на 270° [97, 207], яка асоціюється з меншою частотою

обструктивних ускладнень і покращенням якості життя, натомість не володіє такою антирефлюксною спроможністю як фундоплікація за Nissen [14]. Водночас, критерії вибору методу фундоплікації залишаються невизначеними.

Одним із шляхів покращення результатів хірургічного лікування може бути впровадження концепції ERAS, яка включає використання набору ефективних методів для прискорення процесу післяопераційного відновлення і вже підтвердила свою ефективність у лікуванні інших захворювань органів черевної порожнини [49, 87, 132, 140, 187]. Однак протокол ERAS ще не був адаптований для пацієнтів з параезофагеальними грижами з урахуванням їхніх специфічних особливостей.

Таким чином, багато аспектів менеджменту пацієнтів з параезофагеальними грижами залишаються предметом дискусій. Серед важливих напрямків покращення результатів лікування ПЕГ вирізняються питання вибору методу герніопластики та фундоплікації, а також оптимізація періопераційного ведення пацієнтів.

Метою роботи було: покращення безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів шляхом застосування лапароскопічного методу з персоніфікованим підходом до герніопластики з урахуванням параметрів стравохідного отвору діафрагми, вибору методу фундоплікації та впровадження ERAS-протоколу.

Завдання дослідження:

1. Дослідити особливості клініко-ендоскопічних проявів гриж стравохідного отвору діафрагми III типу.

2. Провести порівняльний аналіз результатів розрахунку розмірів стравохідного отвору діафрагми у хворих з параезофагеальними грижами III-IV типів за конвенційними методиками.

3. Розробити інструментарій та методику інтраопераційного лапароскопічного визначення параметрів стравохідного отвору діафрагми у хворих з параезофагеальними грижами та порівняти його з конвенційними методиками.

4. Визначити вплив параметрів стравохідного отвору діафрагми на віддалені результати лікування параезофагеальних гриж III-IV типу при застосуванні крурорафії.

5. Розробити персоніфікований підхід до вибору методу герніопластики і фундоплекції та оцінити його ефективність у віддаленому післяопераційному періоді.

6. Визначити ефективність впровадження положень ERAS-протоколу при хірургічному лікуванні хворих з грижами стравохідного отвору діафрагми III-IV типу.

Відповідно до завдань робота складалася з шести етапів.

Всього у дослідження увійшло 196 пацієнтів (157 хворих з ПЕГ типу III та типу IV, та 39 хворих з ПЕГ типу I).

Перший етап роботи. Проведена оцінка клінічних симптомів і ендоскопічних ознак ГСОД III типу на предмет їх гетерогенності у 87 хворих, та співставлення виявлених симптомів із такими у прооперованих 39 хворих з приводу ГСОД I типу. Всі хворі перенесли планову лапароскопічну герніопластику.

Клінічні та ендоскопічні характеристики ГСОД типу III показали значну гетерогенність.

За результатами кластерного аналізу із включенням 7 показників ендоскопічного дослідження, грижі класифіковано на два підтипи залежно від розташування стравохідно-шлункового з'єднання відносно найвищої точки грижової порожнини – IIIA (проксимальніше або на її рівні) – 37,9% хворих та IIIB (нижче зазначеної межі) – 62,1% хворих.

При грижі підтипу IIIA частіше, ніж у підтипу IIIB, спостерігаються такі симптоми як печія (84,8% проти 25,9%), осиплість голосу, кашель, біль в грудях; ендоскопічно – езофагіт та ерозивний езофагіт (87,9% проти 27,8%) з переважанням тяжких стадій C та D (LA) - 58,6% проти 26,7%, відмічається менша середня відстань від різців до стравохідно-шлункового з'єднання $31,6 \pm 3,1$ см проти $34,2 \pm 2,1$ см, більша осьова довжина грижі – $8,4 \pm 2,8$ см. проти

5,6±1,6 см, форма грижового мішка у вигляді розширеної симетричної або асиметричної трубки – 100% проти 10,1%

При підтипі ШБ частіше виникають відчуття переповнення після їжі, блювота, гикавка, нудота та порушення ритму серця; ендоскопічно - деформована мішкоподібна форма грижової порожнини 88,9% проти 9,1%

Клінічні симптоми та ендоскопічні характеристики підтипу ША, на відміну від підтипу ШБ, статистично не відрізняються від таких при грижі типу І, що дає підстави припускати, що підтип ША може походити від грижі типу І, тоді як підтип ШБ має походження від грижі типу ІІ.

Другий етап. Порівняння розрахунку розмірів СОД конвенційними методами виконано у 63 хворих: 26 (41,3%) чоловіків та 37 (58,7%) жінок з середнім віком 53,8±10,8 років. Середній термін захворювання склав 54,5 ± 53,9 місяців. Невправиму грижу мали 54 (85,7%) хворих, частково вправиму грижу – 9 (14,3%). Кардіофундальна ПЕГ була у 42 (66,7%) хворих, субтотальна – у 20 (32,7%), в одному випадку (0,6%) – тотальна шлункова.

Результати дослідження встановили сильний прямопропорційний зв'язок між даними МСКТ та іншими методами дослідження. Водночас, розрахунки параметрів СОД виявили їх відмінність залежно від застосованого методу. Найбільше середнє значення площі СОД порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$) отримано за даними МСКТ - $13,01 \pm 3,04$ см² (від 8,4 см² до 29,1 см²).

Окрім більшої площі СОД за даними МСКТ діагностовано також найбільша середня ширина СОД – $3,51 \pm 0,45$ см (від 2,6 см до 5,2 см) порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$), які, за цим показником, достовірно не відрізнялися одна від іншої.

Найменше середнє значення площі СОД отримано при ФЕГДС ($7,88 \pm 1,63$ см²), Результати методів інтраопераційного вимірювання площі СОД статистично не відрізнялися між собою.

Точне вимірювання грижового дефекту необхідне для вибору методу герніопластики та адекватного порівняння методів лікування. Однак кожен з методів вимірювання площі СОД не досконалий.

МСКТ – зображення отримують в положенні хворого лежачі на спині за наявності в грижових воротах грижового вмісту, що може суттєво збільшувати їх площу порівняно із реальною. На відміну від цього інтраопераційні вимірювання виконуються після виведення шлунку з грижового отвору і видалення грижового мішку, що сприяє зменшенню горизонтальної відстані між ніжками діафрагми внаслідок еластичності м'язів і зменшення площі СОД порівняно із вимірюною на МСКТ. За нашими даними не лише площа, а і саме ширина СОД були достовірно меншими при інтраопераційних вимірюваннях порівняно із даними МСКТ. Водночас інтраопераційні методи не враховують особливості конфігурації СОД і надають значення її площі менші за реальні.

Ендоскопічне дослідження надає опосередковані дані щодо площі СОД оскільки вона безпосередньо не вимірюється.

Наведені дані показали про необхідність подальших зусиль щодо удосконалення методу оцінки площі СОД при хітальних грижах.

Третій етап. Наші попередні дослідження показали, що традиційні методи вимірювання площі СОД демонструють невідповідні результати через похибки, властиві кожному з методів. У зв'язку з цим нами було розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379 (46), 2023) та методика розрахунку площі СОД.

Запропонований лапароскопічний метод вимірювання площі СОД із допомогою розробленого пристрою, що передбачає виведення грижового вмісту із грижових воріт, розміщення в їх площині лінійки пристрою, як еталона, передачу зображення на комп'ютері та розрахунку площі забезпечує отримання точних даних параметрів СОД із врахування індивідуальних особливостей його конфігурації. Середня площа СОД виміряна запропонованою методикою склала $9,66 \pm 0,22$ см² (діапазон 6,8-17,7 см²), що було достовірно менше ніж за методикою МСКТ та більше ніж за методикою Granderath ($8,16 \pm 1,71$ см²) та визначення площі ромбу ($8,72 \pm 1,67$ см²).

У кожного пацієнта в усіх випадках МСКТ надавала найбільші значення площі СОД, тоді як методика Granderath та методика ВПР показували найменші

значення. Результати розробленої методики займали проміжне положення. Виявлено, що на більші значення площі СОД за даними МСКТ порівняно з інтраопераційними методиками впливає наявність грижового мішку в воротах грижі, що підтверджується значимою позитивною кореляцією між об'ємом грижового мішка та відсотковою різницею площі СОД між даними МСКТ та окремими інтраопераційними методиками (усі $r > 0,55$).

Четвертий етап. Вплив параметрів СОД на віддалені результати лікування ПЕГ гриж III-IV типу при застосуванні крурорафії вивчали у 61 хворого (Група П). Всім хворим було виконано фундоплікацію 360° за Nissen. Чоловіків було 25 (40,9%), жінок – 36 (59,4%) з середнім віком $53,3 \pm 10,9$ роки, ПЕГ типу III мали 57 (93,4%) хворих, типу IV – 4 (6,6%). Невправиму грижу мали 48 (78,7%) хворих, частково вправиму грижу – 13 (21,3%). Кардіофундальна грижа діагностована у 34 (55,7%), субтотальна грижа – у 26 (42,6) хворих і в одному випадку встановлено тотальну шлункову грижу.

При хірургічному лікуванні використовували три варіанти доступів лапаротомний – 27 (44,3%) хворих, лапароскопічний – 18 (29,5%) та торакотомний – 16 (26,2%).

Середнє значення довжини СОД складало $54,8 \pm 5,4$ мм (від 46 мм до 65 мм), ширини СОД – $29,3 \pm 3,3$ мм (від 24 мм до 38 мм), площі СОД – $86,8 \pm 18,2$ мм² (від 53 мм² до 161 мм²).

Протягом 18 місяців анатомічний рецидив зафіксовано у 16 (26,2%) хворих, в тому числі при розташуванні СШЗ більше 2 см над діафрагмою у 10 (16,4%), від 1 до 2 см – у 6 (9,8%). У разі застосування лапаротомного доступу рецидив виник у 6 (22,2%) хворих, лапароскопічного – у 6 (33,3%) торакотомного – у 4 (25,0%) хворих. Отже, частота рецидиву не залежала від хірургічного доступу ($p=0,703$).

Однофакторний бінарний регресійний логістичний аналіз показав статистично значиму залежність частоти рецидивів від площі СОД та ширини СОД. Точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними площі СОД (тобто понад 0,5 – або понад 50%) було

значення «90 мм²». Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,926 (95% ДІ: 0,827-1,0) з чутливістю – 87,5%, специфічністю – 97,8%. В свою чергу, точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними ширини СОД було значення «32 мм». Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,864 (95% ДІ: 0,733-0,995), чутливістю – 75,0%, специфічністю – 78,0%.

П'ятий етап. Спираючись на отримані дані ми розробили та запровадили персоналізований підхід до хірургічного лікування ПЕГ III-IV типу, який стосувався вибору методу крурорафії і фундоплікації, основна група (група О – 96 хворих).

Вибір методу крурорафії полягав у її виконанні при площі СОД менше 90 мм² або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм. У випадках площі СОД 90 мм² та більше або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше – укріпленні крурорафії U-подібною сіткою.

Вибір методу фундоплікації полягав у виконанні фундоплікації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б за наявності езофагіту, печії; та у разі грижі типу IV; виконання фундоплікації за Toupet на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б без езофагіту чи печії.

Розроблений підхід застосовано у 96 хворих з ПЕГ, прооперованих за допомогою лапароскопічного доступу. Віддалені результати хірургічного лікування в групі О порівнювали з такими групи П – 61 хворий. Хворі обох груп були репрезентативні за віком, статтю, ІМТ, характером і частотою скарг, супутніх захворювань, ендоскопічних і рентгенологічних даних щодо характеру грижі та змін стравоходу.

Серед хворих групи О грижа типу III А була у 33 (34,3%), типу III Б – 54 (56,3%) і у 9 хворих була грижа тип IV.

В групі О покази до застосування сітчастих імплантів для підсилення крурорафії мали 71 (74,0%) хворий, крурорафії – 25 (26,0%). В свою чергу покази до фундоплікації за Nissen мали 79 (82,3%) хворих, фундоплікації за Toupet – 17 (17,7%).

В період до 18 місяців після операції кумулятивна частота рецидиву грижі у хворих групи О склала 7,3% (7 хворих) проти 26,2% (16 хворих) групи П ($p=0,001$). Середній термін виникнення рецидиву грижі в групі О склав 528,9 доби; 95 ДІ: 520,7 – 537,2 доби, в групі П був коротшим – 489,1 доби; 95 ДІ: 465,2 – 512,8 доби.

Слід зауважити, що у хворих групи О розташування СШЗ більше 2 см над діафрагмою було лише у 2 (2,1%) хворих і в 5 (5,2%) на відстані від 1 до 2 см; в групі П – у 10 (16,4%), та – у 6 (9,8%) хворих відповідно.

В групі О не було достовірної різниці у кумулятивній частоті рецидиву між хворими, яким було виконано крурорафію – 2 (5,0%) і хворими, яким виконано армуванні крурорафії сіткою – 5 (8,9%) хворих, $p=0,465$.

Достовірне зниження кумулятивної 18 місячної частоти рецидиву в групі О відмічалось по відношенню до усіх варіантів хірургічного доступу в групі П. Зокрема, в субгрупі П - ЛС (лапароскопічний доступ) частота рецидиву склала 27,8% проти 7,3% в групі О, ($p = 0,005$); в субгрупі П - ЛТ (лапаротомний доступ) – 22,2% проти 7,3%, ($p = 0,018$); в субгрупі П - ТТ (торакотомний доступ) – 31,3% проти 7,3%, ($p = 0,003$).

Таким чином, запропонований підхід до вибору круропластики з урахуванням параметрів СОД забезпечив меншу 18-місячну кумулятивну частоту рецидивів ПЕГ порівняно з лише крурорафією незалежно від застосованого доступу до її виконання.

Персоніфікований підхід до вибору методу фундоплікації передбачав виконання фундоплікації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б, якщо був присутній езофагіт, печія; та у разі грижі типу IV та виконання фундоплікації за Toupet на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б за відсутності езофагіту чи печії.

Хірургічне лікування хворих з ПЕГ призвело до суттєвого зменшення частоти основних доопераційних скарг хворих незалежно від обраної тактики щодо фундоплікації. З числа скарг, що існували до операції у віддаленому післяопераційному періоді групи статистично не відрізнялися за виключенням

дисфагії, яка була достовірно більшою у групі П – 9 (14,8%) проти 5, (5,2%) в групі О. Водночас персоналізований вибір методу фундоплікації дозволив знизити частоту постфундоплікаційних функціональних розладів у віддаленому періоді в групі О порівняно з пацієнтами групи П, таких як дисфагія (5,2% проти 14,8%), неможливість відригування/блювання (7,3% проти 18,0%) та метеоризм (12,5% проти 24,6%).

Шостий етап. На цьому етапі роботи нами було впроваджено в клінічну практику і оцінено ефективність положень ERAS-протоколу, який ще не був адаптований для пацієнтів з параезофагеальними грижами з урахуванням їхніх специфічних особливостей.

Периопераційні результати впровадження ERAS-протоколу в групі О порівнювали з такими у хворих групи П прооперованих з лапароскопічного доступу Група П - ЛС (18 хворих).

Впровадження положень ERAS-протоколу порівняно з традиційним веденням у хворих, що перенесли герніопластику з приводу гриж стравохідного отвору діафрагми III-IV типу через лапароскопічний доступ забезпечило в периопераційному періоді зменшення частоти ускладнень за градацією I і II відповідно до класифікацію Clavien-Dindo до 7,3% проти 27,8%; зниження середнього балу відчуття «загальної слабкості», «відчуття голоду» та «відчуття спраги» у 1,43 рази ($2,41 \pm 0,67$ балу проти $3,44 \pm 1,09$ балу); у 1,35 рази ($3,13 \pm 1,3$ балу проти $4,22 \pm 1,26$ балу); у 1,34 рази ($1,51 \pm 0,38$ балу проти $2,11 \pm 0,90$ балу) відповідно. Одночасно був більшим відсоток хворих, у яких на першу добу спостерігалось відходження газів – 78,1% проти 55,6%; відбулося випорожнення кишківника – 51,0% проти 27,8%, а також менший відсоток із здуттям живота – 2,1% проти 16,7%.

Впровадження ERAS-протоколу сприяло скороченню середньої тривалості перебування у лікарні до $1,72 \pm 0,76$ доби порівняно з $2,33 \pm 0,91$ доби ($p=0,003$).

Таким чином, застосування персоніфікованого підходу до вибору методів крурорафії і фундоплікації та впровадження ERAS-протоколу при хірургічному

лікуванні хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів лапароскопічним доступом призвело до достовірного покращення безпосередніх та віддалених результатів лікування.

Наукова новизна отриманих результатів:

1. Визначена суттєва гетерогенність клінічних і ендоскопічних проявів ПЕГ типу III, що дозволило за допомогою кластерного аналізу поділити їх на 2 підтипи IIIA та IIIB. Наявність двох підтипів передбачає диференційований підхід до вибору лікування.

2. Через наявність двох підтипів гриж типу III та тотожність клініко-ендоскопічних проявів підтипу IIIA з аксіальною грижею типу I і майже відсутністю спільних ознак з нею при підтипі IIIB висунута гіпотеза про їх різне походження: підтипу IIIA з грижі типу I та підтипу IIIB – з грижі типу II.

3. Показано, що існуючі методи обчислення площі СОД дають різні результати через їх недосконалість. Інтраопераційні методи надають менші значення, оскільки не враховують особливості форми СОД. Результати МСКТ виявляються завищеними через наявність грижового вмісту в грижових воротах. Це підтверджується значимою позитивною кореляцією між об'ємом грижового мішка та відсотковою різницею площі СОД між даними МСКТ та окремими інтраопераційними методиками (усі $r > 0,55$).

4. Встановлено, порогові значення параметрів СОД, за яких ймовірність рецидиву грижі після крурорафії перевищує 50%. Такими є площа СОД понад 90 мм² і ширина СОД понад 32 мм.

Практичне значення отриманих результатів та їх впровадження в практику:

1. Доведено, що у разі персоніфікованого підходу до вибору метода фіндоплікації з урахуванням підтипів грижі типу III зменшується частота функціональних після фундоплікаційних розладів у 18-ти місячному післяопераційному періоді.

2. Розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379 (46), 2023), який дозволяє швидко і точно виміряти будь-які лінійні розміри анатомічних утворень черевної порожнини, в тому числі параметрів СОД.

3. Розроблено методику розрахунку площі СОД, яка включає передачу зображення СОД через фото/відеореєстратор лапароскопа на комп'ютер у визначеній якості та роздільній здатності, вимірюваній в пікселях з подальшою конвертацією в метричну систему вимірювань за допомогою програми AxioVision. Завдяки лінійці, яка слугує еталоном, вимірювання площі СОД виконується з низькою похибкою, забезпечуючи високу точність вимірювань.

4. Розроблено персоніфікований підхід щодо вибору методу герніопластики при ПЕГ типу III залежно від параметрів СОД, який забезпечує меншу частоту рецидиву (7,3% проти 26,2% у разі крурорафії) у віддаленому 18-ти місячному післяопераційному періоді. Він полягає у виконанні крурафії при площі СОД менше 90 мм² або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм. У випадках площі СОД 90 мм² та більше або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше у укріпленні круропластики U-подібною сіткою

5. Розроблено персоніфікований підхід щодо вибору методу фундоплікації, який полягає у виконанні фундоплікації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б за наявності езофагіту, печії; та у разі грижі типу IV; виконання фундоплікації за Touret на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б без езофагіту чи печії. Цей підхід дозволяє знизити частоту постфундоплікаційних функціональних розладів у віддаленому періоді порівняно з хворими, яким виконувалася лише фундоплікація за Nissenom, таких як дисфагія (5,2% проти 14,8%), неможливість відрижки/блювання (7,3% проти 18,0%) та метеоризм (12,5% проти 24,6%).

6. Вперше впроваджено положення ERAS-протоколу при лапароскопічному хірургічному лікуванні хворих з грижами стравохідного отвору діафрагми III-IV типу. Це дозволяє зменшити частоту ускладнень за градацією I і II відповідно до класифікацію Clavien-Dindo, знизити середні бали відчуття «загальної слабкості», «відчуття голоду» та «відчуття спраги» у першу

післяопераційну добу. Збільшити відсоток хворих, у яких спостерігалось відходження газів – 78,1%, відбулося випорожнення кишківника – 51,0%, а також зменшити відсоток хворих із здуттям живота – 2,1%. Впровадження ERAS-протоколу сприяло скороченню середньої тривалості перебування у лікарні до $1,72 \pm 0,76$ доби порівняно з $2,33 \pm 0,91$ доби ($p=0,003$).

Висновки

В дисертаційній роботі наведено вирішення актуального завдання покращення безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів шляхом застосування лапароскопічного методу з персоніфікованим підходом до герніопластики з урахуванням параметрів стравохідного отвору діафрагми, вибору методу фундоплекції та впровадження ERAS-протоколу.

1. Хворі з грижею СОД типу III мають суттєві відмінності у клінічних проявах та ендоскопічних характеристиках, що дозволяє розділити їх на два підтипи IIIA та IIIB. Підтипу IIIA (37,9%) характерно розташування стравохідно-шлункового з'єднання вище або на рівні найвищої точки грижової порожнини, як при грижах типу I, а при підтипі IIIB (62,1%) – нижче найвищої точки грижової порожнини, як при грижах типу II. Клінічна та ендоскопічна симптоматика свідчить про походження підтипу IIIA від грижі типу I, а підтипу IIIB від грижі типу II.

2. Показники площі СОД, визначені різними методами, корелюють між собою з коефіцієнтами детермінації (R^2) від 0,778 до 0,843, але абсолютні значення варіюють залежно від методу. Найбільшу площу СОД $-13,01 \pm 3,04$ см² ($8,4$ см² - $29,1$ см²) отримано за даними МСКТ, що перевищує інтраопераційні показники методів Granderath, розрахунку площі ромба та площі еліпса при ФЕГДС у 1,54, 1,49 та 1,65 рази відповідно. МСКТ також встановило найбільшу ширину СОД $-3,51 \pm 0,45$ см ($2,6$ см- $5,2$ см), яка статистично більша за інших методів ($p < 0,01$), між якими статистичної відмінності не виявлено.

3. Розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379, 2023) та метод розрахунку площі СОД, що забезпечує точні вимірювання за

допомогою лінійки-еталона та комп'ютерної обробки, дозволяє враховувати індивідуальну конфігурацію СОД. Середня площа СОД, виміряна цим методом, становила $9,66 \pm 0,22 \text{ см}^2$ (діапазон $6,8-17,7 \text{ см}^2$), що було менше за показники МСКТ, але більше, ніж за методиками Granderath ($8,16 \pm 1,71 \text{ см}^2$) та площі ромба ($8,72 \pm 1,67 \text{ см}^2$).

4. У хворих з параезофагеальними грижами, яким виконано крурорафію без урахування параметрів СОД, кумулятивна частота рецидиву протягом 18 місяців становить 26,2%. Точкою відсічення, за якої ймовірність рецидиву перевищує 50% є площа СОД 90 мм^2 та ширина СОД 32 мм; чутливість тестів 87,5% та 75,0%, специфічність тестів 97,8% та 78,0% відповідно.

5. Персоніфікований підхід до вибору методу герніопластики та фундоплікації забезпечив зниження частоти рецидивів грижі до 7,3% порівняно з 26,2%. Він передбачав виконання крурорафії при площі СОД менше 90 мм^2 або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм; та виконання крурорафії з пластикою U-подібним сітчастим імплантом при збільшенні зазначених параметрів. Фундоплікація за Nissen на 360° виконувалася при грижах підтипу IIIA, та типу IV, а також при підтипу IIIB за наявності езофагіту і печії, а при підтипі IIIB без цих симптомів – фундоплікація за Touret на 270° .

6. Впровадження ERAS-протоколу порівняно з традиційним веденням у пацієнтів після лапароскопічної герніопластики параезофагеальних гриж III-IV типу зменшило частоту ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo I і II до 7,3% проти 27,8%, скоротило тривалість ліжка дня до $1,72 \pm 0,76$ проти $2,33 \pm 0,91$ ($p=0,003$).

Ключові слова: Стравохідний отвір діафрагми, параезофагеальна грижа, діагностика, хірургічне лікування, крурорафія, алогерніопластика, фундоплікація, рецидив грижі, профілактика, ERAS-протокол, лапароскопічний інструментарій.

ABSTRACT

Tarasov T.A. Surgical treatment of paraesophageal hernias of type III-IV. - Qualification Scientific Work (Manuscript). Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 "Healthcare" under specialty 222 – "Medicine". – O.O. Bohomolets National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2024.

Content:

The research was conducted at the Department of General Surgery No. 2 of O.O. Bohomolets National Medical University from 2017 to 2023, and at the Kyiv City Clinical Hospital No. 17 from 2017 to 2023.

Hiatal hernia (HH) is a relatively common condition. Some clinical assessments indicate that about 50-60% of patients over the age of 50 suffer from HH, with 5% to 29% of those cases being paraesophageal hernias (PEH) [35, 98].

Preoperative diagnosis of HH, including PEH, is quite challenging, with a wide variety of clinical manifestations. Paraclinical diagnostic methods have relatively low sensitivity and specificity: barium sulfate radiographic examination – 0.63 and 0.85; endoscopic examination – 0.72 and 0.80; and high-resolution manometry – 0.77 and 0.92, respectively [129].

Traditionally, hiatal hernias (HH) are classified into type I (axial or sliding hernias), which are characterized by the displacement of the gastroesophageal junction (GEJ) and the cardiac part of the stomach above the diaphragm by at least 2 cm, while other parts of the stomach remain below the diaphragm [69], and paraesophageal hernias (PEH) (types II-IV). Diagnostic criteria for type II hernias (where the fundus of the stomach herniates into the mediastinum, but the GEJ remains in its normal position) and type IV hernias (where organs other than the stomach are present in the hernia sac) are well-defined [98, 113, 124], while the characteristics of type III hernias (a combination of types I and II) are less clearly defined.

The combination of features from both type I and type II hernias in patients with type III hernias, whose clinical and instrumental manifestations differ, creates challenges in interpreting diagnostic and treatment results [116]. Some authors believe that type III hernias precede type II hernias [108, 154, 173], while others suggest that type III hernias can develop from either type II or type I [169]. However, diagnostic criteria for the origin of type III hernias are currently lacking.

Due to the high recurrence rate in the long-term postoperative period, ranging from 15% to 66%, with an average follow-up period of 12 to 40 months [16, 59, 64, 89, 105, 134, 135, 139, 156, 171], the debate continues on the optimal method for closing the hernia defect—whether it should be suture cruroplasty alone or suture cruroplasty with mesh reinforcement. Both techniques have their advantages. There are opinions supporting a compromise approach to hiatal hernia repair, which involves mesh reinforcement of the sutures for certain defect sizes [83, 86, 117].

However, there is no universally accepted method for measuring the hiatal surface area (HSA) at present. Intraoperative methods (such as determining the sector of a circle [83], or the area of a rhombus or ellipse [38, 102]) do not account for the complex configuration of the HSA. Calculating the HSA using MSCT shows significantly larger average measurements than intraoperative assessments [112, 126, 193], for reasons that are not yet fully understood. In light of this, there is an urgent need to develop a simple and accurate intraoperative (laparoscopic) method for calculating HSA parameters, which is key for choosing the optimal surgical strategy.

An essential aspect of surgical treatment for paraesophageal hernias (PEH) is the performance of fundoplication. Some authors advocate for using Nissen fundoplication at 360° for all patients with PEH to ensure the reduction of GERD symptoms [157, 167]. However, in the long-term postoperative period, this method is associated with the appearance of new symptoms: inability to burp (25.1%), early satiety (29.3%), an increase in the percentage of patients with flatulence from 23.3% to 38.1%, and a high incidence of dysphagia (25.6%) [138]. An alternative to Nissen fundoplication is Toupet fundoplication at 270° [97, 207], which is associated with a lower incidence of obstructive complications and improved quality of life, although it

does not offer the same antireflux capability as Nissen fundoplication [14]. At the same time, the criteria for selecting the method of fundoplication remain unclear.

One way to improve surgical outcomes could be the implementation of the ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) concept, which includes a set of effective methods to accelerate postoperative recovery and has already proven its effectiveness in treating other abdominal diseases [49, 87, 132, 140, 187]. However, the ERAS protocol has not yet been adapted for patients with paraesophageal hernias, taking into account their specific characteristics.

Thus, many aspects of the management of patients with paraesophageal hernias remain a subject of discussion. Among the key directions for improving PEH treatment outcomes are the choice of hernioplasty and fundoplication methods, as well as the optimization of perioperative patient care.

The aim of the study was to improve immediate and long-term outcomes of surgical treatment for patients with paraesophageal hernias of types III-IV by applying a laparoscopic approach with a personalized selection of hernioplasty method, and consideration of the options of the esophageal area, choice of the fundoplication method, and the implementation of the ERAS protocol.

Research objectives:

1. To study the clinical and endoscopic features of type III hiatal hernias.
2. To conduct a comparative analysis of the esophageal hiatus dimensions in patients with paraesophageal hernias of types III-IV using conventional methods.
3. To develop tools and methods for intraoperative laparoscopic assessment of the parameters of the esophageal hiatus in patients with paraesophageal hernias and compare it with conventional methods.
4. To determine the impact of the parameters of the esophageal hiatus on the long-term treatment outcomes of type III-IV paraesophageal hernias when using cruroplasty.
5. To develop a personalized approach to selecting hernioplasty and fundoplication methods and assess its effectiveness in the long-term postoperative period.

6.To evaluate the effectiveness of implementing ERAS protocol guidelines in the surgical treatment of patients with types III-IV hiatal hernias.

In accordance with the objectives, the study consisted of six stages. A total of 157 patients with type III and type IV PEH were included in the study.

First stage of the study. An assessment of clinical symptoms and endoscopic signs of type III hiatal hernia (HH) was conducted in 87 patients to evaluate their heterogeneity, and the findings were compared with those observed in 39 patients who had undergone surgery for type I HH. All patients underwent planned laparoscopic hernioplasty.

The clinical and endoscopic characteristics of type III HH demonstrated significant heterogeneity.

Based on the results of cluster analysis, which included 7 endoscopic indicators, the hernias were classified into two subtypes depending on the location of the gastroesophageal junction relative to the highest point of the hernia sac: subtype IIIA (proximal or at the same level) – in 37.9% of patients, and subtype IIIB (below this point) – in 62.1% of patients.

In patients with subtype IIIA hernia, symptoms such as heartburn (84.8% vs. 25.9%), hoarseness, cough, and chest pain were observed more frequently than in subtype IIIB. Endoscopically, esophagitis and erosive esophagitis (87.9% vs. 27.8%) were more common, with severe stages C and D (LA) prevailing (58.6% vs. 26.7%). The average distance from the incisors to the gastroesophageal junction was shorter (31.6 ± 3.1 cm vs. 34.2 ± 2.1 cm), the axial length of the hernia was greater (8.4 ± 2.8 cm vs. 5.6 ± 1.6 cm), and the shape of the hernia sac was a widened symmetric or asymmetric tube (100% vs. 10.1%).

In patients with subtype IIIB, symptoms such as a feeling of fullness after eating, vomiting, hiccups, nausea, and heart rhythm disturbances were more common. Endoscopically, the hernia sac had a deformed pouch-like shape in 88.9% of cases, compared to 9.1% in subtype IIIA.

Clinical symptoms and endoscopic characteristics of subtype IIIA, unlike subtype IIIB, do not statistically differ from those of type I hernia, which suggests

that subtype IIIA may originate from type I hernia, whereas subtype IIIB likely originates from type II hernia.

Second stage. A comparison of the esophageal hiatus (EH) size calculations using conventional methods was conducted in 63 patients: 26 (41.3%) men and 37 (58.7%) women with an average age of 53.8 ± 10.8 years. The average disease duration was 54.5 ± 53.9 months. Unreducible hernia was present in 54 (85.7%) patients, and partially reducible hernia in 9 (14.3%). Cardiofundal PEH was found in 42 (66.7%) patients, subtotal in 20 (32.7%), and total gastric hernia in 1 case (0.6%).

The study results established a strong direct correlation between MSCT data and other measurement methods. At the same time, the calculated EH parameters varied depending on the method used. The largest average EH area, compared to other methods (all $p < 0.01$), was obtained using MSCT – 13.01 ± 3.04 cm² (ranging from 8.4 cm² to 29.1 cm²).

In addition to the larger EH area according to MSCT data, the greatest average width of the EH was also diagnosed at 3.51 ± 0.45 cm (ranging from 2.6 cm to 5.2 cm) compared to other methods (all $p < 0.01$), which did not significantly differ from each other in terms of this parameter.

The smallest average EH area was obtained with EGFS (7.88 ± 1.63 cm²), and the results of intraoperative measurement methods did not show significant statistical differences between themselves.

Accurate measurement of the hernia defect is essential for selecting the method of hernioplasty and adequately comparing treatment techniques. However, each method of EH area measurement has its limitations.

MSCT images are taken with the patient lying on their back, with the hernia contents present in the hernia opening, which can significantly increase the measured area compared to the actual size. In contrast, intraoperative measurements are performed after the stomach is repositioned from the hernia and the hernia sac is removed, which leads to a reduction in the horizontal distance between the crura due to muscle elasticity and, consequently, a decrease in the EH area compared to MSCT measurements. According to our data, not only the area but also the width of the EH

was significantly smaller in intraoperative measurements compared to MSCT data. At the same time, intraoperative methods do not account for the specific configuration of the EH, often underestimating its actual size.

Endoscopic examination provides indirect data on the EH area, as it is not measured directly.

These findings highlight the need for further efforts to improve the method of evaluating the EH area in hiatal hernias.

Third stage. Our previous studies demonstrated that traditional methods of measuring the esophageal hiatus (EH) area produce inconsistent results due to the inherent inaccuracies of each method. In response, we developed a laparoscopic instrument (patent № 154379 (46), 2023) and a method for calculating the EH area.

The proposed laparoscopic method for measuring the EH area using the developed device involves removing the hernia contents from the hernia opening, placing the device's ruler in the plane of the hiatus as a reference, transmitting the image to a computer, and calculating the area. This method ensures accurate data on the EH parameters, taking into account individual characteristics of its configuration. The average EH area measured using this method was 9.66 ± 0.22 cm² (range 6.8-17.7 cm²), which was significantly smaller than the area measured by MSCT and larger than the area measured by Granderath's method (8.16 ± 1.71 cm²) and the rhombus area method (8.72 ± 1.67 cm²).

In all cases, MSCT provided the largest measurements of EH area for each patient, while the Granderath method and the WPR method showed the smallest values. The results obtained using the newly developed method were intermediate. It was found that the larger EH areas measured by MSCT compared to intraoperative methods were influenced by the presence of the hernia sac in the hernia opening. This was confirmed by a significant positive correlation between the volume of the hernia sac and the percentage difference in EH area between MSCT and the individual intraoperative methods (all *r* values greater than 0.55).

Fourth stage. The impact of EH parameters on the long-term outcomes of treating PEH types III-IV using suture cruroplasty was studied in 61 patients (Group

P). All patients underwent 360° Nissen fundoplication. There were 25 men (40.9%) and 36 women (59.4%) with an average age of 53.3 ± 10.9 years. PEH type III was present in 57 patients (93.4%), and type IV in 4 patients (6.6%). An irreducible hernia was diagnosed in 48 patients (78.7%), while a partially reducible hernia was found in 13 patients (21.3%). Cardiofundal hernia was diagnosed in 34 patients (55.7%), subtotal hernia in 26 patients (42.6%), and total gastric hernia in one case.

For surgical treatment, three types of access were used: laparotomy in 27 patients (44.3%), laparoscopy in 18 patients (29.5%), and thoracotomy in 16 patients (26.2%).

The average length of the EH was 54.8 ± 5.4 mm (ranging from 46 mm to 65 mm), the average width was 29.3 ± 3.3 mm (ranging from 24 mm to 38 mm), and the average area was 86.8 ± 18.2 mm² (ranging from 53 mm² to 161 mm²).

Over the course of 18 months, an anatomical recurrence was observed in 16 patients (26.2%), including 10 patients (16.4%) with the gastroesophageal junction (GEJ) located more than 2 cm above the diaphragm, and 6 patients (9.8%) with the GEJ located 1 to 2 cm above the diaphragm. Recurrence occurred in 6 patients (22.2%) with laparotomy access, in 6 patients (33.3%) with laparoscopic access, and in 4 patients (25.0%) with thoracotomy access. Thus, the recurrence rate did not depend on the surgical approach ($p=0.703$).

A univariate binary logistic regression analysis showed a statistically significant correlation between the recurrence rate and both the EH area and width. The cut-off value for predicting an increased likelihood of recurrence based on the EH area (with a probability above 0.5, or more than 50%) was "90 mm²." The test was effective with an area under the ROC curve of 0.926 (95% CI: 0.827-1.0), with a sensitivity of 87.5% and a specificity of 97.8%. Similarly, the cut-off value for predicting an increased likelihood of recurrence based on EH width was "32 mm." This test was also effective, with an area under the ROC curve of 0.864 (95% CI: 0.733-0.995), a sensitivity of 75.0%, and a specificity of 78.0%.

Fifth stage. Based on the data obtained, we developed and implemented a personalized approach to the surgical treatment of type III-IV PEH, which involved

the selection of the cruroplasty and fundoplication methods. The main group (Group O) consisted of 96 patients.

The choice of cruroplasty method was as follows: suture cruroplasty (SC) was performed when the EH area was less than 90 mm² or the distance between the diaphragmatic crura was less than 32 mm. In cases where the EH area was 90 mm² or more, or the distance between the diaphragmatic crura was 32 mm or more, SC was reinforced with U-shaped mesh cruroplasty.

The choice of fundoplication method was as follows: Nissen 360° fundoplication was performed in cases of subtype IIIA or IIIB PEH with the presence of esophagitis, heartburn, or type IV hernia. Toupet 270° fundoplication was performed in cases of subtype IIIB PEH without esophagitis or heartburn.

This personalized approach was applied to 96 patients with PEH who were operated on using laparoscopic access. The long-term surgical outcomes in Group O were compared with those in Group P, which included 61 patients. The patients in both groups were comparable in terms of age, sex, BMI, nature and frequency of symptoms, comorbidities, as well as endoscopic and radiological findings regarding the type of hernia and esophageal changes.

Among the patients in Group O, type IIIA hernia was present in 33 (34.3%), type IIIB in 54 (56.3%), and type IV in 9 patients.

In Group O, 71 patients (74.0%) had indications for the use of mesh implants to reinforce the suture cruroplasty (SC), while 25 patients (26.0%) underwent SC without mesh. Additionally, 79 patients (82.3%) had indications for Nissen fundoplication, while 17 patients (17.7%) underwent Toupet fundoplication.

Within 18 months post-surgery, the cumulative hernia recurrence rate in Group O was 7.3% (7 patients) compared to 26.2% (16 patients) in Group P ($p=0.001$). The average time to hernia recurrence in Group O was 528.9 days (95% CI: 520.7 – 537.2 days), whereas in Group P, it was shorter at 489.1 days (95% CI: 465.2 – 512.8 days).

It is worth noting that in Group O, only 2 patients (2.1%) had the gastroesophageal junction (GEJ) located more than 2 cm above the diaphragm, and 5

patients (5.2%) had the GEJ located 1 to 2 cm above. In Group P, this occurred in 10 patients (16.4%) and 6 patients (9.8%), respectively.

In Group O, there was no statistically significant difference in the cumulative recurrence rate between patients who underwent SC (2 patients, 5.0%) and those who had mesh-reinforced SC (5 patients, 8.9%) ($p=0.465$).

A significant reduction in the cumulative 18-month recurrence rate in Group O was observed across all types of surgical access compared to Group P. Specifically, in the laparoscopic subgroup (P LS), the recurrence rate was 27.8% compared to 7.3% in Group O ($p = 0.005$); in the laparotomy subgroup (P LT), it was 22.2% compared to 7.3% ($p = 0.018$); and in the thoracotomy subgroup (P TT), the recurrence rate was 31.3% compared to 7.3% ($p = 0.003$).

Thus, the proposed approach to cruroplasty selection, considering the EH parameters, resulted in a lower 18-month cumulative recurrence rate for PEH compared to suture cruroplasty alone, regardless of the type of surgical access used.

The personalized approach to selecting the fundoplication method involved performing 360° Nissen fundoplication in cases of subtype IIIA or IIIB PEH with esophagitis or heartburn, and in type IV hernia. Toupet 270° fundoplication was performed for subtype IIIB PEH without esophagitis or heartburn.

Surgical treatment of patients with PEH led to a significant reduction in the frequency of preoperative complaints, regardless of the chosen fundoplication method. In the long-term postoperative period, the groups did not differ statistically in most preoperative complaints, except for dysphagia, which was significantly more common in Group P – 9 patients (14.8%) compared to 5 patients (5.2%) in Group O. At the same time, the personalized selection of the fundoplication method allowed for a reduction in the frequency of post-fundoplication functional disorders in the long-term period in Group O compared to Group P, such as dysphagia (5.2% vs. 14.8%), inability to burp/vomit (7.3% vs. 18.0%), and flatulence (12.5% vs. 24.6%).

Sixth stage. At this stage, we implemented and evaluated the effectiveness of the ERAS protocol in clinical practice, which had not yet been adapted for patients with paraesophageal hernias, taking into account their specific characteristics.

Perioperative outcomes of the ERAS protocol implementation in Group O were compared with those in patients of Group P who underwent laparoscopic surgery (Group P LS, 18 patients).

The implementation of ERAS protocol guidelines, compared to traditional management in patients who underwent hernioplasty for type III-IV hiatal hernias via laparoscopic access, resulted in a reduction in the perioperative complication rate according to the Clavien-Dindo classification for grades I and II to 7.3% compared to 27.8%. It also reduced the average scores for "general weakness," "hunger," and "thirst" by 1.43 times (2.41 ± 0.67 vs. 3.44 ± 1.09 points), 1.35 times (3.13 ± 1.3 vs. 4.22 ± 1.26 points), and 1.34 times (1.51 ± 0.38 vs. 2.11 ± 0.90 points), respectively.

Additionally, a higher percentage of patients experienced gas passage on the first day (78.1% vs. 55.6%), bowel movement (51.0% vs. 27.8%), and a lower percentage experienced bloating (2.1% vs. 16.7%).

The implementation of the ERAS protocol also contributed to a reduction in the average hospital stay to 1.72 ± 0.76 days compared to 2.33 ± 0.91 days ($p=0.003$).

Thus, the use of a personalized approach to selecting cruroplasty and fundoplication methods, combined with the implementation of the ERAS protocol in the surgical treatment of patients with type III-IV paraesophageal hernias via laparoscopic access, led to a significant improvement in both immediate and long-term treatment outcomes.

Scientific novelty of the obtained results:

1. Significant heterogeneity in the clinical and endoscopic manifestations of type III PEH has been identified, which allowed for their division into two subtypes, IIIA and IIIB, using cluster analysis. The presence of these two subtypes suggests a differentiated approach to treatment selection.

2. Due to the presence of two subtypes of type III hernias and the similarity of the clinical and endoscopic manifestations of subtype IIIA with axial type I hernia, along with the almost complete absence of shared features in subtype IIIB, a hypothesis has been proposed regarding their different origins: subtype IIIA originating from type I hernia and subtype IIIB from type II hernia.

3. It has been demonstrated that existing methods for calculating the area of the esophageal hiatus (EH) produce varying results due to their limitations. Intraoperative methods provide smaller values because they do not account for the shape of the EH. MSCT results are inflated due to the presence of hernia contents in the hernia opening. This is confirmed by a significant positive correlation between the volume of the hernia sac and the percentage difference in EH area between MSCT data and individual intraoperative methods (all r values greater than 0.55).

4. Threshold values for EH parameters have been established, where the likelihood of hernia recurrence after suture cruroplasty exceeds 50%. These thresholds are an EH area greater than 90 mm² and an EH width greater than 32 mm.

Practical significance of the obtained results and their implementation in practice:

1. It has been proven that a personalized approach to selecting the method of fundoplication, taking into account the subtypes of type III hernia, reduces the incidence of functional post-fundoplication disorders in the 18-month postoperative period.

2. A laparoscopic instrument (patent № 154379 (46), 2023) has been developed, enabling quick and accurate measurement of any linear dimensions of abdominal anatomical structures, including EH parameters.

3. A method for calculating the EH area has been developed. This method involves transmitting an image of the EH from the laparoscope's photo/video recorder to a computer at a defined resolution, measured in pixels, with subsequent conversion to the metric system using the AxioVision software. Thanks to the ruler serving as a reference, the measurement of the EH area is performed with low error, ensuring high measurement accuracy.

4. A personalized approach has been developed for selecting the method of hernioplasty for type III PEH, depending on EH parameters, which results in a lower recurrence rate (7,3% vs. 26,2% in the case of suture cruroplasty) in the long-term 18-month postoperative period. This approach involves performing suture cruroplasty when the EH area is less than 90 mm² or the distance between the diaphragmatic

crura is less than 32 mm. In cases where the EH area is 90 mm² or greater, or the distance between the crura is 32 mm or greater, cruroplasty is reinforced with a U-shaped mesh.

5. A personalized approach to selecting the method of fundoplication has been developed. This involves performing 360° Nissen fundoplication for subtype IIIA or IIIB PEH in the presence of esophagitis or heartburn, as well as for type IV hernias, and performing 270° Toupet fundoplication for subtype IIIB PEH without esophagitis or heartburn. This approach helps reduce the incidence of post-fundoplication functional disorders in the long-term period compared to patients who only underwent Nissen fundoplication, such as dysphagia (5.2% vs. 14.8%), inability to burp/vomit (7.3% vs. 18.0%), and flatulence (12.5% vs. 24.6%).

6. For the first time, the ERAS protocol has been implemented in laparoscopic surgical treatment of patients with type III-IV hiatal hernias. This protocol reduces the incidence of complications graded I and II according to the Clavien-Dindo classification and lowers the average scores for "general weakness," "hunger," and "thirst" on the first postoperative day. It also increases the percentage of patients who experienced gas passage (78.1%) and bowel movement (51.0%), while reducing the percentage of patients with bloating (2.1%). The implementation of the ERAS protocol contributed to reducing the average hospital stay to 1.72±0.76 days compared to 2.33±0.91 days (p=0.003).

Conclusions

In the dissertation, a solution is presented for the urgent task of improving the immediate and long-term outcomes of surgical treatment for patients with type III-IV paraesophageal hernias through the application of a laparoscopic method with a personalized approach to hernioplasty, taking into account the parameters of the esophageal hiatus, the choice of fundoplication method, and the implementation of the ERAS protocol.

1. Patients with type III paraesophageal hernias exhibit significant differences in clinical manifestations and endoscopic characteristics, allowing them to be divided into two subtypes: IIIA and IIIB. The IIIA subtype (37.9%) is characterized by the

position of the esophagogastric junction being above or at the level of the highest point of the hernial sac, similar to type I hernias, while in subtype IIIB (62.1%), it is located below the highest point of the hernial sac, akin to type II hernias. The clinical and endoscopic symptoms indicate that subtype IIIA originates from type I hernias, while subtype IIIB originates from type II hernias.

2. The area measurements of the esophageal hiatus, determined by various methods, correlate with each other, showing coefficients of determination (R^2) ranging from 0.778 to 0.843, but the absolute values vary depending on the method used. The largest esophageal hiatus area— $13.01 \pm 3.04 \text{ cm}^2$ ($8.4 \text{ cm}^2 - 29.1 \text{ cm}^2$)—was obtained from CT data, exceeding intraoperative measurements from Grandhach's methods, the rhombus area calculation, and the ellipse area in FEES by 1.54, 1.49, and 1.65 times, respectively. CT also established the largest esophageal hiatus width— $3.51 \pm 0.45 \text{ cm}$ ($2.6 \text{ cm} - 5.2 \text{ cm}$)—which was statistically larger than measurements from other methods ($p < 0.01$), with no statistical differences among those methods.

3. A laparoscopic instrument set has been developed (patent № 154379, 2023) along with a method for calculating the area of the esophageal hiatus. The laparoscopic method using this instrument, which ensures accurate measurements through a standardized ruler and computer processing, allows for the consideration of the individual configuration of the esophageal hiatus. The average esophageal hiatus area measured by this method was $9.66 \pm 0.22 \text{ cm}^2$ (range 6.8-17.7 cm^2), which was lower than CT measurements but higher than those from Grandhach's methods ($8.16 \pm 1.71 \text{ cm}^2$) and the rhombus area method ($8.72 \pm 1.67 \text{ cm}^2$).

4. In patients with paraesophageal hernias who underwent cruroplasty without considering the parameters of the esophageal hiatus, the cumulative recurrence rate over 18 months was 26.2%. The cutoff point at which the probability of recurrence exceeds 50% is an esophageal hiatus area of 90 mm^2 and a width of 32 mm; the sensitivity of these tests is 87.5% and 75.0%, while their specificity is 97.8% and 78.0%, respectively.

5. A personalized approach to selecting the method of hernioplasty and fundoplication resulted in a reduction in the recurrence rate of hernias to 7.3% compared to 26.2% and a decrease in post-fundoplication complications. This approach included performing cruroplasty when the esophageal hiatus area was less than 90 mm² or the distance between the diaphragm legs was less than 32 mm; and performing cruroplasty with U-shaped mesh implant placement when the parameters increased. Nissen fundoplication at 360° was performed for IIIA and IV type hernias, as well as for IIIB subtype in the presence of esophagitis and heartburn, while for IIIB subtype without these symptoms, Toupet fundoplication at 270° was performed.

6. The implementation of the ERAS protocol compared to traditional management in patients after laparoscopic hernioplasty for type III-IV paraesophageal hernias reduced the rate of complications on the Clavien-Dindo classification I and II to 7.3% versus 27.8%, and shortened the duration of hospital stay to 1.72±0.76 days versus 2.33±0.91 days (p=0.003).

Keywords: Esophageal hiatus, paraesophageal hernia, diagnosis, surgical treatment, cruroplasty, mesh hernioplasty, fundoplication, hernia recurrence, prevention, ERAS protocol, laparoscopic instrumentation.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Видання, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Tarasov TA, Markulan LY. Paraesophageal hernia: the state of the problem and controversial issues. Review. General Surg. 2022;2(3):83-96 doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2022-2-83> (Дисертант провів збір та аналіз літератури, підготував статтю до публікації)

2. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. General Surg. 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25> (Дисертант розробив концепцію та дизайн дослідження, провів збір, аналіз та інтерпретацію даних, підготував статтю до публікації)

3. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 (Дисертант провів збір, статистичну обробку та аналіз матеріалу, підготував статтю до публікації)

4. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02>. (Дисертант розробив концепцію та дизайн роботи, провів збір та статистичний аналіз даних, підготував статтю до публікації)

5. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. General Surg. 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38>. (Дисертант провів збір, аналіз та статистичну обробку даних, підготував статтю до публікації)

Видання, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Стеценко ОП, Тарасов ТА. Впровадження протоколів ERAS в лікуванні параезофагеальних гриж. В: IV Українська міжнародна конференція

Української асоціації ERAS (UAERAS) (онлайн 10-11 жовтня 2023р.). Секція 2. Вибрані питання в програмі ERAS, 11.10.2023.

7. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. В: Науково-практична конференція «Актуальні проблеми загальної та судинної хірургії» (онлайн Київ, 27-28 жовтня 2023 р.), Українська академія хірургії.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

8. Тарасов ТА, винахідник. Лапароскопічний інструментарій. Патент України № 154379; опубл. 2023, 08 листоп. Бюл. 45.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	35
ВСТУП	36
РОЗДІЛ 1 ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНА ГРИЖА, СТАН ПРОБЛЕМИ ТА НЕВИРШЕНІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	46
1.1 Анатомічні особливості стравохідного отвору діафрагми	46
1.2 Класифікація гриж стравохідного отвору діафрагми	47
1.3 Епідеміологія параезофагеальних гриж	51
1.4 Патогенез параезофагеальних гриж	53
1.5 Клініка параезофагеальних гриж	54
1.6 Діагностика параезофагеальних гриж	55
1.7 Тактика лікування параезофагеальних гриж	58
1.8 Хірургічне лікування параезофагеальних гриж	60
<i>1.8.1 Методики усунення дефекту стравохідного отвору діафрагми ...</i>	<i>62</i>
<i>1.8.2 Результати застосування імплантів при лапароскопічній герніопластиці у хворих з параезофагеальними грижами</i>	<i>64</i>
<i>1.8.3 Вибір методу фундоплікації</i>	<i>70</i>
<i>1.8.4 Хірургічна тактика при короткому стравоході</i>	<i>73</i>
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	75
2.1 Методологічний підхід	75
2.2 Методи обстеження хворих та оцінки післяопераційних результатів ..	77
2.2.1 Рентгенологічне дослідження стравоходу та шлунку з барієвою контрастною сумішшю	78
2.2.2 Ендоскопічне дослідження	83

2.2.3 МСКТ та КТ	85
2.2.4 Методики хірургічних втручань.....	89
2.2.5 Оцінка результатів хірургічного лікування	94
2.3 Етичні аспекти роботи	95
2.4 Методи статистичного аналізу	96
РОЗДІЛ 3 КЛІНІКО-ЕНДОСКОПІЧНІ ПРОЯВИ ПАРЕЗОФАГЕА-	
ЛЬНИХ ГРИЖ ІІІ ТИПУ	98
РОЗДІЛ 4 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ	
РОЗМІРІВ СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ У ХВОРИХ З	
ПАРЕЗОФАГЕАЛЬНИМИ ГРИЖАМИ ЗА КОНВЕНЦІЙНИМИ	
МЕТОДИКАМИ	113
РОЗДІЛ 5 ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВЛАСНОГО І	
КОНВЕНЦІАЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ	
СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ.....	126
5.1 Лапароскопічний інструментарій та метод вимірювання параметрів	
стравохідного отвору діафрагми	126
5.2 Порівняльна оцінка результатів вимірювання площі стравохідного	
отвору діафрагми.....	128
РОЗДІЛ 6 ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ	
ДІАФРАГМИ НА ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ	
ПАРЕЗОФАГЕАЛЬНИХ ГРИЖ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ШОВНОЇ	
КРУРОРАФІЇ	136
РОЗДІЛ 7 НАЙБЛИЖЧІ ТА ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ	
ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПАРЕЗОФАГЕАЛЬНИХ ГРИЖ З	
ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРСОНІФІКОВАНОГО ПІДХОДУ ДО	
ВИБОРУ МЕТОДУ ГЕРНІОПЛАСТИКИ ТА ФУНДОПЛІКАЦІЇ І	
ЗАСТОСУВАННЯ ERAS-ПРОТОКОЛУ	147

7.1 Особливості персоніфікованого підходу до лікування хворих основної групи	148
7.2 Основні принципи ERAS-протокол у хворих із ПЕГ включали наступні заходи.....	149
7.3 Загальна характеристика груп дослідження.....	152
7.4 Безпосередні результати.....	156
7.5 Віддалені результати.....	160
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	169
ВИСНОВКИ	186
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	188
ДОДАТКИ.....	216

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГЕРХ	Гастроезофагеальна рефлюксна хвороба
ГП	Грижова порожнина
ГСОД	Грижа стравохідного отвору діафрагми
ДСЗ	Діафрагмально-стравохідна зв'язка
ІХС	Ішемічна хвороба серця
КВ	Круральний відбиток
КР	Крурорафія
КТ	Комп'ютерна томографія
МСКТ	Мультиспіральна комп'ютерна томографія
ПЕГ	Параезофагеальна грижа
ПЦЗ	Плоскоклітинно-циліндричне (сквамоколонне) з'єднання
СОД	Стравохідний отвір діафрагми
СШЗ	Стравохідне-шлункове з'єднання
ФП	Фундоплікація
ШК	Шовна крурорафія
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
LA	Los Angeles класифікація ерозивного езофагіту
О	Основна група
П	Група порівняння

ВСТУП

Грижа стравохідного отвору діафрагми (ГСОД) характеризується випинанням у заднє середостіння будь-якої структури черевної порожнини, окрім стравоходу [119]. Основною умовою для виникнення грижі СОД є слабкість або дефект діафрагмально-стравохідної зв'язки. ГСОД зазвичай класифікують на чотири типи відповідно до їх анатомічних характеристик [30, 197].

Грижі типу I (аксіальні або ковзні) характеризуються переміщенням шлунково-стравохідного з'єднання (СШЗ) і кардіального відділу шлунка вище діафрагми щонайменше на 2 см [69], при цьому інші відділи шлунка залишаються під діафрагмою. Вони отримали назву "ковзні" через те, що однією зі стінок грижового мішка є задня стінка кардіального відділу шлунка, яка не вкрита очеревиною.

Грижі II-IV типів належать до параезофагеальних гриж (ПЕГ). При ПЕГ типу II склепіння шлунка випинається в середостіння, тоді як СШЗ залишається на своєму нормальному місці. Тип III (змішаний) поєднує характеристики типів I і II, коли вище діафрагми мігрують і СШЗ, і частини шлунка. Важко визначити, який тип грижі – I чи II – передує ПЕГ типу III, оскільки дослідження, що оцінюють варіабільність клінічних та ендоскопічних проявів ГСОД типу III, відсутні.

Грижа IV типу відрізняється тим, що в грижовому мішку разом зі шлунком можуть бути й інші органи черевної порожнини [98, 113, 124].

Хоча класифікація ГСОД на чотири типи за Skinner DB і Belsey RH [197] є загально визнаною, існує певна невизначеність щодо використання терміна "ПЕГ". Американські хірурги зазвичай включають до ПЕГ усі великі ГСОД (типи I-IV) з міграцією склепіння шлунка в середостіння, тоді як багато європейських хірургів обмежують цей термін до ПЕГ типу II (без ковзного компонента), незалежно від розміру грижі та можливості вправлення грижового мішка [52, 63, 77, 108, 202].

Вважається, що більше 95% діагностованих ГСОД становлять аксіальні грижі, тоді як на ПЕГ припадає лише 5%. Серед ПЕГ понад 90% складає тип III [98]. Водночас, за даними єдиного на сьогодні популяційного дослідження, грижі типу III становили 29%, а грижі типу I – 71% [35].

Реальна захворюваність на ГСОД в загальній популяції невідома, оскільки у багатьох пацієнтів перебіг захворювання майже безсимптомний, і діагноз, зазвичай, виставляється випадково під час візуалізації з приводу болю в грудній клітці чи животі. Деякі клінічні оцінки показують, що близько 50-60% пацієнтів віком від 50 років страждають на грижу СОД, але лише близько 9% мають симптоми [78, 145]. Ризик прогресування від безсимптомної до симптоматичної ПЕГ становить 8-29% на рік, в тому числі приблизно 14% на рік гострого завороту шлунка, странгуляції, кровотечі або непрохідності, які асоціюються з високою смертністю до 17% [119, 205].

Існують значні розбіжності відносно оптимального ведення пацієнтів з ПЕГ [197]. До 2002 року стандартом лікування ПЕГ було оперативне втручання, навіть при відсутності симптомів, через ризик серйозних ускладнень [92, 197, 205, 216]. Проте пізніше стало очевидно, що планова герніопластика для безсимптомних пацієнтів не завжди є обґрунтованою, і консервативне лікування може бути доцільним [11]. Рекомендації 2013 року вказують, що симптоматичні грижі слід оперувати, тоді як для безсимптомних пацієнтів планова операція не завжди необхідна і повинна враховувати вік і супутні захворювання [119]. Однак в цьому питанні немає єдності – одні автори підтверджують, що вичікувальна тактика може бути більш вигідною для безсимптомних пацієнтів [53, 107], інші - вказують на підвищений ризик екстрених операцій у літніх пацієнтів, що веде до вищого рівня ускладнень і смертності [104]. Логістичне моделювання показало, що молодший вік, планова операція та лапароскопічний підхід були незалежно пов'язані з нижчою ймовірністю ускладнень та смертності [104].

Дискутується вибір доступу хірургічного лікування ПЕГ, особливо гігантських адже контрольовані порівняльні дослідження відкритого та лапароскопічного підходів відсутні.

Хірургічне лікування ПЕГ традиційно здійснювалося відкритими лапаротомічними або торакотомічними доступами, що супроводжувалося певними ускладненнями [143]. З введенням лапароскопічних і роботизованих методів спостерігалось покращення, проте частота рецидивів після лапароскопічної герніопластики виявилася вищою, ніж очікувалося [89, 212]. Хоча лапароскопічний підхід має переваги – краща візуалізація ділянки операції [74, 89, 168] менша травматизація і швидше відновлення [16, 41, 129, 158, 190, 206], рецидиви залишаються проблемою, з частотою від 15% до 66% середнім періодом спостереження від 12 до 40 місяців [16, 59, 64, 89, 105, 134, 135, 156, 171]. Однак важливо відзначити, що симптоматичні рецидиви трапляються рідше, ніж рентгенологічні [16, 139].

Причини рецидивів, особливо великих гриж, пов'язують з натягом в області СОД або в аксіальному напрямку (при укороченні стравоходу), або латеральному напрямку при крурорафії ніжок діафрагми [10, 84].

Фокус хірургічних досліджень наразі зосереджений на заходах, що запобігають рецидиву ПЕГ, кардинальним з яких є надійне усунення дефекту СОД.

Основні конкуруючі варіанти усунення дефекту СОД – крурорафія та крурорафія з армуванням швів сітчастим імплантом. Обидві методики мають свої переваги та недоліки і вибір персоніфікованого методу залишається невирішеним.

Використання лише крурорафії асоціюється з високою частотою рецидивів. За Le Page P.A. et al., після 455 операцій частота анатомічних рецидивів до 1 року склала 13,7%, через 10 років – 50% [127]. Додаткове використання сіток значно знизило частоту рецидивів при короткостроковому спостереженні [46, 73, 82, 119, 138, 149, 155, 209].

Водночас імплантація стороннього тіла в ділянці СОД одночасно із підсиленням стабільності закриття грижового дефекту може мати негативні наслідки: зморщування, міграція сітки [37, 45, 56, 178], інфекція (абсцеси, нориці) [28, 54, 110], тампонада серця, арозія аорти [149], стравоходу або шлунка [6, 61, 68, 91, 119, 185], стеноз стравоходу [128, 200], виражена дисфагія, фіброзна реакція [20, 22, 201, 214], яка може ускладнити нову операцію на стравоході [80, 165, 201].

В світі отриманих даних деякі хірурги утримуються використовувати сітки навіть при гігантських ПЕГ [10, 37, 54, 61, 68, 117, 178, 200]. Для запобігання ускладнень пропонується застосовувати сітку, що розсмоктується. Але є побоювання, що така сітка може не забезпечувати надійне закриття дефекту СОД. У 2004 році опубліковані результати метааналізу, що охопив 34 дослідження та включав 2170 пацієнтів після лапароскопічного лікування грижі СОД. Частота рецидивів після крурорафії та після армування сіткою, що розсмоктується були подібні – 20,8% та 20,6% відповідно, та більші ніж після алопластики сіткою, що не розсмоктується –13,7% [38]. Наразі Бразильське товариство з гриж черевної стінки рекомендує нерозсмоктувані протези для короткострокового запобігання рецидивам, хоча довгострокових доказів немає [126].

Останнім часом з'явився ряд багатоцентрових проспективних досліджень і метааналізів, які не виявили статистично значимих відмінностей у частоті рецидивів після крурорафії порівняно з крурорафією армованою сіткою, хоча в більшості з них все ж таки частота рецидивів у разі застосування сітки була меншою, але не статистично значимою [15, 44, 137, 172, 191]. Це дані поставили під сумнів доцільність застосування сітки для закриття дефекту СОД.

Компромісний підхід до пластики ГСОД передбачає використання сітки залежно від розміру площі СОД, що потребує точного визначення параметрів грижових воріт. Проте на сьогодні не існує загальноприйнятого точного методу для цього.

Перший інтраопераційний метод розрахунку площі СОД запропонований Granderath у 2007 році демонструє суттєві розбіжності в результатах: $5,092 \text{ см}^2$ [83], $4,12 \text{ см}^2$ і $4,83 \text{ см}^2$ при гігантських грижах [117], а також від $10,3 \text{ см}^2$ до $19,1 \text{ см}^2$ у 39,7% хворих і від $20,3 \text{ см}^2$ до $64,7 \text{ см}^2$ у 8,2% [86]. Інші інтраопераційні оцінки площі СОД за допомогою аналізу інтраопераційних фотографій та визначення площі ромбу (через вимірювання більшої та меншої діагоналі СОД) показали значення площі СОД – $3,83 \text{ см}^2$ [32] та $7,9 \text{ см}^2$ [180] відповідно.

Новітні методи розрахунку площі СОД до операції за допомогою МСКТ показали більші значення, ніж при інтраопераційному вимірюванні: $19,11 \text{ см}^2$ [193], $28,4 \text{ см}^2$ [112], $26,5$ [70]. Водночас інші автори, порівнюючи дані МСКТ з інтраопераційними вимірюваннями, отримали менші значення: медіана $9,9 \text{ см}^2$ [147] і $7,9 \text{ см}^2$ [38], хоча ці результати все ж перевищують оцінки за методикою Granderath в середньому на $1,76 \text{ см}^2$, та проти – 6 см^2 відповідно.

Через відмінності у вимірюванні площі СОД існують різні показання до застосування сітки: у разі площі від $4,0 \text{ см}^2$ до $8,0 \text{ см}^2$ [83], або при площі $5,6 \text{ см}^2$ і більше [117], тоді як Grubnik VV, та Malynovskyu AV рекомендують застосовувати легкі сітки при площі СОД понад $10,0 \text{ см}^2$ і нерозсмоктувані при площі СОД понад 200 мм^2 [86].

Ці розбіжності підкреслюють необхідність подальших досліджень для точного визначення площі СОД, що є ключовим для вибору оптимальної хірургічної тактики.

Варто зазначити, що пацієнти з ПЕГ зазвичай належать до старшої вікової групи, що пов'язано з підвищеною ймовірністю супутніх соматичних захворювань. З огляду на це, одним із шляхів покращення результатів хірургічного лікування може бути впровадження стратегії ERAS, яка вже продемонструвала свою ефективність при інших захворюваннях органів черевної порожнини [49, 87, 140, 187]. Однак, протокол ERAS ще не був адаптований для пацієнтів з ПЕГ з урахуванням їхніх особливостей.

Таким чином, майже всі аспекти менеджменту хворих з ПЕГ залишаються дискусійними. Одними з важливих аспектами покращення результатів лікування ПЕГ є вирішення питання щодо вибору метода герніопластики і фундоплакації та оптимізації переопераційного ведення хворих.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертація є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри загальної хірургії № 2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця на тему: Впровадження малоінвазивних хірургічних технологій в лікуванні патології органів черевної порожнини, передньої черевної стінки, морбідного ожиріння за методикою «fast track», номер держреєстрації № 0118U000147.

Дисертант є співвиконавцем фрагменту даної теми.

Мета роботи: покращення безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів шляхом застосування лапароскопічного методу з персоніфікованим підходом до герніопластики з урахуванням параметрів стравохідного отвору діафрагми, вибору методу фундоплакації та впровадження ERAS-протоколу.

Завдання дослідження:

1. Дослідити особливості клініко-ендоскопічних проявів гриж стравохідного отвору діафрагми III типу.

2. Провести порівняльний аналіз результатів розрахунку розмірів стравохідного отвору діафрагми у хворих з параезофагеальними грижами III-IV типів за конвенційними методиками.

3. Розробити інструментарій та методику інтраопераційного лапароскопічного визначення параметрів стравохідного отвору діафрагми у хворих з параезофагеальними грижами та порівняти його з конвенційними методиками.

4. Визначити вплив параметрів стравохідного отвору діафрагми на віддалені результати лікування параезофагеальних гриж III-IV типу при застосуванні крурорафії.

5. Розробити персоніфікований підхід до вибору методу герніопластики та фундоплікації та оцінити його ефективність у віддаленому післяопераційному періоді.

6. Визначити ефективність впровадження положень ERAS-протоколу при хірургічному лікуванні хворих з грижами стравохідного отвору діафрагми III-IV типу.

Предмет дослідження – параезофагеальна грижа

Методи дослідження – клінічні, ендоскопічні, променеві, хірургічні, статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів:

1. Визначена суттєва гетерогенність клінічних і ендоскопічних проявів ПЕГ типу III, що дозволило за допомогою кластерного аналізу поділити їх на 2 підтипи IIIA та IIIB. Наявність двох підтипів передбачає диференційований підхід до вибору лікування.

2. Через наявність двох підтипів гриж типу III та тотожність клініко-ендоскопічних проявів підтипу IIIA з аксиальною грижею типу I і майже відсутністю спільних ознак з нею при підтипі IIIB висунута гіпотеза про їх різне походження: підтипу IIIA з грижі типу I та підтипу IIIB – з грижі типу II.

3. Показано, що існуючі методи обчислення площі СОД дають різні результати через їх недосконалість. Інтраопераційні методи надають менші значення, оскільки не враховують особливості форми СОД. Результати МСКТ виявляються завищеними через наявність грижового вмісту в грижових воротах. Це підтверджується значимою позитивною кореляцією між об'ємом грижового мішка та відсотковою різницею площі СОД між даними МСКТ та окремими інтраопераційними методиками (усі $r > 0,55$).

Практичне значення отриманих результатів та їх впровадження в практику:

1. Доведено, що у разі персоніфікованого підходу до вибору методу фундоп्लीкації з урахуванням підтипів грижі типу III зменшується частота функціональних післяфундоп्लीкаційних розладів у 18-ти місячному післяопераційному періоді.

2. Розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379 (46), 2023), який дозволяє швидко і точно виміряти будь-які лінійні розміри анатомічних утворень черевної порожнини, в тому числі параметрів СОД.

3. Розроблено методику розрахунку площі СОД, яка включає передачу зображення СОД через фото/відеореєстратор лапароскопа на комп'ютер у визначеній якості та роздільній здатності, вимірюваній в пікселях з подальшою конвертацією в метричну систему вимірювань за допомогою програми AxioVision. Завдяки лінійці, яка слугує еталоном, вимірювання площі СОД виконується з низькою похибкою, забезпечуючи високу точність вимірювань.

4. Встановлено, порогові значення параметрів СОД, за яких ймовірність рецидиву грижі, після крурорафії перевищує 50%. Такими є площа СОД понад 90 мм кв і ширина СОД понад 32 мм.

5. Розроблено персоніфікований підхід щодо вибору методу герніопластики при ПЕГ типу III залежно від параметрів СОД, який забезпечує меншу частоту рецидиву (7,3% проти 14,8% у разі крурорафії) у віддаленому 18-ти місячному післяопераційному періоді. Він полягає у виконанні крурорафії при площі СОД менше 90 мм² або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм. У випадках площі СОД 90 мм² та більше або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше укріпленні круропластики U-подібною сіткою.

6. Розроблено персоніфікований підхід щодо вибору методу фундоп्लीкації, який полягає у виконанні фундоп्लीкації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б за наявності езофагіту, печії; та у разі, грижі типу IV; виконання фундоп्लीкації за Toupet на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б без

езофагіту чи печії. Цей підхід дозволяє знизити частоту постфундоплікаційних функціональних розладів у віддаленому періоді порівняно з хворими, яким виконувалася лише фундоплікація за Nissenom, таких як дисфагія (5,2% проти 14,8%), неможливість відрижки/блювання (7,3% проти 18,0%) та метеоризм (12,5% проти 24,6%).

7. Вперше впроваджено положення ERAS-протоколу при лапароскопічному хірургічному лікуванні хворих з грижами стравохідного отвору діафрагми III-IV типу. Це дозволяє зменшити частоту ускладнень за градцією I і II відповідно до класифікацію Clavien-Dindo, знизити середні бали відчуття «загальної слабкості», «відчуття голоду» та «відчуття спраги» у першу післяопераційну добу. Збільшити відсоток хворих, у яких спостерігалось відходження газів – 78,1%, відбулося випорожнення кишечника – 51,0%, а також зменшити відсоток хворих із здуттям живота – 2,1%. Впровадження ERAS-протоколу сприяло скороченню середньої тривалості перебування у лікарні до $1,72 \pm 0,76$ доби порівняно з $2,33 \pm 0,91$ доби ($p=0,003$).

Особистий внесок дисертанта

Вибір теми належить науковому керівнику професору О.Ю. Іоффе. Наукова робота є особистою працею автора. Автор самостійно визначив напрямок дослідження, провів пошук і аналіз літератури, сформував мету роботи, провів відбір хворих та клінічне обстеження, здійснив статистичну обробку даних, їх аналіз та узагальнення сформулював висновки і практичні рекомендації роботи. Автору належить ідеї розробки лапароскопічного інструментарію для вимірювання параметрів СОД, інтраопераційної методики визначення площі СОД, обґрунтуванню алгоритму застосування сітчастих імплантів при хірургічному лікуванні ПЕГ, впровадженню адаптованого ERAS протоколу при хірургічному лікуванні ПЕГ III-IV типу.

Здобувач самостійно написав всі розділи дисертації, підготував до публікацій і доповіді на конференціях матеріали наукових робіт.

Апробація результатів дисертації

Основні положення та результати дисертаційної роботи було представлено на: IV Українській міжнародній конференції Української асоціації ERAS(UAERAS) «Впровадження протоколів ERAS в лікуванні параезофагеальних гриж» (online 10-11 жовтня 2023р.), та науково-практичній конференції від ГО Українська академія хірургії «Актуальні проблеми загальної та судинної хірургії» (Київ, 27-28 жовтня 2023 р.).

Основні результати дисертаційного дослідження в повному обсязі висвітлені в 4 наукових роботах, з них 3 статті у наукових фахових журналах, рекомендованих МОЗ України та 1 стаття у журналі, що входить до Scopus, 1 патент на корисну модель.

Основні результати дисертаційного дослідження в повному обсязі висвітлені в 4 наукових роботах, з них 3 статті у наукових фахових журналах, рекомендованих МОЗ України та 1 стаття у журналі, що входить до Scopus.

Структура та обсяг дисертації

Дисертація викладена на 220 сторінках комп'ютерного тексту. Обсяг основного тексту становить 152 сторінки. Робота ілюстрована 64 рисунками, 22 таблицями і складається з наступних розділів: вступу, огляду літератури, 7 розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел, додатків, проілюстрована Список використаних літературних джерел включає 227 посилань, з них: кирилицею – 3, латиницею – 224.

РОЗДІЛ 1

ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНА ГРИЖА, СТАН ПРОБЛЕМИ ТА НЕВИРШЕНІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Грижа стравохідного отвору діафрагми (СОД) або гіатальна грижа характеризується випинанням будь-якої структури черевної порожнини, окрім стравоходу, у грудну порожнину (середостіння) через розширення стравохідного отвору діафрагми [119].

1.1 Анатомічні особливості стравохідного отвору діафрагми

СОД або гіатус це отвір у діафрагмі у формі еліпсу, через який проходять стравохід, блукаючий нерв, ліві нижні діафрагмальні судини та деякі дрібні стравохідні артерії від лівих шлункових судин. СОД розташований попереду і трохи лівіше аорти приблизно на рівні десятого грудного хребця і 8-го або 9-го міжребрових проміжків. На відміну від інших отворів діафрагми СОД повністю складається з м'язів ніжок діафрагми. Існує безліч варіантів того, як дві ніжки утворюють СОД. За даними аутопсії Collis та ін. [55] виявили 15 різних типів розташування правої та лівої ніжок при формуванні СОД, а Listerud і Harkins – 11 [131]. Але найпоширенішим типом є той, при якому СОД формується волокнами правої ніжки діафрагми [122].

Голівка правої ніжки діафрагми починається від сухожильних волокон із передньої поздовжньої зв'язки над верхніми поперековими хребцями. Виходячи з сухожильного початку, м'язові волокна правої ніжки утворюють два стрічкоподібні пучки, розділені між собою сполучною тканиною. Дорсальний пучок утворює ліву гілку правої ніжки, що огинає стравохід ззаду, а вентральний пучок стає правою гілкою правої ніжки, що огинає стравохід спереду. Коли гілки наближаються до стравоходу (ззаду), їх м'язові волокна розходяться і перетинають одне одного подібно до ножиць. Латеральні волокна кожної гілки СОД входять безпосередньо в центральне сухожилля діафрагми, але медіальні волокна, які формують межі для стравоходу, нахиляються до

середньої лінії та перетинаються одне з одним у вигляді решітки спереду від стравоходу. Ліва ніжка діафрагми з'єднується з лівою гілкою правої ніжки, утворюючи лівий край СОД [57, 122, 131].

Стравохід прикріплений до діафрагми таким чином, що шлунок не може зміститися через гіатус у середостіння. Основними утримуючими структурами є діафрагмально-стравохідна зв'язка (ДСЗ) або мембрана, і сукупність задніх структур, включаючи блукаючий нерв і гілочки лівої шлункової вени та артерії. ДСЗ це еластична мембрана, яка складається з фібробластів, колагенових і еластичних волокон і утворюється від ендоторакальної і поперекової фасцій. Останні зливаються на рівні гіатуса і циркулярно кріпляться до м'язів стравоходу. Верхній листок прикріплюється до стінки стравоходу на 2-4 см проксимальніше гіатуса, а нижній листок приблизно на сантиметр над шлунково-стравохідним з'єднанням і серозної оболонки дна шлунка. На додаток до своєї ролі фіксації стравохідно-шлункової області до діафрагми, ДСЗ також закриває потенційний простір між стравоходом і діафрагмою. ДСЗ дуже рухлива і здатна розтягуватися в оральному напрямленні при кожному ковтанні на 2 см. У разі транзиторної релаксації нижнього стравохідного сфінктера вона зміщується на 4 см та більше в краніальному напрямку [162]. Цілісність ДСЗ вважається ключовою структурою в запобіганні грижі [67, 121, 122].

1.2 Класифікація гриж стравохідного отвору діафрагми

Першу класифікацію гриж СОД запропонував у 1926 році Аке Akerlund [8] поділивши їх на 3 типи: А) грижі діафрагми з вродженим укороченням стравоходу, В) параезофагеальні грижі, С) грижі, не включені в А і В. Також він ввів термін "гіатальна" грижа. В 1954 р. Barrett NR. опублікував фундаментальну роботу, в якій визначив поняття ковзної грижі та запропонував набуті грижі СОД поділяти 4 типи [30] відповідно до їх анатомічних характеристик [197]:

1. Грижі типу I – це ковзні гіатальні грижі, де шлунково-стравохідний з'єднання мігрує над діафрагмою [113]. Шлунок залишається у своєму звичайному поздовжньому вирівнюванні [98], а очне дно залишається нижче шлунково-стравохідного переходу.

2. Грижі II типу є справжніми параезофагеальними грижами (ПЕГ); шлунково-стравохідний перехід залишається у своєму нормальному анатомічному положенні, але частина дна шлунка через діафрагмальний гіатус прилягає до стравоходу.

3. Грижі типу III є комбінацією типів I і II, причому як шлунково-стравохідний з'єднання, так і дно виділяються через гіатус. Дно шлунка лежить вище шлунково-стравохідного переходу.

4. Грижі СОД IV типу характеризуються наявністю іншої структури, крім шлунка, наприклад сальника, товстої або тонкої кишки всередині грижового мішка.

Типи II-IV – це істинні ПЕГ і відрізняються від гриж I типу відносною збереженістю задньолатеральних діафрагмально-стравохідних прикріплень навколо шлунково-стравохідного з'єднання [124].

Термін «гігантська параезофагеальна грижа» часто зустрічається в літературі, хоча єдиного визначення не існує. Пропонується визначати гігантську ПЕГ як усі грижі типу III і IV [146]; за яких більше третини шлунка [144] або половини шлунка [20, 155] в грудній клітці; або за даними гастроскопії грижа довжиною 6 см [146], або у разі відстані між ніжками діафрагми більше 5 см [81, 146], або більше 8 см [19, 73], або у разі площі дефекту СОД більше 5 см^2 [117], 20 см^2 [86], за даними інтраопераційної оцінки.

Kim P et al. вважають, що наявна класифікація гіатальної грижі, залишаючись практично незмінною протягом майже 70 років, стала значною мірою неактуальною та клінічно застарілою [116]. Очевидно, мають бути виявлені додаткові класифікаційні критерії, які б точніше оцінили варіабільність гриж, особливо II и III типів, сприяли стандартизуванню діагностики та вибору тактики лікування, вибору метода операції та полегшили

комунікацію між лікарями. До таких критеріїв можна віднести об'єктивні дані щодо розміру та форми гіатального дефекту, стану м'язів ніжок діафрагми, передбачуваного натягу круропластики, наявності периезофагиту, довжини стравоходу, які суттєво впливають на оперативний підхід та результати операції [116].

Спроби об'єктивізації критеріїв, які могли би удосконалити класифікацію ПЕГ наразі тривають. Granderath et al. [83] вперше описали інтраопераційне вимірювання площі поверхні гіатального дефекту з урахуванням його довжини та ширини. Середнє розраховане значення площі СОД склало 5,092 см². Згідно отриманих даних було застосовано 4 варіанти круропластики. Згодом Grubnik VV et al. запропонували класифікувати грижі на основі значень площі СОД, яку розраховували інтраопераційно за допомогою розробленої формули на маленькі < 10 см², великі від 10 до 20 см² та гігантські 20 см² [86]. Iossa A et al. застосовували спрощений розрахунок площі поверхні СОД за формулою площі ромба ($d_1 \times d_2 / 2$). Грижі, залежно від площі СОД, авторами поділялись на дві категорії: менше 4 см² (виконувалася крурорафія) та ≥ 4 см² (додатково використовувалася сітка) [102].

Нещодавно низкою работ була доведена можливість розрахунку площі СОД, об'єму грижового мішка до операції за допомогою променевиx досліджень [38, 112, 147, 161, 179]. Зокрема, Као et al. [112] у хворих з ПЕГ вдалося візуалізувати весь дефект стравохідного отвору діафрагми у площині, що імітує погляд хірурга під час операції та визначити об'єм грижового мішка за допомогою багатомірного обертання зображень (Multidimensional rotation of images). Медіана площі дефекту склала 25,7 см² (міжквартильний інтервал 17,8–35,6 см²); медіана об'єму грижового мішка – 365,0 см³ (міжквартильний інтервал 150,0–611,0 см³). Moten AS et al. розробили метод вимірювання площі СОД з використанням багатоплощинної реконструкції мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ) [147]. Розрахунки площі СОД за розробленим методом високо корелювали з інтраопераційним вимірюванням: медіани значень склали 9,9 см² проти 8,1 см² відповідно ($r = 0,83$) [147]. Voru CE et al.

підтвердили валідність вимірів площі СОД за допомогою МСКТ в групі з 25 хворих з ожирінням, яким планувалася лапароскопічна круропластика. Медіана площі СОД за вимірюваннями до операції і після неї статистично не відрізнялися: $7,9 \text{ см}^2$ проти 6 см^2 . Цікаво, що автори продемонстрували можливість неінвазивної оцінки ефективності круропластики у віддаленому однорічному післяопераційному періоді. За їх даними медіана СОД після гіатопластики складала $3,8 \text{ см}^2$, і не відрізнялась від такої, розрахованої в контрольних групах (хворі без ожиріння та з ожирінням без гіатальної грижі) $3,98 \text{ см}^2$ та $3,69 \text{ см}^2$ відповідно [38]. Kumar D et al. [122] вивчили морфологію СОД за допомогою авторського методу побудови тривимірної (3D) моделі з використанням комп'ютерної томографії. Розмір СОД склав в середньому $4,4 \text{ см}$, $9,9 \text{ см}$ та $8,7 \text{ см}$, для типів 1, 2 та 3 гриж відповідно. У всіх випадках права ніжка ділилася на 2 пучки і формувала стравохідний отвір. Довгий і короткий діаметри щілини у осіб без ГСОД склали $18,0 \pm 4,0 \text{ мм}$ і $10,0 \pm 3,0 \text{ мм}$ відповідно при площі поперечного перерізу 810 мм^2 ; розміри гіатусу у хворих з ГСОД були більшими у 3–4 рази. Розміри СОД були значно меншими при ГСОД 1 типу порівняно з ГГ 2 і 3 типу.

Yano F. et al. вивчали можливість доопераційного діагностування укороченого стравоходу. Автори показали, що відношення ендоскопічної довжини стравоходу (відстань від різців до СШЗ в см) до зросту пацієнта в метрах менше 19,5 має 95% специфічність щодо короткого стравоходу [222].

Ряд авторів вимірювали силу натягу при зведенні ніжок діафрагми під час лапароскопічної пластики гриж СОД. Bradley D.D. et al. використовували калібрований датчика напруги для розміщення в черевній порожнині через 11-мм порт з діапазоном вимірювання 0–25 декаграмів. Вихідна ширина СОД складала в середньому $2,84 \text{ см}$, а натяг $13,6 \text{ дг}$. Автори констатували зменшення натягу на 46,2%, після релаксуючого розрізу правої ніжки діафрагми [39]. Navaratne L et al. [151] вимірювали силу натягу швів круропластики за допомогою універсального цифрового датчика сили Sauter FH 50. За даними авторів, допустимим порогом натягу змикання ніжок діафрагми є сила до $\sim 4 \text{ Н}$

(Ньютонів), а більший натяг часто призводить до розщеплення м'язів під час круропластики. Обидва дослідження виявили значимий кореляційний зв'язок між розмірами СОД і натягом ніжок діафрагми при круропластиці, що може опосередковано свідчити про технічні проблеми під час операції залежно від розмірів СОД та бути корисними у вдосконаленні класифікації гриж у майбутньому.

Для уніфікації вихідних даних, щодо грижі СОД Aiolfi A et al. запропонували класифікувати грижі за сумою балів із урахуванням типу грижі, розміру дефекта СОД, стану ніжок діафрагми [7]. Грижам типу I–II надається 1 бал, типу IIIa (< 50% шлунка в грижовому мішку) – 2 бали, типу IIIb (> 50% шлунка в грижовому мішку) - IV – 3 бали; у разі відстані між ніжками діафрагми <2 см надається 1 бал, >2 і <4 см – 2 бали, >4 см – 3 бали; у разі товщини ніжок >5 мм надавався 1 бал, товщині <5 мм – 3 бали. Наявність рецидиву додає ще два бали [7].

Взяті разом дослідження розмірів СОД, грижового мішка та стану м'язів ніжок діафрагми сприятимуть розробці оновленої, клінічно значущої системи класифікації гриж СОД. На цьому шляху чекає велика аналітична робота.

1.3 Епідеміологія параезофагеальних гриж

Реальна захворюваність на грижі СОД в загальній популяції невідома, оскільки у багатьох пацієнтів перебіг захворювання майже безсимптомний, і діагноз, зазвичай, виставляється випадково під час візуалізації з приводу болю в грудній клітці чи животі.

Існує лише одне популяційне дослідження щодо розповсюдженості та природнього перебігу СОД [115]. Авторами було простежено частота, тип та перебіг гриж СОД протягом 10 років у людей віком від 53 до 94 років в рамках багатонаціонального дослідження атеросклерозу (MESA) без клінічно значимих серцево-судинних захворювань [35]. Учасникам виконано КТ серця, за якої у 3369 з 6814 у зону інтересу потрапив і СОД. При первинному дослідженні частота ГСОД (за наявності частини шлунка вище 2 см над діафрагмою) склала

9,9%. Грижі типу I зустрічалися у 71%, типу III – у 29%. Максимальна площа поперечного перерізу ГСОД склала 7,1 см². Медіана довжини дна шлунка над діафрагмою при ГСОД I типу складала 2,4 см при ГСОД III типа – 6,1 см. Поширеність ГСОД збільшувалася з віком з 2,4% у 6-му десятилітті до 7,0%, 14,0% та 16,6% на сьомому, восьмому та дев'ятому десятиліттях відповідно. Грижі частіше зустрічалися у жінок (12,7%), ніж у чоловіків (7,0%).

Через 10 років учасникам було виконано повторне КТ серця, легень та зони СОД, в тому числі у 81 з 239, у яких при первинному дослідженні, була діагностована ГСОД. Було діагностовано нові випадки грижі з частотою 9 на 1000 людино-років. Динамічне спостереження встановило, що грижа може самостійно зникати – 6,3% або зменшуватися – 12,5% (на > 10% площі), або змінювати тип з I –го на III-й – 15,0%. При прогресуванні грижі медіана площі поперечного перерізу збільшилася з 9,9 см² до 17,9 см². Регресування грижі асоціювалося із втратою маси тіла, а прогресування – із її збільшенням [115].

Зазначене популяційне дослідження, нажаль, не дало відповіді на важливе питання: еволюції симптомних та великих безсимптомних і малосимптомних гриж СОД.

Вважається, що грижі СОД частіше зустрічаються у високорозвинених країнах Північної Америки та Західної Європи і рідше у населення Сходу та Африки [51, 75, 181]. Деякі клінічні оцінки показують, що близько 50-60% пацієнтів віком від 50 років страждають на грижу СОД, але лише близько 9% мають симптоми [78, 145]. Понад 95% діагностованих гриж СОД відносяться до типу I. Більше 90% гриж типу II-IV належать до типу III, а найменш поширеним є тип II [98]. Гігантські грижі становлять 5-10% всіх гриж діафрагми [146, 216]. Пацієнти з ПЕГ типу IV старіше, ніж пацієнти з ПЕГ типу III (75,3 р. проти 66,9 р. та з вищим індексом коморбідності Чарлсона (4,3 бали проти 2,9 бали [183].

Доступно небагато даних щодо ризику прогресування від безсимптомної до симптоматичної параезофагеальної грижі: він може становити близько 14% на рік [119]. У хворих з симптоматичною ПЕГ, що отримують лише

консервативну терапію госпітальна смертність сягає 16,4%, в наслідок защемлення та виразкової кровотечі [196].

У недавньому дослідженні Oude Nijhuis RAB et al. [160] було вивчено природний перебіг гігантської параезофагеальної грижі (не менше однієї третини шлунка у грудній порожнині), у 186 дорослих пацієнтів ($73,0 \pm 11,6$ років), які отримували консервативне лікування, у період 1990 р. - 2019 р. Середня тривалість спостереження склала 58 місяців. Більшість пацієнтів (64,0%) не повідомили про зміни в клінічному перебігу, або будь-які явища, пов'язані з грижею. У 67 (36,0%) пацієнтів у ході спостереження виникли «грижові події», з яких у 39 (58,2%) відмічалось прогресування симптомів, які ще можна було лікувати консервативно. У 13 (7,0%) хворих симптоми погіршилися настільки, що було показано планову герніопластику. Ускладнення, пов'язані з грижею, виникли у 15 (8,1%) пацієнтів, з яких троє (1,6%) були класифіковані як гангренозні ускладнення. Відповідні щорічні ризики потреби у невідкладній операції та розвитку ускладнень, пов'язаних з грижею, склали 0,2% на рік та 1,7% на рік відповідно. Чинниками ризику грижових ускладнень були наявність симптомів на момент постановки діагнозу, болі в епігастрії, біль у грудях, блювання.

1.4 Патогенез параезофагеальних гриж

Існує дві принципові теорії етіології ПЕГ. Одна пов'язує виникнення гриж з вкорочення стравоходу і зміщенням стравохідно-шлункового з'єднання (СШЗ) угору спричинене рубцюванням стравоходу внаслідок пошкодження його слизової оболонки, викликане шлунково-стравохідним рефлюксом соляної кислоти [166]. Інша відводить роль підвищенню внутрішньочеревного тиску (блювання, вагітність, хронічний закреп, хронічна обструктивна хвороба легень, ожиріння), який призводить до ослаблення френоезофагеальної зв'язки та розширення СОД [109]. Не виключено, що зміни в зв'язках виникають первинно, за наявності таких факторів ризику, як літній вік, центральне ожиріння та куріння [31, 124, 223]. Біопсія шлунково-печінкової, шлунково-

діафрагмальної діафрагмально-стравохідної зв'язок у пацієнтів з ПЕГ порівняно з контрольними групами виявила відмінності в архітектурі матриксу сполучної тканини з більш високим співвідношенням колагену I типу до колагену III типу у пацієнтів з ПЕГ [42]. Також, було відзначено значне зменшення кількості еластинових волокон, у цих зв'язках, при грижах СОД з симптомами гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби, порівняно з пацієнтами без гриж [58]. Немає чітко ідентифікованих генетичних чи соматичних мутацій, що лежать в основі формування ПЕГ [103]. Деякі автори до факторів ризику ГСОД відносять недостатню кількість клітковини і високе положення сидячи під час дефекації [43, 199]. Також певну роль надають динамічній функції діафрагми, яка знаходиться в постійному русі від подиху, від кашлю, сміху, чхання чи напруженні м'язів живота, серцебиття [10, 73, 84, 89, 168]. Певну роль відводять скороченню поздовжніх м'язів стравоходу під час ковтання (осьове скорочення стравоходу), адже при цьому нижній стравохідний сфінктер (НСС) втягується в грудну клітину (приблизно на 2 см) [69].

1.5 Клініка параезофагеальних гриж

ПЕГ викликає широкий спектр симптомів. Їх можна поділити на обструктивні та необструктивні [53]. До обструктивних симптомів відносять дисфагію, регургітацію, біль в епігастральній ділянці, раннє насичення, почуття повноти після їжі, нудоту, блювання та здуття живота внаслідок механічної обструкції. Ці симптоми асоціюються з можливістю в подальшому завороту шлунка [160]. Необструктивні симптоми включають скарги пов'язані з гастроєзофагеальним рефлюксом та ерозивним езофагітом, хронічною залізодефіцитною анемією (приблизно у 50% [65]) через виразки слизової оболонки (ураження Камерона). Також спостерігаються респіраторні симптоми, такі як астма, кашель або задишка, викликані хронічною аспірацією, рецидивуючою пневмонією та легеневою компресією [90, 124]. Пацієнти з гострим заворотом шлунка можуть мати тріаду симптомів Борхардта (Borchardt's triad of symptoms): (1) сильний біль в епігастральній ділянці, (2)

позиви на блювоту з неможливістю вирвати та (3) неможливість провести назогастральний зонд у шлунок [24].

Залишається відкритим питання, чи існують безсимптомні ПЕГ. Є думка, що до 50% пацієнтів з ПЕГ, в тому числі з гігантськими не мають клінічних симптомів грижі [188]. Інші вважають, що легкі симптоми присутні у багатьох пацієнтів [25], а грижа виявляється випадково на рентгенограмі грудної клітки, виконаної з іншої причини [90, 124]. Експертна думка свідчить про те, що насправді безсимптомні ПЕГ існують, але зустрічаються рідко. Коли пацієнта ретельно опитують, він або вона часто згадує певні симптоми грижі [119].

1.6 Діагностика параезофагеальних гриж

Передопераційні дослідження неускладненої ПЕГ мають включати рентгенологічне дослідження стравоходу і шлунка з контрастуванням, езофагогастроуденоскопію, комп'ютерну томографію грудної клітини, черевної порожнини та органів малого таза з контрастом, езофагеальну манометрію високої роздільної здатності (HRM) і серцево-легеневе тестування (наприклад, легеневі функціональні тести, серцеві стрес-тести).

Звичайна оглядова рентгенографія грудної клітини може представити докази наявності ПЕГ, особливо гігантської гриж (газовий міхур шлунка або газ у кишківнику) в проекції грудної клітини.

Рентгенологічне дослідження стравоходу і шлунка з контрастуванням є найкращим початковим дослідженням, яке допомагає визначити розмір та анатомічне розташування стравоходу та шлунка, зокрема положення СШЗ та його зв'язок з СОД [120]. Також воно дозволяє визначити вісь завороту шлунка: навколо поздовжньої осі кардія-пілорус. (органоксіальний заворот), перпендикулярно до поздовжньої осі (мезоентеріальний заворот) [27]. Це дослідження також надає інформацію про обструкцію вихідного отвору шлунка або стравоходу, якщо вона існує, дозволяє виявити короткий стравохід.

Водночас, треба зауважити, що розмір грижі, визначений за даними рентгенологічного дослідження може бути неточним. Kumar D et al. [122]

описали цікавий феномен невідповідності розміру грижі за даними досліджень манометрії, езофагографії та КТ (які проводили в різні дні) при всіх типах ПЕГ. Автори пояснюють цей факт тим, що подібно до ПЕГ типу 1, ймовірно, при типах 2 і 3 також може спостерігатися феномен ковзання принаймні, частково, якщо не повністю.

Езофагографія також є основним методом діагностики рецидиву грижі [13, 73, 81, 99, 156, 159, 219]. Однак консенсусу, щодо визначення критеріїв рецидиву немає. Одні автори, вважають, за рецидив наявність над діафрагмою >2 см шлунка [156], інші – як будь-який розмір шлунка над діафрагмою.

ЕГДС виконується всім пацієнтам із підозрою на ПЕГ. Це дозволяє безпосередньо візуалізувати слизову оболонку та допомагає визначити анатомію та ступінь неспроможності нижнього стравохідного сфінктера за Hill L.D et al. [93]: 1 ступінь – складка-стулка на малій кривизні шлунка розташована поряд з ендоскопом та щільно охоплює ендоскоп; 2 ступінь – складка-стулка також визначається, але спостерігаються періоди відкриття та швидкого закриття отвору навколо ендоскопа; 3 ступінь – складки-стулки не видно і ендоскоп не обжимається тканинами – відзначається зяючий отвір стравоходу, вісь якого не паралельна, а частіше перпендикулярна малій кривизні, зі зміщенням ближче до дна шлунка; 4 ступінь – відсутня складки-стулки, просвіт стравоходу постійно зяє поряд з ендоскопом і знаходиться у самій верхній частині шлунка, яка, як правило, вища за ніжок діафрагми, що контурують через стінку шлунка, діафрагми. Просвіт стравоходу розкривається, дозволяючи побачити плоский епітелій знизу [93]. ЕГДС також допомагає виявити іншу патологію, таку як стравохід Барретта, езофагіт, стриктуру та рак стравоходу чи шлунка.

Манометрія стравоходу може визначити рівень діафрагмальних ніжок, точку дихальної інверсії та розташування нижнього стравохідного сфінктера (НСС). Дозволяє розрахувати розмір ковзного компонента грижі діафрагми, зокрема за допомогою нової технології рухливості високої роздільної здатності.

Дослідження моторики стравоходу має вирішальне значення для правильного розташування зонда рН над НСС у пацієнтів із ковзною гіатальною грижею та симптомами гастроєзофагеального рефлюксу.

Тестування рН має обмежене значення для діагностики грижі, але воно є важливим для виявлення аномального гастроєзофагеального рефлюксу, за якого є показання до оперативного втручання та обґрунтування прийому антацидних препаратів після операції [53]

КТ-дослідження. Донедавна, вважалося що КТ хоча і сприяє уточненню анатомії грижі, дозволяючи хірургу відрізнити грижу типу III від типу IV але часто не змінює план хірургічного втручання і не є обов'язковим [53]. Натомість, роботи останніх років показали, спроможність МСКТ детально оцінити відстань між ніжками діафрагми, площу СОД [38, 112, 147, 161, 179], що може суттєво вплинути на вибір метода герніопластики. Крім того, на основі КТ представлена методика доопераційного моделювання полів зору камери і кути доступу інструментів, залежно від розташування троакару. Це дозволяє передбачити видимість та маневреність для будь якого розташування троакарів при лапароскопічному доступі та виявити кандидатів на торакокопічний доступ, у разі небезпечності лапароскопічного підходу [125].

Таким чином, всім хворим з ПЕГ доцільно використовувати додаткові методи візуалізації, які тепер доступні, щоб, спланувати оптимальний підхід і оптимізувати результати операції.

Важливим етапом діагностики, слід вважати визначення периопераційного ризику. Тому, пацієнтам із скаргами на задишку або біль у грудях, доцільно провести тести легеневої функції, щоб виключити основне легеневе захворювання як причину задишки, і ехокардіограму, щоб виключити серцеву дисфункцію як причину симптомів. Пацієнтам, які мають біль у грудях, також може бути корисним кардіологічний стрес-тест, щоб виключити ішемію міокарда як джерело болю в грудях.

1.7 Тактика лікування параезофагеальних гриж

Стандартом лікувальної тактики ПЕГ до 2002 року було хірургічне втручання незалежно від наявності клінічних симптомів грижі [92, 197]. Така тактика ґрунтувалася на побоюваннях виникнення, при тривалому спостереженні, потенційно загрозливих ускладнень у 29% [92, 197], в тому числі приблизно 14% на рік гострого завороту шлунка, странгуляції, кровотечі або непрохідності [205, 216], – та високу смертність до 17% від цих ускладнень [197].

Однак, вже в ті часи, користь планової герніопластики у пацієнтів з невеликими чи навіть великими, але безсимптомними і малосимптомними грижами була поставлена під сумнів. Оpubліковано дані про 23 неоперованих пацієнта з ПЕГ, у яких протягом спостереження в середньому 6,5 років не виникло жодного гострого ускладнення, пов'язаного з грижею, і не знадобилося екстрене хірургічне втручання [11]. Treacy P.J. and Jamieson G.G. [216] обстежили 29 пацієнтів з ПЕГ, які не отримували лікування, і, незважаючи на те, що 13 (45%) пацієнтам в подальшому знадобилося планове хірургічне втручання у зв'язку з прогресуванням симптомів, ніхто не потребував невідкладної допомоги. У 2002 році Stylopoulos N et al. [204] розробили аналітичну модель прийняття рішень Маркова Монте-Карло, для гіпотетичної когорти пацієнтів з безсимптомною або мінімально симптоматичною ПЕГ на основі 20 опублікованих, на той час, досліджень. Модель відображала можливі клінічні результати, пов'язані з двома тактиками лікування: плановою лапароскопічною операцією та очікуванням (консервативним лікуванням). За даними моделі смертність від планової операції складатиме 1,4%, натомість при очікувальній тактиці, річна ймовірність невідкладної операції становитиме лише 1,1%. Окрім того, саме вичікувальна тактика була оптимальною стратегією лікування у 83% пацієнтів, а планова лапароскопічна герніопластика, у безсимптомних пацієнтів зменшувала очікувану тривалість і якість життя пацієнтів віком 65 років і старше. Автори дійшли висновку, що

вичікувальна тактика є розумною альтернативою для ведення хворих з безсимптомними або малосимптомними ПЕГ, і навіть якщо потрібна екстрена операція, тягар процедури не такий великий, як вважається.

На користь очікувальної тактики свідчили також низький ризик розвитку гострих симптомів (менше 2% на рік), які вимагали екстреного хірургічного втручання, [205] з рівнем смертності 0-5,4% [33, 205].

Водночас, лунали думки, що хірургічне лікування показано пацієнтам з очікуваною тривалістю життя понад 8 років і які потребують довічної терапії через недостатність НПС [4, 71, 88], а також пацієнтам з великими, навіть безсимптомними грижами для запобігання ускладнень [144], або поліпшення якості життя [60]. Певну доцільність планової операції ПЕГ продемонстрували Paul S et al. [170]. Автори проаналізували дані про 193,554 хворих з ПЕГ госпіталізованих та прооперованих у клініках США з 1999 по 2008 рр. У пацієнтів, які перенесли планову операцію, смертність була значно нижчою (1%), ніж у разі гострих ускладнень – непрохідності (4,5%), або гангренни шлунка (27,5%) при очікувальній тактиці. Аналіз також показав невелику, але реальну користь від планової пластики ПЕГ у пацієнтів віком від 50 до 70 років, або якщо операційна смертність в клініці становить 1% або менше [170].

У 2013 р. вийшли дотепер єдині рекомендації, щодо ведення ПЕГ, в яких вказується, що усі симптоматичні грижі слід оперувати, особливо з симптоми гострої непрохідності [119]. У разі безсимптомної грижі, вказівки не настільки чіткі і, як зазначається, планова операція не завжди може бути показана та має враховувати вік пацієнта і супутні захворювання [119].

Невизначеність щодо лікування безсимптомних і мінімально симптоматичних ПЕГ залишається дотепер [194, 203]. Choi S et al. [53] через 6 років фактично підтримали рекомендації 2013 року вважаючи, що планова операція показана у разі симптоматичної ПЕГ, за відсутності тяжких супутніх захворювань. Тактика щодо безсимптомних пацієнтів – індивідуальна і має враховувати вік пацієнта, супутні захворювання і розмір грижі [53]. До такої ж думки дійшли Jung JJ et al. [107], використавши модель аналізу рішень Маркова

Монте-Карло з гіпотетичною когортою пацієнтів з безсимптомною ПЕГ, переважно жіночої статі та середнім віком 62,5 року. Автори дійшли висновку, що пацієнти з безсимптомними ПЕГ з більшою ймовірністю отримають користь для здоров'я при вичікувальній тактиці в порівнянні з плановою операцією.

Одним з небажаних наслідків вичікувальної тактики є збільшення питомої ваги хворих похилого та старечого віку, у яким може виникнути необхідність в ургентній операції [104, 194]. За таких умов екстрена операція пов'язана з більш високим рівнем ускладнень (33,4 проти 16,5%, $p > 0,001$) та смертності (3,2 проти 0,37%, $p > 0,001$), ніж планове втручання [104]. Логістичне моделювання показало, що молодший вік, планова операція та лапароскопічний підхід були незалежно пов'язані з нижчою ймовірністю ускладнень та смертності [104].

1.8 Хірургічне лікування параезофагеальних гриж

Традиційно хірургічне лікування ПЕГ здійснювалося за допомогою відкритого лапаротомічного або торакотомічного доступів. Ускладнення, пов'язані з цими підходами, спонукало до впровадження інноваційних малоінвазивних методів: лапароскопічного та роботизованого [143].

Контрольовані порівняльні дослідження відкритого та лапароскопічного підходу відсутні. Однак, перші роботи показали, що частота рецидиву грижі після лапароскопічної герніопластики, порівняно з відкритим підходом вища, ніж очікувалося, у середньостроковому періоді спостереження [212]. У 2000 році DeMeester SR et al. [89] повідомили про об'єктивну частоту рецидивів (визначеної за відеоезофаграмами) у 42% після лапароскопічної герніопластики ПЕГ порівняно з 15% після відкритої герніопластики. Через десятиліття, після введення сітки, що розсмоктується, ті ж автори не знайшли статистичної відмінності у частоті рецидивів (через рік) за двох підходів: 12,3% після лапароскопічної герніопластики і 24,7% після відкритої, $p=0,09$ [224].

Першу повністю лапароскопічна операція ПЕГ з гастропластиком за Collis і фундоплікацією за Nissen було виконано у 1998 році [106]. Сьогодні

лапароскопічний доступ став загальноприйнятим методом хірургічного лікування ПЕГ [16, 158, 206]. Мінімально інвазивний підхід забезпечує кращу візуалізацію ділянки діафрагми, ніж лапаротомний доступ. дозволяє точно ідентифікувати анатомічні структури (наприклад, блукаючі нерви, парієтальну плевру, дистальний відділ стравоходу) [74, 89, 168] і пов'язаний з низьким рівнем ускладнень та смертності, зменшенням післяопераційного болю, коротким перебуванням у стаціонарі, меншими витратами для системи охорони здоров'я порівняно з традиційним підходом [41, 177, 190]. Оперативне лікування гігантських параезофагеальних гриж також виконується за допомогою малоінвазивної техніки. Безпека та ефективність цього підходу підтверджена численними дослідженнями [111, 125, 135, 146, 213].

Принципи відновлення анатомії СОД при великій грижі, під час лапароскопічного доступу, аналогічні принципам відкритої процедури, що включає: розтин грижового мішка, вправлення грижового вмісту в черевну порожнину, висічення мішка, уникаючи оголення м'язів ніжок діафрагми [9, 50, 150], повну мобілізацію стравоходу на 360° до рівня нижніх легневих вен, усунення дефекту СОД, фундоплікацію або гастропексію [189].

Водночас, лапароскопічний підхід має певні недоліки [100]: неточну оцінку інтраабдомінальної довжини стравоходу через підйом діафрагми пневмоперитонеумом, зменшення спайок при лапароскопічному втручанні, порівняно з відкритим, менший тактильний зворотний зв'язок для визначення натягу шва ніжок і ризик виконання глибокого шва ніжок при використанні лапароскопічних пристроїв, що зшивають [10, 118, 182].

Незважаючи на визнані переваги лапароскопічного лікування ПЕГ, порівняно з відкритим доступом, залишається високим рівень анатомічних рецидивів у віддаленому післяопераційному періоді – від 15% до 66% із середнім періодом спостереження від 12 до 40 місяців [16, 59, 64, 89, 105, 134, 135, 139, 156, 171]. Hashemi M. et al. виявили частоту рецидивів у хворих з гігантською ПЕГ у 42% при середньому періоді спостереження 17 місяців [89],

Dallemagne et al. - у 66% при середньому періоді спостереження 99 місяців [59], Oelschlager et al. - понад 50% протягом 5 років [156].

Однак слід зазначити, що частота симптоматичного рецидиву не співпадає з рентгенологічним. Наприклад, Antiporda M. et al. виявили анатомічний рецидив у 34,2% хворих після лікування гігантських ПЕГ, симптоматичний – у 9,9%, а повторну операцію потребувало 4,9% хворих [16], за іншими даними 3% [139].

Причини рецидивів, особливо великих гриж, пов'язують з натягом в області СОД або в аксіальному напрямку (при укороченні стравоходу), або латеральному напрямку при крурорафії ніжок діафрагми [10, 84].

Фокус хірургічних досліджень, наразі, зосереджений на заходах, що запобігають рецидиву ПЕГ та покращенню якості життя хворих: встановленню оптимальних способів усунення дефекту СОД, вибору методу фундоплікації, ідентифікації та лікуванні короткого стравоходу.

1.8.1 Методики усунення дефекту стравохідного отвору діафрагми

Коли в 1963 році Gourret MA. вперше описав свою техніку фундоплікації, крурорафія рекомендувалася лише у випадку великого дефекту [215]. Сьогодні круропластика є невід'ємним елементом оперативного лікування ПЕГ. Описані різні лапароскопічні варіанти закриття дефекту СОД – зведення ніжок швами (крурорафія), які переважно накладаються позаду стравоходу (задня крурорафія), імплантація сітки (що розсмоктується або не розсмоктується) та комбінації крурорафії з імплантацією сітки [7, 13, 85, 142, 176, 195, 218]. Однак, залишаються дебати щодо найкращого способу герніопластики, які, наразі, нестандартизовані та залишені на вподобання хірургів і «відчуття» слабкості ніжок [7, 23].

Стравохідний отвір діафрагми у хворих з ПЕГ, часто широкий і зазвичай з тонкими правою і лівою діафрагмальними ніжками. Це може зробити пряме закриття СОД (крурорафію) проблематичним через натяг, необхідний для зведення ніжок разом, високий ризик відриву шва [82, 133].

Використання лише крурорафії для закриття дефекту СОД асоціювалося з високою частотою рецидивів. Так, за даними Le Page P.A. et al. після 455 операцій з приводу ПЕГ переважно з використанням крурорафії (у 94%), частота анатомічних рецидивів (<2 см та > 2 см) до 1 року склала 13,7%, через 5–10 років – 40,1%, понад 10 років – 50,0%, водночас частота рецидивів > 2 см склала відповідно 3,4%, 9,5%, 13,8% та 25,0% [127].

Закриття дефекту СОД «без натягу» за допомогою сітчастого алотрансплантата та біологічної сітки, закріплених на краях дефекту (in lay) діафрагми, або укріплення (армуванням) швів крурорафії сіткою (jn lay) виглядає логічним, з огляду на ефективність такого підходу, у хворих з грижами передньої черевної стінки.

Аналіз бази даних NSQIP Американського коледжу хірургів (ACS) у період з 2011 по 2014 роки [191] показав, що щорічне використання сітки становить приблизно 40%. Аналогічно, опитування серед членів SAGES [72] показало, що 25% хірургів використовували сітку в більш ніж половині своїх операцій з приводу ПЕГ.

Використовуються різні матеріали і конфігурації сіток, але єдиної думки щодо найкращого варіанту немає [29].

Bonrath EM та Grantcharov TP. за допомогою консенсусного процесу Delphi (метод отримання інформації від експертної групи, у разі браку достатніх емпіричних доказів [79]) отримали інформацію від 18 визначених експертів щодо лікування ПЕГ. Не було досягнуто консенсусу про важливість використання сітки та її типу [36]. Furne´e et al. [76] опублікували результати веб-анкети, щодо лікування ПЕГ, заповненої 165 європейськими хірургами визначеними Європейською асоціацією ендоскопічної хірургії. Більшість респондентів (77,6%) використовували сітку вибірково, залежно від розміру гіатуса та натягу швів при крурорафії. Найчастіше, було використано поліпропіленова сітка (52,6%), менше PTFE (32%) і біологічні сітки (27,9%).

Водночас опитування членів SAGES показало, що американські хірурги найчастіше застосовувалися сітки, що розсмоктуються (67%) [174].

Викликає суперечки і щодо конфігурація сітки. Найчастіше використовувані конструкції включають U-подібну форму, прямокутник, зворотну C-подібну форму та замкову щілину [114]. U-подібна форма сітки дозволяє армувати шов ніжок діафрагми, але не підсилює гіатус над стравоходом. Раніше повідомлялося, що рецидивуючі дефекти гриж СОД зазвичай виникають спереду та ліворуч від стравоходу [186], що спонукало від 10% [72] до 25% [174] хірургів до застосування конфігурації сіток у вигляді замкової щілини, «зворотного С», щоб забезпечити міцність СОД навколо стравоходу. Ряд досліджень, визначили низький рівень рецидивів при застосуванні трансплантата у вигляді «замкової щілини», порівняно з крурорафією [95, 186]. Водночас, такий варіант розташування імпланту має ризик виникнення дисфагії, стриктури та арозії стравоходу [72, 200]. Наразі недостатньо довгострокових доказів, щоб рекомендувати одну конфігурацію сітки замість іншої.

1.8.2 Результати застосування імплантів при лапароскопічній герніопластиці у хворих з параезофагеальними грижами

У 1993 році Kuster GG and Gilroy S. описали методику використання імпланту для лікування ПЕГ [123]. На рубежі ХХ сторіччя в серії звітів, повідомлялося про зниження частоти рецидивів грижі після лапароскопічної герніопластики із застосуванням імплантів, порівняно, з лише крурорафією у короткостроковому спостереженні [46, 73, 82, 155]. На основі цих даних у рекомендаціях Товариства американських шлунково-кишкових та ендоскопічних хірургів (SAGES) щодо лікування грижі діафрагми рекомендовано використання сітки для відновлення великих гриж [119]. В подальшому мета-аналіз рандомізованих досліджень, опублікований Antoniou et al. у 2015 р. показав чотириразове зниження ризику анатомічного (рентгенологічного) рецидиву при використанні сітки (з 22,2–26% до 0,8–9%) [17]. Morino M. et al. показали, що герніопластика із застосуванням сітки при гігантських ПЕГ дозволяє знизити відсоток рецидивів до 35%, порівняно з 77%

при круорофії [146]. Подібні результати були отримані Memon et al. у метааналізі та систематичному огляді рандомізованих контрольованих досліджень, опублікованих у 2016 р. [141]. Müller-Stich BP et al. на основі метааналізу 3 рандомізованих та 9 обсерваційних клінічних досліджень (915 хворих), виявили значно нижчу короткострокову частоту рецидивів при застосуванні сітки, 12,1% проти 20,5% без сітки [149]. У 2016 році Tam et al. в систематичному огляді хірургічного лікування великих ПЕГ, встановили меншу ймовірність рецидиву грижі після підсилення круропластики сіткою порівняно лише с однією круропластикою (13% проти 24%) та повторної операції (3,7% проти 6%) [209].

Метааналіз Zhang C et al. також підтверджує, що використання сітки асоціюється з меншою частотою короткострокових рецидивів і повторних операцій, покращенням якості та відсутністю різниці (в частоті післяопераційної дисфагії: 1,5% з сіткою та 1,7%) круорофією [226].

Нещодавно показано, що лапароскопічна пластика великої грижі СОД з використанням сітки (GORE BIO-A®) та часткової фундоплекції, пов'язана з полегшенням симптомів, відсутністю побічних ефектів та значним покращенням якості життя залежного від захворювання та загального стану при 2-річному спостереженні. При цьому частота рентгенологічного рецидиву грижі склала 5,4%, без необхідності у хірургічному втручанні [195].

Castelijns et al. [48] опублікували систематичний огляд нерандомізованих 16 досліджень та виявили відносно невисокий показник рецидиву при застосуванні сіток, який однак був статистично значуще меншим при використанні синтетичної сітки (6,8%), порівняно з біологічною сіткою (16,1%). Існує мало даних про застосування біосинтетичної сітки для укріплення круорофії, і останнє дослідження, проведене Panici Tonucci у 2020 році, повідомило про частоту рецидивів 3,2%, у разі застосування біосинтетичної сітки Phasix ST Phasix ST® з моноволокна (полі-4-гідроксибутерат) з бар'єром з гідрогелю з одного боку, у хворих з гігантськими ПЕГ при середньому періоді спостереження 17 місяців [163].

Tartaglia E et al. [213] ретроспективно проаналізували результати лапароскопічного лікування гігантської ПЕГ, з використанням біосинтетичної сітки, що розсмоктується (GORE® BIO-A®) у 44 хворих. Через 1 рік після операції рентгенологічний рецидив спостерігався у 4,5% пацієнтів. У жодного пацієнта не було симптомів, пов'язаних з рецидивом або необхідністю повторної операцією. Через 3 роки не було жодних ускладнень, пов'язаних із сіткою.

У ретроспективному когортному дослідженні Asti et al. повідомили про результати своїх перших 100 випадків пластики, будь-якої грижі стравохідного отвору діафрагми (90% ПЕГ) за допомогою синтетичної сітки що розсмоктується Віо-А (полігліколева кислота/триметиленкарбонат), і повідомили про частоту рецидивів всього 9% при середньому 30-місячному спостереженні [23]. Аналогічні дані повідомили Zehetner et al. 9,5% рецидивів при медіані спостереження 14 місяців, при застосуванні сітки Vicryl (поліглактин) у 35 хворих [225].

Дещо менший відсоток рецидивів – (8%) при 1-річному спостереженні повідомили Abdelmoaty WF et al., при лапароскопічній герніопластиці ПЕГ у 50 хворих із застосуванням синтетичною сітки Phasix-ST, що розсмоктується [5]. У жодного пацієнта не було повторної операції, інфекції сітки чи арозії сітки.

Armijo PR et al. [21] порівняли результатів хірургічного лікування ПЕГ з використанням трьох видів сіток що розсмоктуються у 292 хворих: матриця людської тканини (МЛТ) - 162, біосинтетична сітка (БСС) – 83 та матриця тканини свині (МТС). Середній час спостереження становив 27 місяців. (human tissue matrix (НТМ), biosynthetic mesh (BIOS), or porcine tissue matrix (РТМ) - 47.) Загальна частота рецидивів становила 39%, будучи значно нижчою при застосуванні БСС – 17% проти 19% при МТС та 31% при МЛТ: $p = 0,038$).

Але з часом звелися дослідження, які поставили під сумнів доцільність застосування сіток, щодо зменшення частоти рецидивів грижі. Oelschlager В.К et al. встановили однакову високу частоту рецидиву грижі при використанні розсмоктуючої сітки (59%), порівняно з крурорафією (54%) після 2,5 років

спостереження [156], хоча через 6 місяців спостереження, нижчу частоту рецидивів, спостерігали при використанні розсмоктуючої сітки (9%), порівняно зі швом (24%) [155].

Antiporda M. et al. [16] показали, що після лапароскопічної пластики гігантських ПЕГ при середньому періоді спостереження 6 місяців, загальна частота анатомічних рецидивів становила 34,2%. Ані демографічні дані пацієнта, ані характеристики ПЕГ (розмір, наявність ерозій Камерона, езофагіту Барретта) не корелювали з анатомічним рецидивом. Технічні фактори під час операції (мобілізована інтраабдомінальна довжина стравоходу, гастропластика за Коллісом, кількість передніх/задніх швів, використання послабляючих розрізів, використання вузлових або матрацних швів або гастростома) також не корелювали з рецидивом. Багатофакторний аналіз виявив, що лише досвід хірурга (річний обсяг операцій менше десяти випадків на рік), асоціювався з підвищеним ризиком рецидиву (54% проти 33%).

Watson et al. у багатоцентровому проспективному подвійному сліпому РКД, порівняли результати лапароскопічної герніопластики гігантських ПЕГ з підсиленням крурорафії синтетичною сіткою, ($n = 42$), біологічною сіткою ($n = 41$), та без застосування сітки ($n = 43$). Клінічні результати отримали через 5 років у 89,9%, а об'єктивне спостереження - у 72,3%. Рецидив грижі (будь-якого розміру) був виявлений у 39,3% після пластики швами, у 56,7% - з сіткою, що розсмоктується, і в 42,9% - з сіткою, що не розсмоктується ($P = 0,371$). Клінічні результати через 5 років були схожими, за винятком болів у грудях, діареї та симптомів здуття живота, які частіше зустрічалися після пластики сіткою, що розсмоктується. Тобто не було продемонстровано переваг пластики сіткою, щодо частоти рецидивів, а клінічні результати були гіршими після пластики сіткою, що розсмоктується [219].

Samros V et al. у 2020 р. [44] опублікували метааналіз 7 досліджень лікування гігантських ПЕГ (3 рандомізовані дослідження з найбільшою силою доказів, 2 рандомізовані дослідження з низькою методологічною якістю та 2 проспективні когорти) з дослідженням результатів до 6 місяців. Метааналіз не

виявив статистично значущих відмінностей на користь будь-якого з методів втручання (алогерніопластика чи крурорафія) щодо частоти рецидиву; інтраопераційних і післяопераційних ускладнень, летальних випадків, повторних операцій [44].

У 2022 році Petric J et al. [172] проаналізували 7 РКД, у яких порівнювали пластику СОД із застосуванням сітки (сітка, що не розсмоктується: $n = 296$; сітка, що розсмоктується: $n = 92$) з крурорафією ($n = 347$). Автори не виявили значних відмінностей між групами щодо короткострокового рецидиву грижі (протягом 6-12 місяців): 10,1% з сіткою проти 15,5% з крурорафією, $p = 0,22$); довгострокового рецидиву грижі (протягом 3-5 років, 30,7% з сіткою проти 31,3%) з крурорафією, $p = 0,69$). Єдиною статистично значущою відмінністю було те, що встановлення сітки вимагало тривалішого часу операції. Автори метааналізу дійшли висновку, що обидва методи забезпечують хороші, у порівнянні, клінічні результати. Метод лише накладання швів, як і раніше, є релевантним підходом [172].

Angeramo SA et al. 2022 р. також включили до метаанлізу 7 РКД, у яких порівнювалися результати лапароскопічних операцій з пластикою дефекту СОД з використанням сітки ($n = 383$) і без сітки – крурорафія ($n = 352$). Встановлено, що пацієнти, яким застосована сітка мали подібну частоту рецидивів, як і пацієнти без сітки, у ранньому і пізньому післяопераційному періодах. Подібні результати було виявлено при стратифікації пацієнтів за типом використовуваної сітки (що розсмоктується та не розсмоктується). Інтраопераційні ускладнення і частота повторних операцій також були подібними в обох групах. Однак загальна частота ускладнень була вищою після застосування сітки, що не розсмоктується (ВШ = 1,45, 95% ДІ = 1,24-1,71, $P < 0,01$) [15].

Сумніви щодо доцільності рутинного використання імплантів при хірургічному лікуванні ПЕГ підсилюються повідомленнями про ускладнення, пов'язаних з ними: зморщування, міграція сітки [37, 45, 56, 178], інфекція (абсцеси, нориці) [28, 54, 110], тампонада серця арозія аорти [149], стравоходу

або шлунка [6, 55, 68, 91, 119, 185], стеноз стравоходу [128, 200], виражена дисфагія, фіброзна реакція [20, 22, 201, 214], яка може ускладнити нову операцію на стравоході [80, 165, 201]. Нещодавнє опитування хірургів показало, що з арозією сітки та стенозом стравоходу стикалися 21% та 25% респондентів, відповідно [96].

Обгортання абдомінального відділу стравоходу гризовим мішком запобігє міграції сітки в просвіт стравоходу або арозії протягом 41 ± 28 місяців [40].

Ускладнення описані для всіх типів імплантів [114], і хоча частота незначна: при застосування поліпропіленового імпланта – 0,8%, ПТФЕ (політетрафторетілен) – 2,5%, біологічного – 1,3% і [149], вони можуть мати катастрофічні наслідки. Часткова або тотальна езофагектомія або гастректомія була необхідною в 45% повторних операцій з приводу ускладнень з синтетичною сіткою [201]. За іншими даними, подібні операції необхідні у 30% хворих при повторному втручанні з приводу ускладнень, обумовлених синтетичною сіткою [164]. Водночас, ускладнення пов'язані з біосинтетичними сітками є менш тяжкими і в основному піддаються лікуванню за допомогою ендоскопічних засобів [200].

Існує думка, що синтетичну сітку можна використовувати без ризику ускладнень для підсилення зони послаблюючого розрізу на діафрагмі (позаду печінки), який виконується для зменшення натягу кророрафії при гігантських ПЕГ [9, 34, 84].

З отриманих даних виявлено, що у світі деякі хірурги утримуються використовувати сітки, навіть при гігантських ПЕГ [10]. Alicuben ET et al. вважають, що круропластику з сіткою потребує лише 13% хворих, головним чином, при повторних операціях [10]. Інші припускають, що пластику сіткою, слід обмежити сіткою біологічного походження, для використання лише при великих параезофагеальних грижах або при рецидивах [20, 114].

Отже, інтерпретація результатів застосування імплантів обмежена значним розмаїттям досліджень, що відрізняються показаннями до герніопластики, типами/розмірами гриж СОД, і типами/формою/положенням сітки, методом фіксації сітки, типом фундоплікації, інтерпретацією рецидиву досвідом хірурга та інше. Неоднорідність вихідних даних, обмежує надійність будь-якого з висновків щодо застосування сіток та потребує подальшого дослідження.

1.8.3 Вибір методу фундоплікації

Фундоплікація вважається багатьма хірургами невід'ємною (обов'язковою) процедурою при хірургічному лікуванні ГСОД для усунення або профілактики гастроезофагеального рефлюксу [130, 149], адже лише тільки ушивання дефекту СОД не запобігає цьому [12]. Також рутинне виконання фундоплікації рекомендується як засіб утримання шлунка нижче діафрагми для профілактики рецидиву [50, 148]. Водночас, Solomon D. et al. проаналізувавши наукові статті з 1995 р. по 2019 р. виразили сумніви щодо спроможності фундоплікації до зниження ризику рецидиву грижі [198]. Але терміни спостереження за хворими в релевантних статтях були короткі – до 12 місяців, що є суттєвим обмеженням щодо висновків.

Найбільшого поширення отримала фундоплікація за Nissen, яка передбачає обгортання дистального відділу стравоходу дном шлунка на 360° і фіксацію його в такому положенні [153]. Існує також багато варіантів часткової фундоплікації, кожна з яких характеризується неповним обгортанням стравоходу дном шлунка (на 180-270°). Найбільш поширені передня часткова фундоплікація за Dor або, при трансторакальному виконанні за Belsey mark IV, та задня часткова фундоплікація за Toupet [215].

Деякі дослідники вважають, що фундоплікацію за Nissen потрібно використовувати у всіх пацієнтів з ПЕГ [157, 167]. В основу такої думки положена робота Patti MG et al., в якій показано, що при диференційованому виборі методу фундоплікації (часткова або повна) залежно від результатів

передопераційної манометрії, та у пацієнтів, яким була виконана повна фундоплікація незалежно від даних манометрії, різниці у частоті післяопераційної дисфагії не було, але антирефлюксний ефект був кращим у групі повної фундоплікації [167].

Натомість, ряд авторів наполягають на концепції індивідуального вибору фундоплікації [62, 227], яка полягає в тому, що фундоплікація проводиться з урахуванням факторів пацієнта, таких як рухливість стравоходу, тяжкість гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби (ГЕРХ). Доведено, що фундоплікація за Nissen створює опір щодо евакуації вмісту стравоходу приблизно 20 мм рт. ст. і, отже, у хворих із неефективною рухливістю стравоходу з амплітудою скорочень ближче до 20 мм рт. ст. призводить до серйозної дисфагії [26, 227]. Також дисфагія до операції була незалежно пов'язана з дисфагією після фундоплікації за Nissen при короткостроковому ($r=0,403$) та віддаленому ($r=0,415$) спостереженнях [94].

В роботі Makal GB, та співавт. (215 пацієнтів із середнім періодом спостереження 60 місяців) вказується, що симптоми, пов'язані з рефлюксом (регургітація (17,7%), печія (17,2%) і блювання (3,7%)) і неспецифічні симптоми (здуття живота (50,2%), біль у животі (15,3%) і відрижка (27%)) показали значне зниження ($P<0,001$) після операції Nissen. Водночас із значною частотою виникли нові симптоми: нездатність відригнути (25,1%) і раннє насичення (29,3%). Збільшився відсоток пацієнтів з метеоризмом з 23,3% до 38,1%. Спостерігався високий відсоток дисфагії (25,6%) та діареї (15,3%) [138].

Очевидно, що необхідно враховувати баланс між користю і можливими сторонніми ефектами фундоплікації за Nissen: неможливість відрижки або блювання і підвищений метеоризм, частота та тяжкість яких можуть бути вищими порівняно з частковою фундоплікацією. Як вказує DeMeester SR., що хоча фундоплікація за Nissen за даними післяопераційної рН-метрії забезпечує найкращий контроль рефлюксу, порівняно з іншими фундоплікаціями [94, 167], пацієнтам з рефлюксною хворобою помірної тяжкості вочевидь найкраще підійде часткова фундоплікація [62].

Ряд авторів порівнювали різні варіанти фундоплікацій при лапароскопічному лікуванні ПЕГ. За даними Trepanier M et al. у оперованих з приводу гігантських ПЕГ частота важкої дисфагії через 1 місяць була меншою у групі Dor ніж в групі Nissen (0% проти 8%) з аналогічними симптомами рефлюксу. В подальшому розбіжності між групами нівелювалися [217].

Su F et al. ретроспективно проаналізували клінічні дані 276 пацієнтів з грижею СОД, ускладненою ГЕРХ, з лапароскопічною фундоплікацією за Nissen, Toupet і Dor та дійшли висновку, що фундоплікація Nissen і Dor кращі за Toupet щодо зниження кількості епізодів рефлюксу, гальмування (suppressing) тривалого рефлюксу, підвищення тиску в нижньому стравохідному сфінктері і зниження частоти післяопераційної дисфагії [207].

Huerta CT et al. порівняли віддалені результати лапароскопічних герніопластик з використанням фундоплікацій за Nissen і Toupet у 77 хворих з параезофагеальними грижами III та IV типів - через 54 місяців (Nissen) та 25 місяців (Toupet). Всі операції було виконано одним хірургом. Серед пацієнтів, яким виконано фундоплікацію за Nissen, 26% повідомили про використання інгібітора протонної помпи порівняно з 31% пацієнтів з фундоплікацією за Toupet ($p = 0,486$). Задоволеність пацієнтів поточним станом була статистично однаковою між групами (67% Toupet, 72% Nissen) [97].

Нещодавно представлені дані рандомізованого клінічного дослідження порівняння фундоплікацій за Nissen ($n=32$) і за Toupet ($n=38$) [14] при хірургічному лікуванні ПЕГ. Автори встановили меншу частоту обструктивних ускладнень та покращення якості життя після фундоплікація за Toupet порівняно з Nissen.

Попри доведеної доцільності фундоплікації у хворих з параезофагеальними грижами, деякі автори не вважають її обов'язковою. Зокрема Alicuben ET et al. у хворих з гігантськими параезофагеальними грижами та первинними обструктивними симптомами, постпрандіальним болем або блюванням, дисфагією, задишкою, анемією, раннім почуттям насичення виконують гастропексію [9].

Отже, вибір методу фундоплікації залишається дискусійним. При обранні хірургічної стратегії щодо варіанту фундоплікації (часткова або повна) має враховуватися ризик їх ускладнень та механічних побічних ефектів [18, 192]. Це може бути особливо актуальним для пацієнтів без ГЕРХ, на частку яких припадає 30% пацієнтів з ПЕГ [47, 146].

1.8.4 Хірургічна тактика при короткому стравоході

Важливою умовою лікування ПЕГ є усунення осьової нагрузки на зону пластики СОД, в інакшому випадку є високий ризик рецидиву, незалежно від використовуваної хірургічної техніки (крурорафія або застосування імпланту). Це можливо у разі достатньої довжини стравоходу та розташуванні СШЗ нижче гіатусу [146, 184]. Частота вкорочення стравоходу, у зв'язку з ГЕРХ, яка може спостерігатися у хворих з ПЕГ невідома [175]. Частота вкорочення стравоходу при великих ПЕГ коливається від 2% до 80% [89, 146]. Такий великий діапазон значень говорить про відсутність консенсусу щодо цього феномену. Доопераційна діагностика короткого стравоходу надзвичайно складна, особливо при великих грижах. Остаточна довжина стравоходу має здійснюватися інтраопераційно, після майже повної внутрішньогрудної мобілізації стравоходу [106, 155]. З цієї метою, проводиться інтраопераційний ендоскопічний контроль для оцінки положення СШЗ [9].

У разі вкорочення стравоходу виконується гастропластика Колліса-Nissena [106, 155], з метою створити 3 см інтраабдомінального неоезофагуса (сегмент Колліса). Це дозволить провести фундоплікацію на 2,5-3 см нижче за діафрагму. Важливо не створювати довжину більше, ніж це необхідно, оскільки занадто велика резекція дна шлунка призведе до надмірно тугої фундоплікації і в подальшому дисфагії [9].

Водночас ризик перфорації стравоходу або шлунка, під час лапароскопічної гастропластики Колліса-Nissena складає від 2% до 7,5% [106, 155, 208]. Враховуючи цей факт, протезна гіатопластика, в даних умовах, вважається протипоказаною [9].

Отже, в лікуванні ПЕГ залишається чимало невизначених питань. Вочевидь потребує консенсусу класифікація ПЕГ, яка б відповідала нагальним потребам вибору методу оперативного втручання. Залишаються не з'ясованими оптимальні методи розрахунку параметрів СОД, їх переваги і недоліки. Потребує подальшого дослідження вплив параметрів СОД на частоту рецидиву і вибір методу герніопластики, залежно від параметрів СОД. Немає єдиної точки зору, на вибір методу фундоплекції і на критерії, які б могли сприяти вирішенню цієї проблеми. Потребує вдосконалення менеджмент післяопераційного ведення хворих з ПЕГ III-IV типу, вважаючи на їх вік і наявність супутньої патології.

Матеріали розділу опубліковані в наступних роботах:

1. Tarasov TA, Markulan LY. Paraesophageal hernia: the state of the problem and controversial issues. Review. General Surg. 2022;2(3):83-96 doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2022-2-83> [211].
2. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. General Surg. 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25> [210]
3. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 [1]
4. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02> Іоффе ОЮ, Тарасов ТА, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. General Surg. 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38> [101].
5. Тарасов ТА, винахідник. Лапароскопічний інструментарій. Патент України № 154379; опубл. 2023, 08 листоп. Бюл. 45 [3].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методологічний підхід

Відповідно до мети та завдань робота складалася з декількох етапів.

Першим етапом нашої роботи було дослідження клініко-ендоскопічно-рентгенологічної семіотики ПЕГ III типу.

Другий етап передбачав порівняльний аналіз конвенціональних методів розрахунку параметрів СОД у хворих з ПЕГ.

Третій етап стосувався розробки лапароскопічного інструментарію визначення параметрів СОД у хворих з ПЕГ та співставлення його результатів з даними конвенційних методик.

Четвертий етап полягав у визначення впливу параметрів СОД на ризик рецидиву грижі в 18-ти місячному післяопераційному періоді.

П'ятий етап було присвячено створенню персоніфікованого підходу до вибору метода герніопластики, фундоплакації та імплементації положень ERAS-протоколу у хворих з ПЕГ та порівняльній оцінці результатів хірургічного лікування у периопераційному та віддаленому 18-ти місячному

Шостий етап стосувався визначення ефективність впровадження положень ERAS-протоколу при хірургічному лікуванні хворих з грижами стравохідного отвору діафрагми III-IV типу.

Всього у дослідження увійшло 196 пацієнтів (157 хворих з ПЕГ типу III та типу IV, та 39 хворих з ПЕГ типу I).

До першого етапу було залучено 87 хворих з ПЕГ типу III та 39 хворих типу I.

До другого етапу залучено 63 хворих з числа першого етапу, у яких було виконано всі методи розрахунку параметрів СОД, в тому числі МСКТ.

До третього етапу увійшли хворі другого етапу.

Четвертий етап було представлено 61 хворим, які склали групу П, і яким було виконано лише крурорафію, в тому числі лапаротомічним доступом у 27, лапароскопічним доступом – у 18 і торакотомічним доступом – у 16.

До п'ятого етапу залучено 157 хворих, у тому числі 61 хворий групи П і 96 хворих групи О, в якій ми застосовували розроблений персоніфікований підхід. Група О складалась з 87 хворих першого етапу з ПЕГ типу III та 9 хворих з ПЕГ типу IV.

До шостого етапу увійшло 157 хворих. В тому числі 96 хворих групи О і 61 хворий з групи П, рис. 2.1.

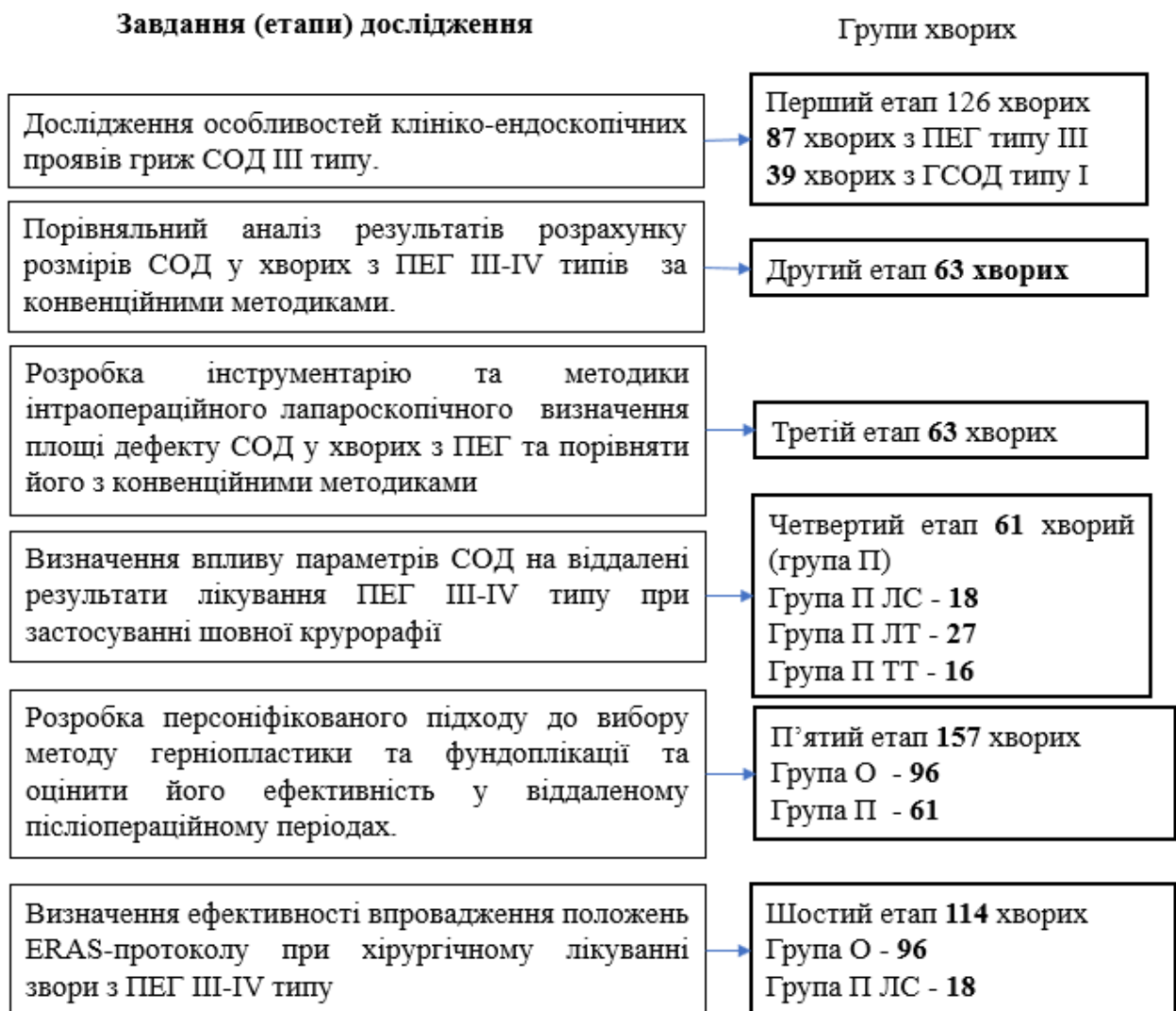


Рис. 2.1 — Етапи і групи дослідження. ЛС – лапароскопія, ЛТ – лапаротомія, ТТ – торакотомія.

Критеріями включення хворих у дослідження були:

- ✓ грижа СОД;
- ✓ Вік понад 18 років
- ✓ згода пацієнтів на проведення хірургічного лікування і амбулаторного моніторингу у післяопераційний період;

Критерії не включення у дослідження були:

- ✓ вагітність;
- ✓ загострення інших хронічних гастроентерологічних захворювань, таких як панкреатит, холецистит, гепатит, гастрит, коліт, гостра хірургічна патологія
- ✓ хронічні захворювання нервової системи;
- ✓ хронічні захворювання кровоносної системи;
- ✓ системні захворювання.
- ✓ ендокринна патологія;
- ✓ психічна патологія;
- ✓ автоімунні хвороби;
- ✓ серцева та ниркова недостатність;
- ✓ нестабільна психологічна готовність пацієнтки до проведення дослідження;
- ✓ наявність шкідливих звичок (наркоманія).

2.2 Методи обстеження хворих та оцінки післяопераційних результатів

Доопераційне обстеження включало:

1. Збирання анамнезу.
2. Об'єктивне загальноклінічне дослідження.
3. Фіброезофагогастроскопія.
4. Рентгенологічне дослідження стравоходу та шлунку з барієвою контрастною сумішшю.

5. КТ та МСКТ.

6. УЗД.

7. За потреби призначали та виконували план додаткового лабораторного та інструментального дослідження. Залежно від наявності і характеру суміжної патології серцево-судинної, нервової, сечовивідної систем.

8. Консультації суміжних спеціалістів (анестезіолог, гастроентеролог, кардіолог, гінеколог, ендокринолог, нефролог).

2.2.1 Рентгенологічне дослідження стравоходу та шлунку з барієвою контрастною сумішшю

Хворому рекомендували не їсти і не пити протягом кількох годин перед процедурою.

Дослідження починали з оглядової рентгенографії, в положенні хворого стоячи, при якій у разі ПЕГ можна виявити газовий міхур шлунка над діафрагмою, рис. 2.2.1.1.



Рис. 2.2.1.1. Оглядова рентгенограма. Візуалізувався газовий міхур шлунка над куполом діафрагми. Кардія та $\frac{1}{2}$ шлунка розташовані в грудній порожнині.

Надалі хворому рекомендували спочатку зробити один, два ковтка барієвої суспензії, а потім випити всю суміш (150-250 мл). Рентгенологічне дослідження проводили поліпозиційно в прямій, боковій та косій і задній проєкціях, у вертикальному положенні та в положенні Тренделенбурга, з подальшим оглядом у вихідному вертикальному положенні, з нормальним диханням, глибоким вдихом та маневром Вальсальви. Рентгенологічний контроль для оцінки евакуації контрасту зі шлунка повторювали через 30-60 хвилин.

Звертали увагу на контури стравоходу, товщину та еластичність стінки, оцінювали моторно-евакуаторну функцію: тонус, активні рухи, перистальтику, первинний ковтальний комплекс, поверхню слизового шару.

Оцінювали вправимість грижі, яку визначали як спроможність переміщення шлунка в черевну порожнину при переміщенні хворого з положення Тренделенбурга у вертикальне положення. При цьому, виділяли категорії: вправима грижа, частково вправима грижа і невправима грижа.

Орієнтовно оцінювали тип грижі. При грижі I типу стравохідно-СШЗ розташоване проксимально від СОД, над діафрагмою. Шлунок знаходиться у своєму звичайному положенні на одній поздовжній осі зі стравоходом, при цьому дно шлунка залишається нижче діафрагми, рис. 2.2.1.2.



Рис. 2.2.1.2. Рентгенологічне дослідження. Грижа СОД, тип I.

Грижа II типу є параезофагеальною, при якій стравохідно-шлунковий перехід і кардія залишаються в нормальному анатомічному положенні, а частина шлунка (дно або тіло) випинається через розширений стравохідний отвір, поряд зі стінкою стравоходу, рис. 2.2.1.3.

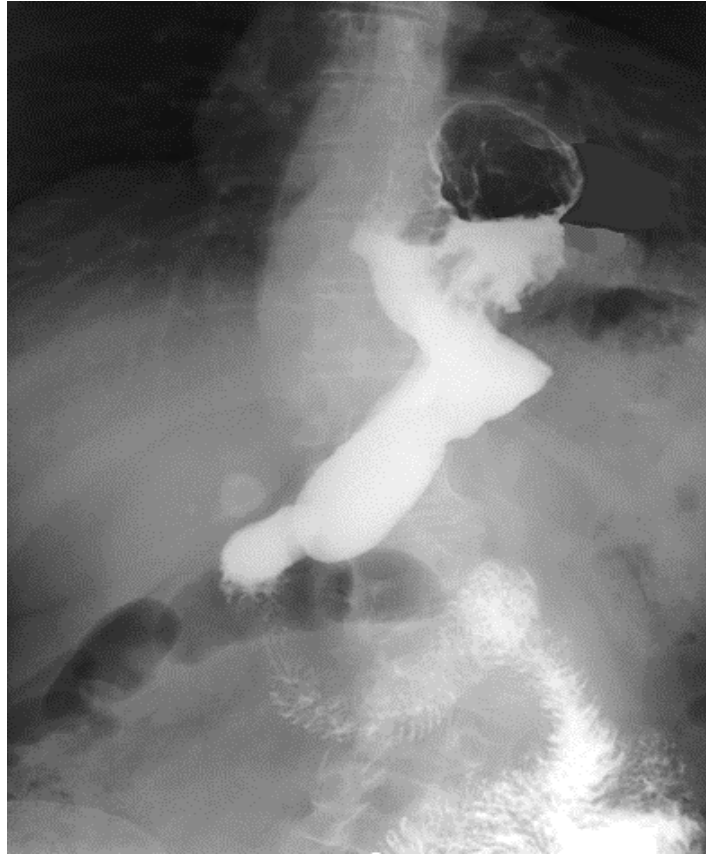


Рис. 2.2.1.3. Рентгенологічне дослідження. Грижа СВД, тип II

Грижа III типу ("змішана") поєднує в собі ознаки як I, так і II типів, при якій через грижовий отвір в середостіння випинається стравохідний отвір і частина шлунка (дно, тіло). Але стравохідно-шлунковий перехід зміщений вздовж поздовжньої осі, як і при I типі, а найбільш проксимальна частина шлунка, що випинається в середостіння, розташовується над стравохідно-шлунковим переходом, рис. 2.2.1.4.

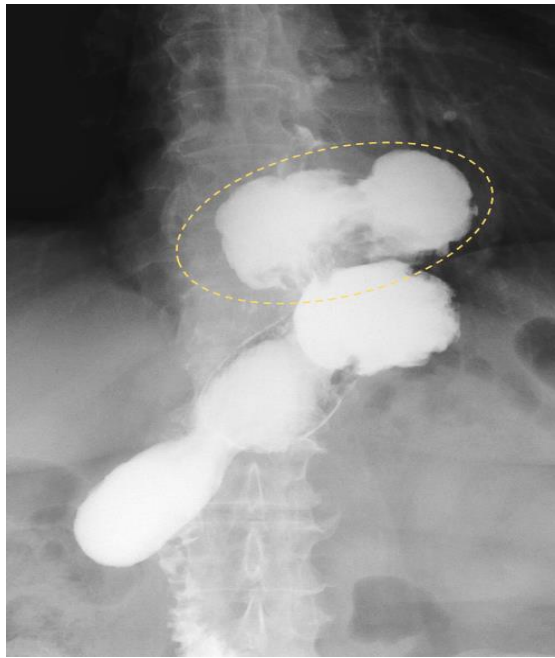


Рис. 2.2.1.4. Рентгенологічне дослідження. Грижа СОД, тип III. СШЗ та проксимальна частина шлунка знаходяться у середостінні (окреслено овалом).

У разі СОД IV типу не тільки частини шлунка, але й інші органи черевної порожнини або заочеревного простору (великий чепець, тонка та товста кишка, селезінка і навіть підшлункова залоза) через СОД потрапляють у середостіння. В таких випадках при рентгенологічному дослідженні, зазвичай, весь шлунок знаходиться у середостінні, рис. 2.2.1.5.

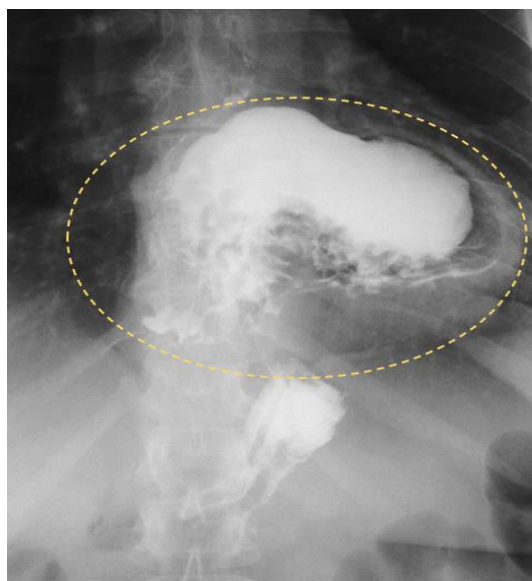


Рис. 2.2.1.5. Рентгенологічне дослідження. Грижа СОД тип IV, весь шлунок знаходиться у середостінні (окреслено овалом).

Параезофагеальні грижі поділяють на кардіофундальні, за яких в грижовому мішку вище діафрагми розташовувалися кардія та дно шлунка (рис. 2.2.1.6, субтотальні, за яких в грижовому мішку знаходилося 2/3 шлунка (рис. 2.2.1.7), та тотальні шлункові, за яких в грижовому мішку знаходився весь шлунок (рис. 2.2.1.8).

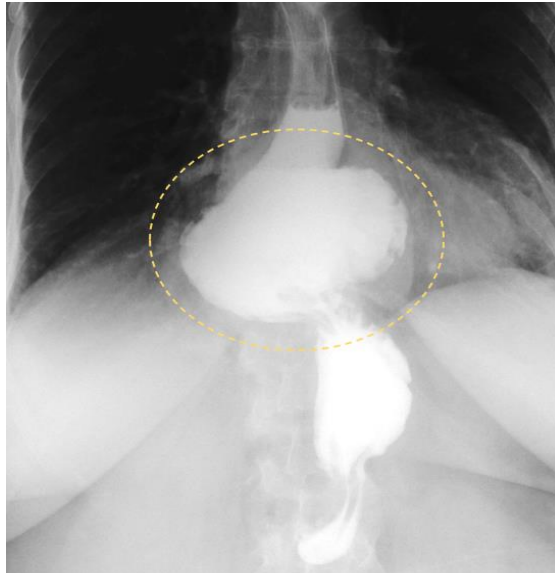


Рис. 2.2.1.6. Кардіофундальна ПЕГ, за якої в грижовому мішку в діафрагми розташовувалися кардія та дно шлунка (окреслено овалом).

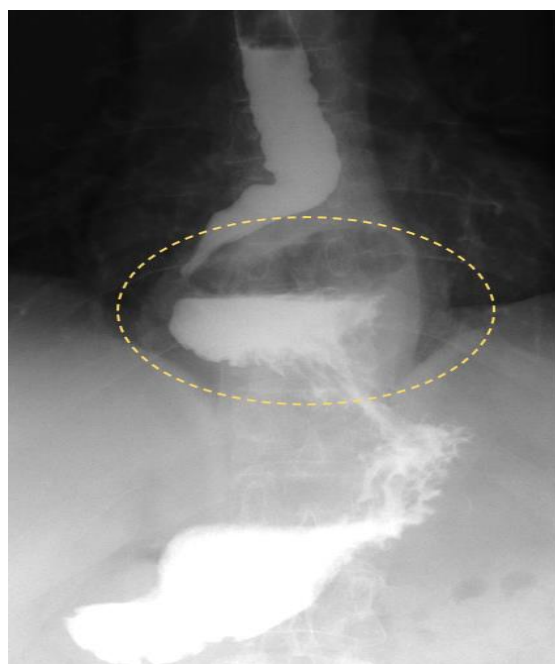


Рис. 2.2.1.7. Субтотальна ПЕГ, за якої в грижовому мішку розташовано 2/3 шлунка (окреслено овалом).

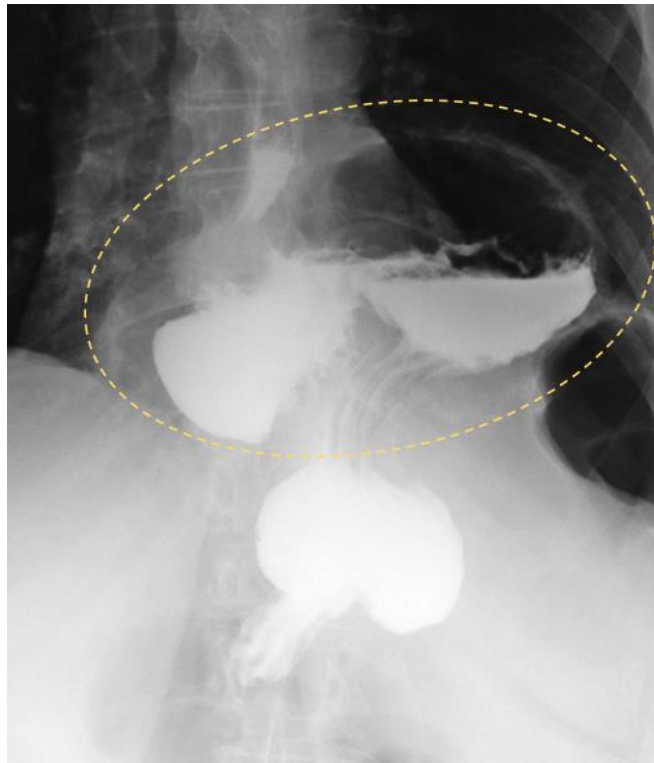


Рис. 2.2.1.8. Тотальна ПЕГ, за якої в гризовому мішку розташований весь шлунок (окреслено овалом).

2.2.2. Ендоскопічне дослідження

Ендоскопічне дослідження проводили за допомогою фіброгастродуоденоскопу Fujinon EG 760-R під в/в седацією (пропофол) в положенні хворого на лівому боці. Діаметр ендоскопа становив 0,92 см.

Основними орієнтирами при ендоскопічному дослідженні були:

СШЗ – місце де верхня частина шлункової складки з'єднується з трубчастим стравоходом (місце де закінчуються полісадні судини стравоходу).

Плоскоклітинно-циліндричне (Сквамоколонне) з'єднання ПЦЗ – межа переходу плоскоклітинного епітелію стравоходу в циліндричний епітелій шлунка (Z-лінія). Межу переходу чітко видно завдяки різниці забарвлення плоскоклітинного (блідо-рожевого кольору) і циліндричного (рожево/червоного кольору) епітелію.

Круральний відбиток – КВ – круглий чи овальний отвір, що оточує проксимальний відділ шлунку, який розширюється і звужується в такт

дихальним рухам та відповідає розташуванню ніжок стравохідного отвору (гіатусу).

Кардинальною ознакою грижі СОД було наявність слизової шлунку над КВ понад 2 см.

Оцінювали наступні показники:

- ✓ Відстань від зубів до крурального відбитку
- ✓ Довжину стравоходу – як відстань від зубів до СШЗ)
- ✓ Осьову довжину грижі – як різницю відстані від зубів до крурального відбитку та довжини стравоходу (тобто відстань між СШЗ і КВ)
- ✓ Конфігурація грижової порожнини (ГП) – у вигляді симетрично розширеної трубчастою порожнини, або несиметричної деформованої порожнини
 - ✓ Наявність кілець Шацького
 - ✓ Наявність езофагіту
 - ✓ Ступінь ерозивного езофагіту за Los Angeles (LA) classification [136, 152].
 - ✓ Наявність виразок Камерона, як лінійні виразки шлунку або ерозії на складках слизової оболонки в ділянці КВ [220].
 - ✓ Розташування СШЗ по відношенню до найвищої точки ГП (нижче; вище або на рівні). Показник оцінюється в інверсії.
 - ✓ Наявність ерозій/виразок шлунку та дванадцятипалої кишки
 - ✓ Анатомію СОД – горизонтальний, вертикальний розміри та площа СОД. Показник оцінюється в інверсії. Площа СОД розраховувалася як площа еліпсу: (вертикальний розмір СОД/2) * (горизонтальний розмір СОД/2) * 3,14. Площа СОД оцінювалася під час розслаблення діафрагми (видоху), адже при вдиху площа СОД зменшується, рис. 2.2.2.1.

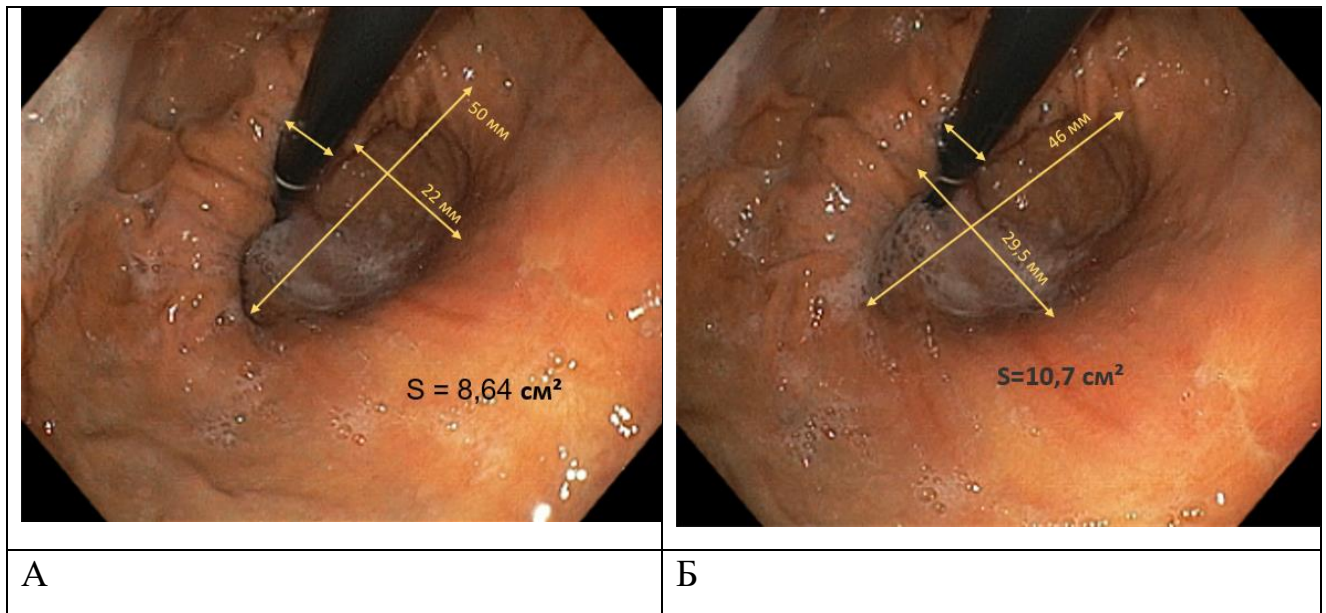


Рис. 2.2.2.1. Огляд грижі СОД в інверсії у одного хворого. А. на вдиху, Б на видохи. СОД має форму еліпсу. Виміряно вертикальний і горизонтальний розміри гризових воріт по відношенню до діаметра ендоскопа (0,92 см), та площу на вдиху – 8,64 см² та видохи – 10,7 см². Площа СОД на вдиху в даному випадку менша на 20,2% ніж на видохи.

2.2.3 МСКТ та КТ

МСКТ є цінним діагностичним інструментом, який доповнює інші методи обстеження, такі як рентгенографія з контрастом та ендоскопія.

Пацієнту перед обстеженням рекомендували утриматися від прийому їжі та напоїв за кілька годин до процедури, щоб шлунок і стравохід були порожніми та зняти всі металеві прикраси та інші предмети, які можуть створювати артефакти на зображеннях.

Обстеження проводили розмістивши хворого на томографічному столі горизонтально на спині. Пацієнта поступово переміщували через томографічне кільце, де виконувалися серії знімків у різних площинах. Сканування займало кілька хвилин, під час яких пацієнт залишався нерухомим.

МСКТ та КТ проводили на 128-зрізовому комп'ютерному томографі (Philips iCT SP 128). Виконували КТ грудної клітки, черевної порожнини і тазу в краніо-каудальному напрямку, з реконструкцією 2 мм, з внутрішньовенним

контрастним підсиленням препаратом Томогексол-350, а також без контрасту. Обстеження проводились на глибокому вдиху пацієнта. Використовували програмне забезпечення Philips IntelliSpace Version 11.1 та мультипланарну реконструкцію.

Отримане зображення одразу переглядалось лікарем-радіологом для оцінки якості сканування та наявності ГСОД та іншої супутньої патології, рис. 2.2.3.1.



Рис. 2.2.3.1. КТ, пряма проекція. Наявна ГСОД (окреслено овалом).

Надалі виконували тривимірну реконструкцію. Окреслювали полігональну зону інтересу, вимірювали передньо-задній, поперечний діаметри, рис. 2.2.3.2 та окружність стравохідного отвору діафрагми і розраховували його площу, рис. 2.2.3.3

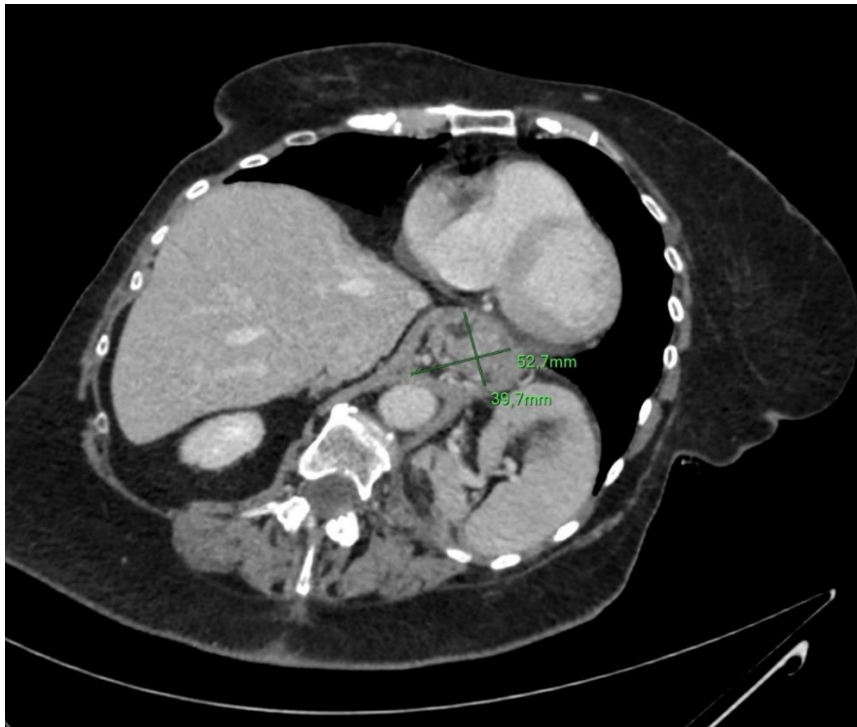


Рис. 2.2.3.2. МСКТ хворого з ГСОД. Передньо-задній та поперечний діаметри СОД (зелені відрізки) відповідно 53 мм на 40 мм.

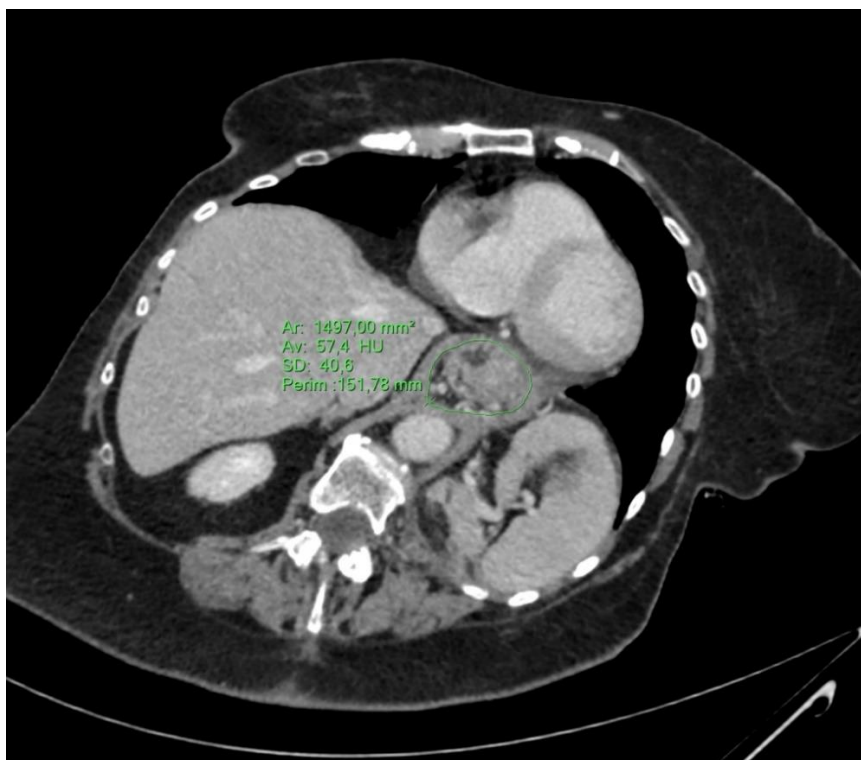


Рис. 2.2.3.3. МСКТ хворого з ГСОД. Периметр СОД 152 мм, площа СОД 15 см² (контур грижового мішка обведено зеленою лінією).

Також вимірювали передньо-задній, поперечний діаметри тканин, що пролабують у грудну порожнину, рис. 2.2.3.4 та проводили їх об'ємне обрахування (вольюметрію), рис. 2.2.3.5.



Рис. 2.2.3.4. МСКТ хворого з ГСОД. Умовні лінійні розміри грижового мішка в аксіальній проекції 54 X 99,7 мм.

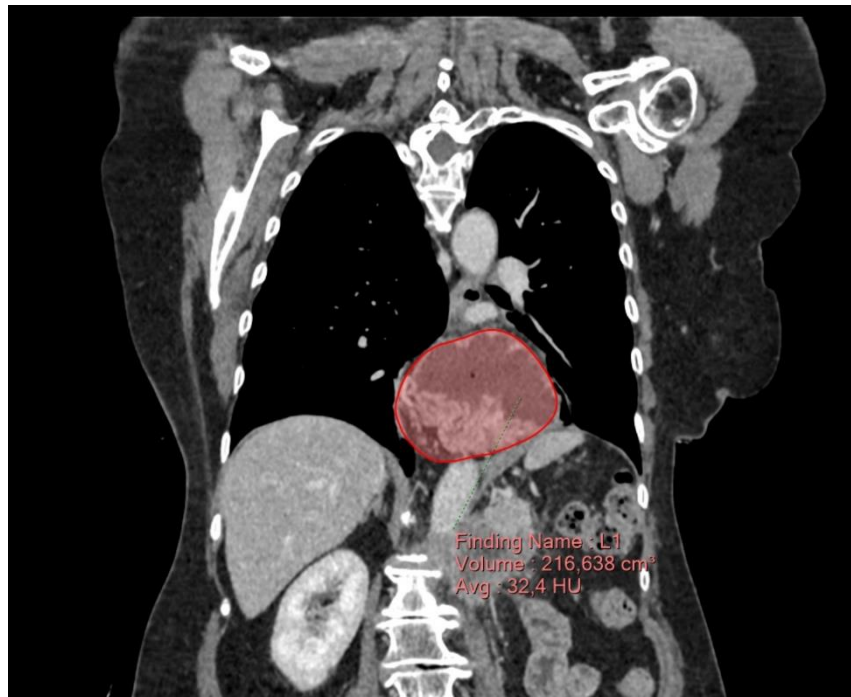


Рис. 2.2.3.5. МСКТ хворого з ГСОД. Об'єм грижового мішка (заливка зображення ПЕГ червоним) – 216,6 см³.

2.2.4 Методики хірургічних втручань

В нашому дослідженні, при хірургічному лікуванні ГСОД використовували різні доступи (торакальний, лапаротомний та лапароскопічний).

Перед операцією кожен хворий підписував поінформовану згоду на оперативне втручання, в якій підтверджувала бажання до операції, знання про результати операції, в тому числі і можливі ускладнення.

Незалежно від доступу хід операції можна поділити на ряд етапів.

Укладка хворого. При лапаротомному та лапароскопічному доступах хворого укладали на спину з відведеними на 90° руками. У разі лапароскопічного доступу – з піднятим головним кінцем операційного столу (положення Фовлера) для кращого доступу до черевної порожнини. Це також допомагає змістити внутрішні органи вниз, звільняючи більше місця для маніпуляцій у верхній частині черевної порожнини. При торакотомічному доступі, при лікуванні грижі СОД через торакотомічний доступ пацієнта укладали на правий бік (позиція "ліворуч донизу"). Ліву руку пацієнта піднімали над головою і фіксували на спеціальному тримачі, праву руку розташовували перед тулубом, зігнувши в лікті, і також фіксували. Ноги пацієнта згинали в колінах, що допомагало стабілізувати положення. Тіло пацієнта фіксували ремнями, щоб уникнути зміщення під час операції.

Перед операцією вводили назогастральний зонд 36Fr для декомпресії шлунку, зручності маніпуляції на стравоході і уникнення здавлення стравоходу фундоплікаційною манжетою

Виконання доступу. При торакотомічному доступі розріз виконується по 7-му або 8-му міжреберному простору з лівого боку грудної клітки. Цей розріз дозволяв отримати доступ до діафрагми, стравоходу та шлунку. Розріз починали із задньої аксиллярної лінії, зазвичай під лопаткою, і проводили по міжреберному простору вниз до передньої частини грудної клітки. Після виконання розрізу, розводили ребра за допомогою ретрактора, що відкривало

доступ до стравоходу та діафрагми і дозволяло виконувати круропластику та інші необхідні маніпуляції.

При лапаротомному доступі виконували розріз передньої черевної стінки по середній лінії живота від мечоподібного паростка до пупка.

При лапароскопічному доступі встановлювали троакари в наступних ділянках: Перший троакар (10 мм) вводили на відстані вертикального розміру долоні хірурга від мечоподібного паростка – для лапароскопа. Другий троакар (10 мм) додавали нижче мечоподібного паростка для ретрактора печінки. Третій троакар (12 мм) встановлювали в лівому верхньому квадранті живота, приблизно по середньоключичній лінії, цей порт використовували для робочого інструмента, яким виконували основні маніпуляції. Четвертий троакар (12 мм) встановлювали в лівому верхньому квадранті живота, ближче до підребер'я лівіше від середньоключичній лінії для трималки стравоходу. П'ятий троакар (10 мм) встановлювали в правому підребер'ї по середньоаксиллярній лінії.

Операцію проводили при тиску карбоперитонеуму 15 мм рт. ст.

Мобілізація стравоходу. Після введення троакарів і отримання адекватного доступу до операційного поля, починали мобілізацію стравоходу з розсічення перитонеальних зв'язок, що утримують стравохід у його положенні. Це включає розсічення френозофагеальної зв'язки, яка з'єднує стравохід з діафрагмою. Ця зв'язка часто розрізається циркулярно навколо стравоходу для забезпечення доступу до ніжок діафрагми.

Потім мобілізується шлунково-стравохідне з'єднання, що включає розсічення гілочок, які відходять від переднього та заднього вагусу і відведення цих нервів праворуч від стравоходу. Це забезпечує кращу видимість та можливість для подальшої роботи зі стравоходом та шлунком. Для покращення доступу та огляду можуть бути видалені жирові відкладення навколо стравоходу. Це також сприяє звільненню стравоходу від навколишніх структур і полегшує його мобілізацію. Мобілізація діафрагмальних ніжок, включало розсічення тканин навколо ніжок, що дозволяє вільно маніпулювати ними та зшивати без натягу, під час круропластики. У деяких випадках мобілізація

стравоходу включала розсічення коротких шлункових судин, які з'єднують шлунок із селезінкою. Це дозволяло забезпечити достатню довжину інтраабдомінального стравоходу для фундоплікації. Для забезпечення адекватної довжини інтраабдомінального стравоходу, що є необхідним для ефективної фундоплікації, інколи мобілізували стравохід у задньому середостінні, вивільняючи його з навколишніх тканин. Стравохід мобілізували щонайменше на 3 см нижче діафрагми.

Під час мобілізації стравоходу ретельно коагулювали або навіть лігувати судини, щоб уникнути значної крововтрати.

Репозиція грижі та резекція грижового мішка. Наступними етапами було репозиція грижі та резекція грижового мішка. Після мобілізації стравоходу грижовий мішок відокремлювали від навколишніх тканин, зокрема від діафрагми, стравоходу та прилеглих структур. Цей етап включав розсічення френозофагеальної зв'язки та інших з'єднувальних тканин, що утримують грижовий мішок у середостінні. Після цього вміст грижі акуратно повертався з грудної порожнини назад у черевну. При цьому використовували мінімальне натягування за допомогою поліхлорвінілової трималки при маніпуляціях для уникнення травмування органів, особливо шлунку і стравоходу.

Після репозиції органів грижовий мішок чітко ідентифікується і можна оцінити, наскільки глибоко він проник в середостіння і наскільки він фіксований до навколишніх структур.

При операціях з приводу ПЕГ ми намагались максимально видалити тканини грижового мішка. Його обережно розтинали і відокремлювали від стравоходу, діафрагми та інших структур. Намагаючись зберегти цілісність плеври, щоб уникнути пневмотораксу. Якщо грижовий мішок мав судини або зв'язки, що утримують його на місці, ці структури коагулювали або лігували для запобігання кровотечі.

Інтраопераційне вимірювання параметрів СОД виконували після репозиції грижі за методикою Granderath FA та співавт. [83], за методикою визначення площі ромбу [38, 102] і власною методикою [212].

Згідно методики Granderath FA та співавт СОД при грижі розглядається як сектор кола з радіусом, що дорівнює відстані від круральної спайки знизу до краю, де починається *pars flaccida* - радіус r , (тобто відповідає довжині ніжок діафрагми) та кутом, що утворюється між ніжками діафрагми (кут α), рис. 2.2.4.1.

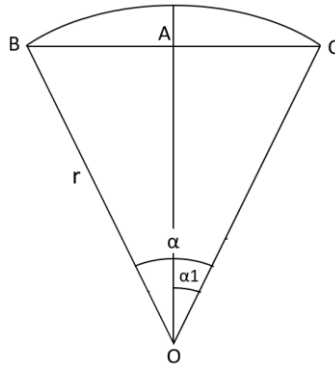


Рис. 2.2.4.1. Схема для розрахунку площі СОД за Granderath FA та співавт. [83].

Площа такого сектору дорівнює

(2.2.4.1)

$$S = \pi r^2 \alpha_{\text{град}} / 360$$

при цьому кут α має бути виражений у градусах.

Отже, для розрахунку площі СОД необхідно виміряти довжину ніжки (зазвичай правої) діафрагми та кут α . Лінійні виміри здійснювали за допомогою сантиметрової стрічки із кроком позначок на ній в 0,1 см.

Кут альфа вираховували як суму двох кутів (кути α_1), які утворилися у вершини двох прямокутних трикутників внаслідок проведення висоти OA на хорду BC, яка поєднує ніжки діафрагми. Радіанна міра кожного з цих кутів дорівнює

(2.2.4.2)

$$\alpha_1 = \arcsin(0,5 \times BC/r)$$

Відповідно радіанна міра кута α дорівнює

$$\alpha_{\text{рад}} = 2 \alpha_1$$

(2.2.4.3)

Градусна міра кута α дорівнює

$$\alpha_{\text{град}} = 2 \arcsin (0,5 BC/r) \times (180/\pi)$$

Методика визначення площі СОД з формулою ромбу має на увазі, що СОД при грижі приймає форму подібну до ромбу. За даною методикою вимірювали відстань від круральної спайки знизу до верхньої межі грижового дефекту (більша діагональ ромбу – D1 або вертикальний розмір СОЖ) та найбільшу відстань між ніжками (менша діагональ ромбу – D2 або горизонтальний розмір СОД). Площу СОД розраховували за формулою [38, 102].

(2.2.4.4)

$$\text{СОД} = (D1 \times D2) / 2$$

При визначенні площі СОД за методиками Granderath FA та співавт. і за методикою визначення площі ромбу для вимірювання параметрів СОД використовували сантиметрову лінійку (стрічку).

Вимірювання параметрів СОД також здійснювали за допомогою розробленого лапароскопічного інструментарію і методики (див. розділ 5).

Закриття дефекту СОД. Після зазначених маніпуляцій проводили закриття дефекту СОД. Використовували або лише задню круропластику, або задню круропластику підсиленою сітчастим імплантом.

Задню крурорафію виконували за допомогою 3-4 вузлових швів з використанням нитки Етібонд 2.0 на колючий голці.

Армували задню крурорафію U-подібною сіткою (Parietex Composite Mesh, Polyester with absorbable Collagen Film, COVIDIEN) розмірами 90 мм x 80 мм. Сітку фіксували до ніжок діафрагми за допомогою степлера (Endo Universal 65 Auto Suture (Universal Hernia Stapler) 12 mm – 4.0 mm, COVIDIEN).

Фундоплікація. Операцію закінчували виконанням фундоплікації на 360° за Nissenom та на 270° за Toupet . При цьому слідкували щоб фундоплікаційна

манжета не стискала стравохід і не було натягу. Манжету фіксували швами до стравоходу.

2.2.5 Оцінка результатів хірургічного лікування

В цьому дослідженні нами проводилася оцінка безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих з ПЕГ.

Кінцевою крапкою безпосередніх результатів був ліжко-день та сумарний бал за шкалою Клав'єн-Діндо в інтраопераційному та післяопераційному періоді. Безпосередні результати оцінювали за суб'єктивним сприйняттям болю на 1-3 добу згідно 10-ти бальної візуально-аналогової шкали ВАШ, де «0» балів – «не турбує», «10» балів – «сильно турбує» (рис. 2.2.5.1).

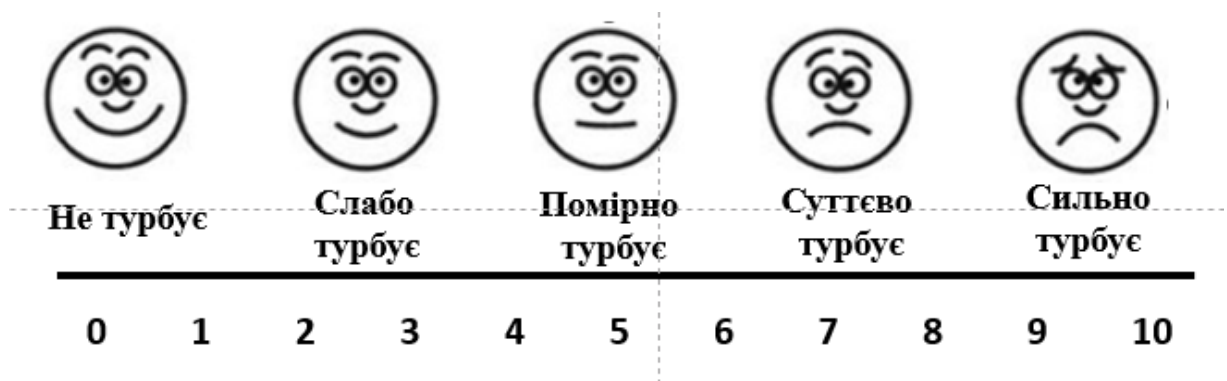


Рис. 2.2.5.1. 10-ти бальна шкала суб'єктивного сприйняття болю.

Аналогічно за 10-ти бальною шкалою оцінювалося

- відчуття голоду;
- відчуття спраги, відчуття загальної слабкості;
- відчуття депресії.

Такі показники як:

- нудота/блювання;
- здуття живота;
- відходження газів;
- наявність стулу

оцінювалися за бінарною шкалою – було/не було.

Кінцевими крапками віддалених результатів була частота рецидиву в період до 18 місяців, а також частота дисфагії, відчуття переповнення шлунку, неможливість відрижки, метеоризм.

За рецидив вважали зміщення СШЗ вище діафрагми.

2.3 Етичні аспекти роботи

Етична вимоги до роботи передбачали вичерпне інформування хворих щодо мети дослідження, клінічних, лабораторних, інструментальних методів, що будуть використані в дослідженні, можливі ускладнення оперативних втручань, їх частота та методи усунення, потенційні користь і ризик розроблених алгоритмів профілактики і лікування, можливі очікувані результати та переваги, пов'язані з участю у дослідженні. Пацієнтам повідомляли, що застосовані підходи до лікування ПЕГ не збільшували ризик виникнення ускладнень. Перевагою участі хворої в дослідженні було поліпшення якості життя хворих за рахунок усунення клінічної симптоматики, характерної для ПЕГ. Дослідником гарантувалося збереження конфіденційності. Особиста інформація про пацієнта, дані, зібрані під час дослідження, були закодовані. Гарантувалося, що ім'я пацієнта та його світлина не з'явиться в публікаціях або доповідях, які міститимуть інформацію про результати цього дослідження. Пацієнт мав право дізнатися у лікаря, які дані було зібрано про нього і для чого вони потрібні, а також ознайомитися з інформацією про себе та внести доповнення або виправлення. Участь у цьому дослідженні була повністю безоплатною.

Пацієнтам поставлено до відома, що їх відмова участі у даному дослідженні не позначиться на подальшому лікуванні. Після письмової інформованої згоди на участь у дослідженні пацієнта включали в досліджувану підгрупу.

Дослідження проводилося відповідно до Гельсінської декларації етики 1964 року і наступних її поправок [153, 221]. Протокол дослідження було

схвалено етичною комісією Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (протокол № 139 від 24 листопада 2020 р.).

2.4 Методи статистичного аналізу

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою статистичного пакета IBM SPSS Statistics 22. Виконували описову (дескриптивну) статистику. Нормальність розподілу даних перевірялась за допомогою тесту хі-квадрат. Кількісні дані залежно від характеру розподілу представлені як середнє арифметичне (M) \pm стандартне відхилення (SD), або як медіана (Me) та міжквартильний розмах (IQR). Для даних, розподіл яких не відрізняється від нормального, порівняння проводилось за допомогою парного t-критерію Стьюдента для пов'язаних вибірок та t-критерію Стьюдента для непов'язаних вибірок. Для даних, розподіл яких відрізняється від нормального, порівняння змінних проводилось за допомогою критерію знакових рангів Уїлкоксона для пов'язаних вибірок та критерію Уїлкоксона-Манна-Уїтні для непов'язаних вибірок. Також проводили медіанний тест. Для визначення статистичних відмінностей середніх значеннях між трьома чи більше групами виконували дисперсійний аналіз ANOVA.

Порівняння відносних величин здійснювали за допомогою хі квадрат тесту Пірсона. Для визначення груп схожих об'єктів виконували двоетапний кластерний аналіз. Кореляційний аналіз здійснювали за Пірсоном, або Спірменом залежно від типу змінних. Зв'язок між змінними визначали також за допомогою лінійного регресійного аналізу. Ймовірність виникнення події визначали за допомогою бінарної логістичної регресії. Кумулятивні частоти подій розраховували за допомогою методу Каплана-Мейєра.

Нульову гіпотезу рівності змінних відкидали при $p < 0,05$.

Матеріали розділу опубліковані в наступних роботах:

1. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із

- параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 [1]
2. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. *General Surg.* 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25> [210]
 3. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. *Клінічна та профілакт. мед.* 2024;6(36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02> [2]
 4. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. *General Surg.* 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38> [101]

РОЗДІЛ 3

КЛІНІКО-ЕНДОСКОПІЧНІ ПРОЯВИ ПАРЕЗОФАГЕАЛЬНИХ ГРИЖ ІІІ ТИПУ

Загальноприйнято, що ПЕГ ІІІ типу (змішана) поєднує анатомічні характеристики гриж І і ІІ типів, тобто вище діафрагми мігрує не лише СШЗ (як при першому типі), а і склепіння/тіло або весь шлунок (як при другому типі). Отже, грижа типу ІІІ має набувати і інших спільних рис гриж типу І та типу ІІ. Натомість, відомо, що аксіальні ковзні грижі, в більшості випадків проявляються симптомами гастро-езофагеального рефлюксу і ГЕРХ [108], тоді як параезофагеальна грижа ІІ типу має зазвичай безсимптомний перебіг [90, 107, 188]. Ендоскопічно грижі І типу характеризуються вкороченням стравоходу, збільшення відстані між СШЗ та СОД, езофагітом, ГЕРХ, зянням кардії та іншими ознаками, тоді як при грижах ІІ типу довжина стравоходу незмінна, ендоскопічних симптомів рефлюксу зазвичай немає, а візуалізується лише грижове випинання дна шлунку в ретрофлексії. То як саме складаються ці різні клінічні і ендоскопічні прояви гриж типу І та ІІ при грижі типу ІІІ.

Звісно, що грижа типу ІІІ не виникає одразу, як така, а формується поступово. Важливе розуміння, який саме тип грижі (перший чи другий) передує грижі типу ІІІ. Kahrilas PJ et al. [108] пишуть, що при прогресуючому збільшенні грижі через гіатус діафрагмально-стравохідна зв'язка розтягується, зміщуючи СШЗ над діафрагмою, додаючи ковзний елемент до грижі ІІ типу. Тобто, мають на увазі, що грижа ІІІ типу є трансформацією грижі ІІ типу. Petrov RV et al. [173] також вказують, що ПЕГ ІІІ типу виникає з грижі ПЕГ типу ІІ внаслідок безперервного розтягнення діафрагмально-стравохідної зв'язки поступового розширення стравохідного отвору діафрагми та утворенням грижового мішка очеревини. При цьому СШЗ на додаток до частини або всього дна та тіла шлунку (тобто хронологічно після шлунку), мігрує вгору. Nykopenko AO et al. [154] окреслюють характерну, з їх точки зору, ознаку грижі ІІІ типу, при якій СШЗ зміщено вздовж поздовжньої осі, як і при І типі, а

найбільш проксимальна частина шлунку, що випинається в середостіння, розташовується над СШЗ. Таке формулювання також передбачає, що передтечею грижі III типу була грижа II типу.

На відміну від зазначеної точки зору Paul S, та Bueno R наголошують, що ГСОД типу III може трансформуватися як з грижі I типу, так і з грижі II. За наявності ГСОД I типу з часом може послабитися діафрагмально-стравохідна зв'язка, що призведе до дефекту II типу. І навпаки, наявність дефекту II типу може з часом послабити діафрагмально-стравохідну зв'язку, що призведе до дефекту I типу. При цьому симптоми ГСОД III типу проявляються як комбінація симптомів грижі I та II типу. Зазвичай переважають симптоми більшого дефекту. Частота переходу грижі ГСОД I або II типу в грижу III типу невідома [169].

Якщо припустити, що різні за клінічними і ендоскопічними проявами грижі типу I і II є попередниками грижі III типу, то у таких хворих можна очікувати значну варіабельність цих проявів.

Натомість, не було досліджень, які б оцінили варіабельність клінічних і ендоскопічних проявів ГСОД типу III та ґрунтовність її диференціації на субгрупи залежно від походження – типу I або типу II.

Одним з завдань нашої роботи було дослідити клініко-ендоскопічні прояви параезофагеальних гриж III типу та оцінити можливість встановлення їх походження на основі порівняння з характеристиками гриж I типу.

До даного етапу роботи було залучено 126 хворих, яким проведено планову лапароскопічну герніопластику в клініках НМУ, в тому числі 87 хворих з ГСОД III типу та 39 хворих з ГСОД I типу. Остаточний тип грижі визначали під час операції.

Співставлення клінічних характеристик хворих з грижею СОД типу I та типу III показало, що на рівні статистичної значимості групи відрізнялися за незначною кількістю показників, табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльна оцінка клінічних характеристик хворих з ГСОД типу I та типу III

Показник	Тип I n=39	Тип III n=87	P
Вік, роки	49,3±9,6	54,1±10,8	0,022
Стать, ч/ж (%)	43,6/56,4	34,5/65,5	0,328
ІМТ, кг/м кв.	26,8±2,9	27,2±2,6	0,394
Тривалість захворювання, міс	52,9±50,7	57,0±50,9	0,681
Печія, n (%)	32 (82,1)	42 (48,3)	0,001
Бідь в грудях, n (%)	25 (64,1)	34 (39,1)	0,009
Відрижка, n (%)	13 (33,3)	36 (44,1)	0,392
Нудота, n (%)	19 (48,7)	53 (60,9)	0,201
Осиплість голосу, n (%)	26 (66,7)	38 (43,7)	0,017
Кашель, n (%)	9 (23,1)	18 (20,7)	0,763
Дисфагія, n (%)	7 (17,9)	27 (31,0)	0,126
Гикавка, n (%)	3(7,7)	20 (23,0)	0,040
Одинофагія, n (%)	7 (17,9)	12 (13,8)	0,547
Блювання, n (%)	3 (7,7)	18 (20,7)	0,070
Відчуття переповнення після їжі, n (%)	6 (15,4)	39 (44,8)	0,001
Втрата ваги, n (%)	7 (17,9)	22 (25,3)	0,366
Аритмія, n (%)	5 (12,8)	35 (40,2)	0,002
Задишка, n (%)	6, n (%)	42 (48,3)	0,0001

Так, хворі з ГСОД типу III були старші за віком – 54,1±10,8 роки проти 49,3±9,6 роки (p=0,022), вони рідше скаржилися на печію – 82,1% проти 48,3% (p=0,001), осиплість голосу – 67% проти 43,7% (p=0,017), але у них частіше спостерігалася гикавка – 23,0% проти 7,7% (p=0,040), відчуття переповнення

після їж – 39 (44,8%) проти 6 (15,4%), порушення ритму серця – 40,2% проти 12,8% ($p=0,002$) та задишка – 48,3% проти 6% ($p=0,001$).

Ендоскопічне дослідження також виявило ряд відмінностей між грижами типів I та III, табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Порівняльна оцінка ендоскопічних характеристик хворих з ГСОД типу I та типу III

Показник	Тип I n=39	Тип III n=87	P
Відстань від різців до СОД, см	39,8±1,4	39,9±1,3	0,811
Відстань від різців до СШЗ, см	34,6±1,4	33,3±2,8	0,005
Осьова довжина грижі, см (M±SD)	5,2±1,0	6,6±2,6	0,001
Форма грижової порожнини (ГП), n (%)			
розширена симетрична трубка	33 (84,6)	4 (4,6)	0,001
розширена асиметрична трубка	6 (15,4)	32 (36,8)	
деформована мішкоподібна	0 (0)	51(58,6)	
Горизонтальний розмір СОД, см	2,9±0,3	3,1±0,4	0,160
Вертикальний розмір СОД, см	4,9±0,6	5,2±0,7	0,102
Площа СОД, см кв.	7,3±1,1	7,9±1,6	0,025
Езофагіт, n (%)	39 (100)	52 (59,8)	0,0001
Ерозивний езофагіт, n (%)	32 (82,1)	44 (50,6)	0,001
ст.А (LA)	0 (0,0)	5 (11,4)	0,020
ст.В (LA)	6 (18,8)	18 (40,9)	
ст.С (LA)	20 (62,5)	16 (36,4)	
ст.Д (LA)	6 (18,8)	5 (11,4)	
Кільце Шацького, n (%)	5 (12,8)	4 (4,6)	0,098
Розташування СШЗ по відношенню до найвищої точки ГП, n (%)			
нижче	0 (0)	54 (62,1)	0,0001

продовження табл. 3.2

Показник	Тип I n=39	Тип III n=87	P
вище або на рівні	39 (100)	33 (37,9)	
Виразка Камерона,	0 (0,0)	5 (5,7)	0,127
Ерозивний гастрит, n (%)	9 (23,1)	14 (16,1)	0,348
Виразка ДПК, n (%)	4 (10,3)	3(3,4)	0,123

Результати ендоскопічного дослідження показали, що за середніми значеннями ряду показників грижі типу III статистично відрізняються від гриж типу I. Зокрема, при грижах типу III виявилася менша довжина стравоходу (відстань від різців до СШЗ) $33,3 \pm 2,8$ см проти $34,6 \pm 1,4$ см; більша осьова довжина грижі $6,6 \pm 2,6$ см проти $5,2 \pm 1,0$ см; більша площа СОД $7,9 \pm 1,6$ см² кв проти $7,3 \pm 1,1$ см².

Аналіз середніх значень зазначених показників показав значно більший розкид даних навколо середнього значення при грижах типу III, міру якого характеризує стандартне відхилення. Тест Левеня виявив статистично значимі розбіжності між грижами типу I та III у дисперсіях таких показників як довжина стравоходу та осьова довжини грижі, $p=0,019$, всі $p<0,001$.

Можна також побачити, що значення більшості категоріальних показників при грижі типу III ділилися майже навпіл. Наприклад, езофагіт і рефлюкс езофагіт відмічалися у 59,8% хворих і 50,6%, а у 40,2% і 49,4 їх не було, на відміну від гриж типу I де вони діагностувалися у 100% і 82,1% відповідно. Форма грижової порожнини також була представлена у двох варіантах: у вигляді розширеної асиметричної трубки 36,8% та як деформована мішкоподібна порожнина 58,6%. Помірні ступені тяжкості рефлюкс-езофагіту ((ст.А (LA) та ст.В (LA)) складали разом 52,3%, а більш тяжкі ((ст.С (LA) та ст.Д (LA)) – 41,4, на відміну від гриж типу I, де ця пропорція складала 18,8% / 81,2%. Нарешті розташування СШЗ дистальніше найвищої точки ГП

діагностовано у 62,1%, а проксимальніше за неї або на її рівні - у 37,9% (рис. 3.1).

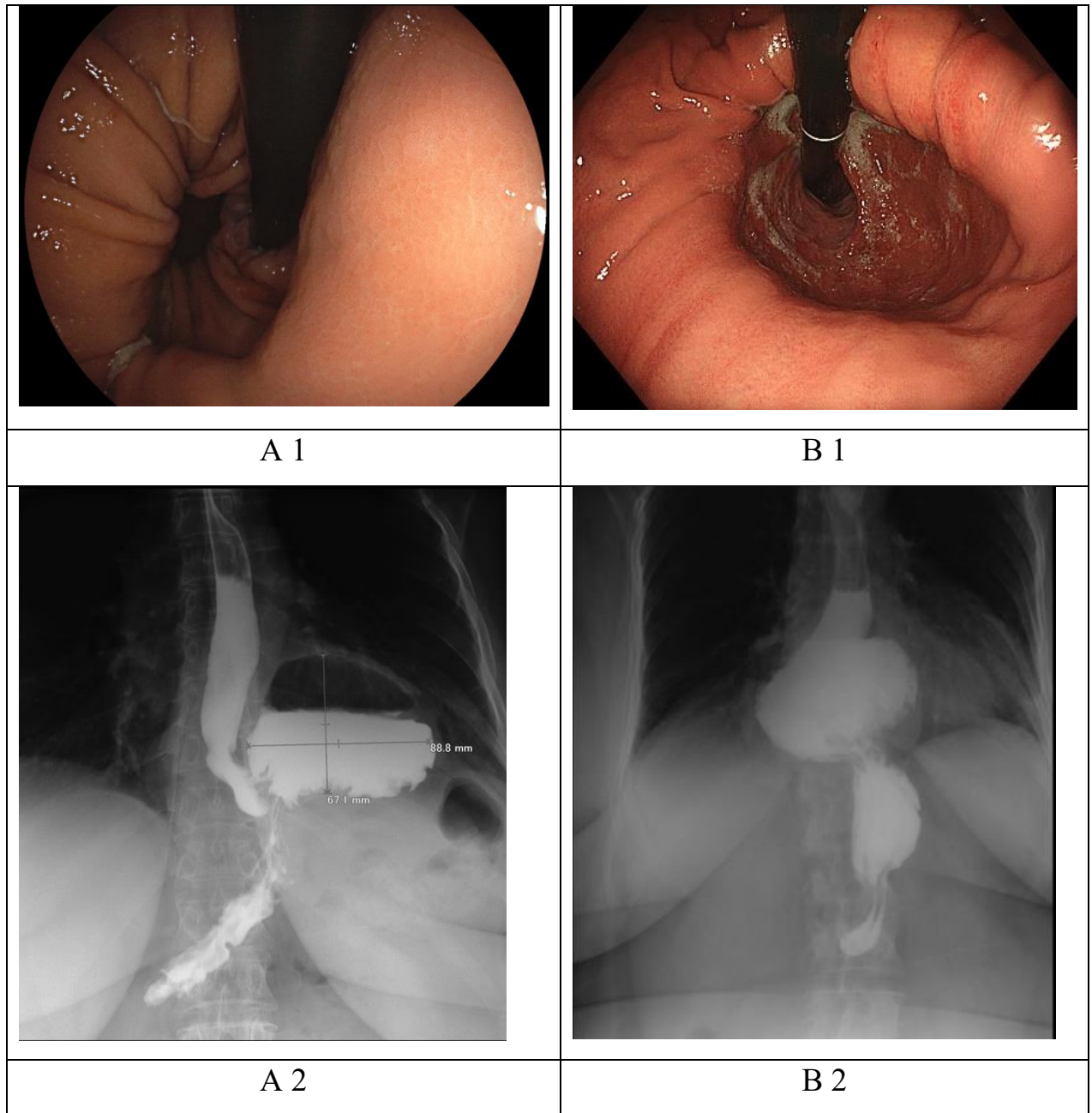


Рис. 3.1. А 1 – огляд СОД в інверсії. СШЗ розташовано дистальніше найвищої точки ГП; А 2 езофагогастрографія з барієм того ж хворого, СШЗ розташований дистальніше найвищої точки ГП. В 1 – Огляд СОД в інверсії. СШЗ розташовано проксимальніше найвищої точки ГП; В 2 езофагогастрографія з барієм того ж хворого, СОД розташований проксимальніше найвищої точки ГП.

Виявлена неоднорідність даних ендоскопічного дослідження при ГСОД типу III свідчить про ймовірність існування різних підтипів таких гриж. Для перевірки цієї гіпотези нами проведено двоетапний кластерний аналіз із залученням даних 7 полів (змінних), отриманих за результатами ендоскопії:

- довжина стравоходу;
- осьова довжина грижі;
- наявність рефлюкс-езофагіту;
- тяжкість рефлюкс-езофагіту;
- варіант грижової порожнини в прямому огляді;
- взаємовідношення СШЗ та верхньої межі грижової порожнини при огляді в інверсії;
- наявність кілець Шацького).

В результаті проведеного аналізу визначено два кластери з хорошою мірою їх зв'язаності та поділу, рис. 3.2.

Підсумок для моделі

Алгоритм	TwoStep
Вхідні поля	7
Кластери	2

Якість кластерів

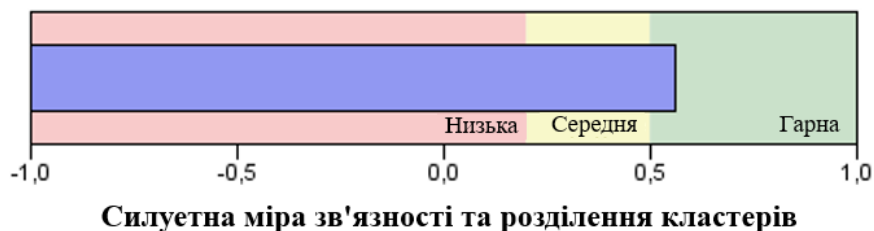


Рис. 3.2. Результат кластерного аналізу.

Це означає, що дані ендоскопії впевнено можна розділити на дві групи, які мають значну схожість між собою в одній групі і суттєво відрізняються від іншої. Основним групоутворюючим фактором виявився характер відношення

СШЗ та верхньої межі грижової порожнини при огляді в інверсії. Отже, за цим показником ПЕГ типу III можна поділити на дві субгрупи: тип IIIА – шлунково-стравохідне з'єднання розташоване проксимальніше або на її рівні найвищої точки грижової порожнини та тип IIIБ – шлунково-стравохідне з'єднання розташоване дистальніше найвищої точки грижової порожнини.

Порівняння ендоскопічних ознак в утворених субгрупах за співвідношенням СШЗ та верхньої межі грижової порожнини показало, що вони суттєво відрізняються за рядом інших показників, табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Порівняльна оцінка ендоскопічних характеристик хворих з ГСОД типу I та підтипів IIIА та IIIБ

Показник	Тип I	Тип IIIА n=33	Тип IIIБ n=54	P Тип I / Тип IIIА	P Тип I / Тип IIIБ	P Тип IIIА / Тип IIIБ
Відстань від різців до СОД, см	39,8±1,4	40,1±1,3	39,8±1,3	0,503	0,913	0,398
Відстань від різців до СШЗ, см	34,6±1,4	31,6±3,1	34,2±2,1	0,001	0,331	0,001
Осьова довжина грижі, см	5,2±1,0	8,4±2,8	5,6±1,6	0,001	0,254	0,001
Форма грижової порожнини (ГП), n (%)						
розширена симетрична трубка	33 (84,6)	4 (12,1)	0 (0,0)	0,001	0,001	0,001
розширена асиметрична трубка	6 (15,4)	26 (78,8)	6 (10,1)			
деформована мішкоподібна	0 (0)	3 (9,1)	48 (88,9)			
Горизонтальний розмір СОД, см	2,9±0,3	3,0±0,4	3,1±0,4	0,679	0,076	0,202

продовження табл. 3.3

Показник	Тип I	Тип IIIA n=33	Тип IIIB n=54	P		
				Тип I / Тип IIIA	Тип I/ Тип IIIB	Тип IIIA / Тип IIIB
Вертикальний розмір СОД, см	4,9±0,6	5,1±0,7	5,2±0,8	0,208	0,103	0,867
Площа СОД, см кв.	7,3±1,1	7,7±1,1	8,1±1,4	0,157	0,015	0,330
Езофагіт, n (%)	39 (100)	29 (87,9)	23 (42,6)	0,025	0,001	0,001
Ерозивний езофагіт, n (%)	32 (82,1)	29 (87,9)	15 (27,8)	0,493	0,001	0,001
ст.А (LA)	0 (0,0)	1(3,4)	4 (26,7)	0,319	0,001	0,072
ст.В (LA)	6 (18,8)	11 (37,9)	7 (46,7)			
ст.С (LA)	20 (62,5)	13 (44,8)	3 (20,0)			
ст.Д (LA)	6 (18,8)	4 (13,8)	1 (6,7)			
Кільце Шацького, n (%)	5 (12,8)	4 (12,1)	0 (0,0)	0,929	0,007	0,009
Виразка Камерона,	0 (0,0)	2 (6,1)	3 (5,6)	0,119	0,135	0,922
Ерозивний гастрит, n (%)	9 (23,1)	6 (18,2)	8 (14,8)	0,610	0,309	0,678
Виразка ДПК, n (%)	4 (10,3)	0 (0,0)	3 (5,6)	0,058	0,396	0,168

Зокрема, хворі групи IIIA мали в середньому меншу порівняно з хворими субгрупи IIIB довжину стравоходу: $31,6 \pm 3,1$ см проти $34,2 \pm 2,1$ см; більшу осьову довжину грижі: $8,4 \pm 2,8$ см проти $5,6 \pm 1,6$ см, всі $p=0,001$. Також у хворих з грижею типу IIIA частіше зустрічався езофагіт 87,9% проти 42,6% та рефлюкс езофагіт 87,9% проти 27,8%, всі $p=0,001$. В структурі ерозивного езофагіту переважали тяжкі стадії С та D (LA) -58,6% тоді як при типі IIIB вони склали 26,7%, $p=0,044$. При грижах IIIB не спостерігалось кільце Шацького, тоді як при грижах типу IIIA вони були наявні у 12,1% хворих, $p=0,009$.

Співставлення ендоскопічних феноменів субгруп IIIA та IIIB із грижею типу I виявило, що в субгрупі IIIA була достовірно менша довжина стравоходу $31,6 \pm 3,1$ см проти $31,6 \pm 3,1$ см ($p=0,001$) та більша осьова довжина грижі $8,4 \pm 2,8$ см проти $5,2 \pm 1,0$ см ($p=0,001$), водночас за цими показниками не було відмінностей між хворими ГСОД типу I та підтипу IIIB. Обидві субгрупи

суттєво відрізнялися від грижі типу I за формою грижової порожнини при прямому огляді через те, що в них не було жодного випадку ГП у вигляді розширеної симетричної трубки. За показниками частоти ерозивного езофагіту, структури його тяжкості і частота виявлення кілець Шацького хворі з ГСОД типу I та підтипу ША були статистично однакові, тоді як в субгрупі ШБ ерозивний езофагіт, та його тяжкі форми зустрічалися достовірно рідше, і в жодному випадку не виявлено кілець Шацького. Тобто, хворим з грижею підтипу ША (на відміну від підтипу ШБ) були притаманні ендоскопічні ознаки, характерні для грижі типу I при більшій осьовій довжини грижі і меншій довжині стравоходу. Звертає увагу, що площа СОД не відрізнялася при гражах типу I та підтипі ША, тоді як при підтипі ШБ вона була достовірно більшою.

Окрім певної totoжності ендоскопічних ознак хворі з ГСОД підтипу ША майже не відрізнялися від хворих з ГСОД типу I за клінічними показниками, табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Порівняльна оцінка клінічних характеристик хворих з ГСОД типу I та підтипів ША і ШБ

Показник	Тип I n=39	Тип ША n=33	Тип ШБ n=54	P Тип I / Тип ША	P Тип I / Тип ШБ	P Тип ША / Тип ШБ
Вік, роки	49,3±9,6	56,1±10,3	52,7±10,7	0,007	0,124	0,155
Стать, ч/ж (%)	43,6/56,4	39,4/60,0	31,5/68,5	0,719	0,232	0,451
ІМТ, кг/м кв.	26,8±2,9	27,2±3,2	27,4±2,2	0,748	0,279	0,553
Тривалість захворювання, міс	52,9±50,7	57,0±50,9	57,0±50,9	0,312	0,214	0,906
Печія, n (%)	32 (82,1)	28 (84,8)	14 (25,9)	0,751	0,001	0,001
Бідь в грудях, n (%)	25 (64,1)	21 (63,6)	13 (24,1)	0,967	0,001	0,001
Відрижка, n (%)	13 (33,3)	16 (48,5)	20 (37,0)	0,192	0,715	0,293
Нудота, n (%)	19 (48,7)	10 (30,3)	43 (49,6)	0,112	0,002	0,001

продовження табл.3.4

Показник	Тип I n=39	Тип IIIA n=33	Тип IIIB n=54	P Тип I / Тип IIIA	P Тип I/ Тип IIIB	P Тип IIIA / Тип IIIB
Осиплість голосу, n (%)	26 (66,7)	20 (60,6)	18 (33,3)	0,594	0,001	0,013
Кашель, n (%)	9 (23,1)	11 (33,3)	7 (13,0)	0,333	0,202	0,023
Дисфагія, n (%)	7 (17,9)	9 (27,3)	18 (33,3)	0,343	0,099	0,553
Гикавка, n (%)	3(7,7)	4 (12,1)	16 (29,6)	0,527	0,010	0,060
Одинофагія, n (%)	7 (17,9)	5 (15,2)	7 (13,0)	0,751	0,507	0,774
Блювання, n (%)	3 (7,7)	5 (15,2)	13(24,1)	0,316	0,039	0,319
Відчуття переповнення після їжі, n (%)	6 (15,4)	8 (24,2)	31 (57,4)	0,344	0,001	0,003
Втрата ваги, n (%)	7 (17,9)	11 (33,3)	11 (20,4)	0,771	0,133	0,177
Аритмія, n (%)	5 (12,8)	9 (27,3)	26 (48,1)	0,123	0,001	0,054
Задишка, n (%)	6 (15,4)	13 (39,4)	23 (42,3)	0,021	0,005	0,769

Так, при ГСОД підтипу IIIA виявлено лише два показники, які відрізнялися від таких при ГСОД типу I: менша тривалість захворювання $49,3 \pm 9,6$ роки проти $56,1 \pm 10,3$ роки ($p=0,007$), та менша частота задишки – 15,4% проти 39,4% ($p=0,021$).

Водночас, хворі з ГСОД підтипу IIIB суттєво відрізнялися від хворих з ГСОД типу I майже за всіма клінічними показниками: у них рідше виникала печія – 25,9% проти 82,1% ($p=0,001$), біль у грудях – 24,1% проти 64,1% ($p=0,001$), осиплість голосу – 33,3% проти 66,7% ($p=0,001$), тобто симптоми характерні для гастро-езофагеального рефлюксу і ГЕРХ. Натомість частіше відмічалися симптоми, характерні для порушення евакуації їжі. Зокрема хворі частіше скаржилися на відчуття переповнення після їжі – 57,4% проти 15,4% ($p=0,001$), блювання – 24,1% проти 7,7% ($p=0,039$), гикавку 29,6% проти 7,7%

($p=0,010$). У них частіше відмічалася задишка – 42,3% проти 15,4% ($p=0,005$) та порушення ритму серця – 48,1% проти 12,8% ($p=0,001$).

Слід зазначити, що за клінічною симптоматикою хворі з ГСОД підтипу ПБ також відрізнялися і від хворих з грижею підтипу ША, майже так само, як і від хворих з ГСОД типу І.

Таким чином, при ПЕГ ІІІ типу ендоскопічні показники виявилися достовірно більш гетерогенними ніж при ГСОД І типу, що могло свідчити про ймовірність існування різних підтипів гриж ІІІ типу. Основними групоутворюючим фактором, виявився характер відношення СШЗ та верхньої межі грижової порожнини при огляді в інверсії. За цим показником ПЕГ типу ІІІ можна поділити на дві субгрупи: тип ША - СШЗ розташоване проксимальніше або на її рівні найвищої точки грижової порожнини та тип ПБ – СШЗ розташоване дистальніше найвищої точки грижової порожнини.

Диференціація хворих з ГСОД типу ІІІ на дві субгрупи за такою ендоскопічною ознакою з нашої точки зору можна пояснити різним походженням грижі. Якщо грижі типу ІІІ передувала грижа типу І то можна очікувати, що СШЗ буде розташовано вище або на рівні найвищої точки грижової порожнини (рис. 3.3), а якщо передувала грижа типу ІІ, то можна очікувати, що СШЗ буде розташовано нижче найвищої точки грижової порожнини (рис. 3.4).

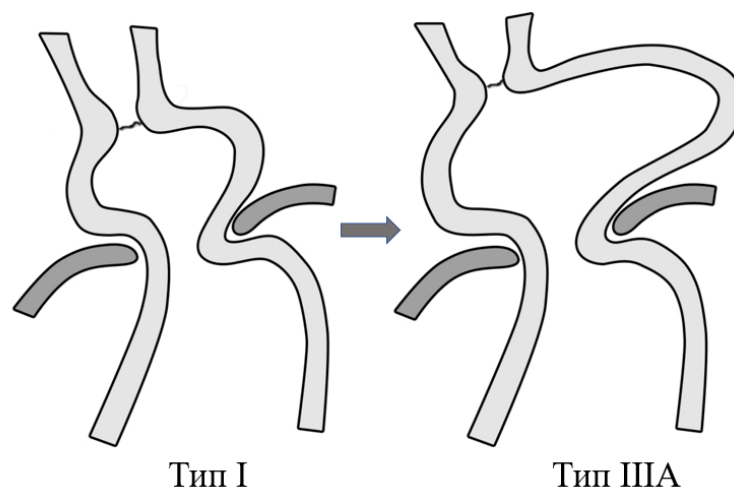


Рис. 3.3. Схема трансформації ГСОД типу І в ГСОД типу ША.

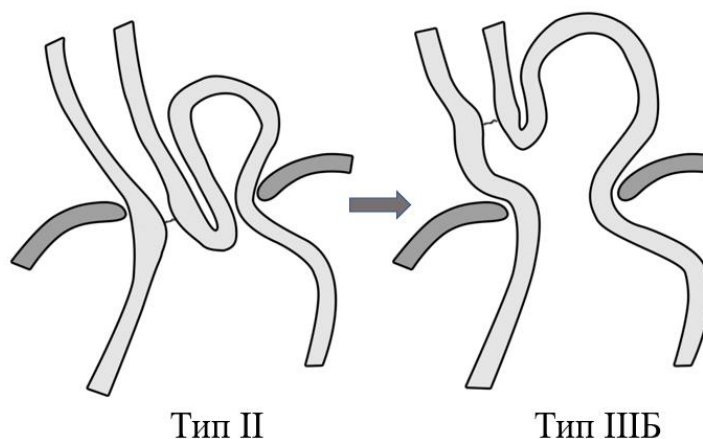


Рис. 3.4 Схема трансформації ГСОД типу II в ГСОД типу IIIБ.

Базуючись на цьому критерії нами було сформовано дві субгрупи: субгрупу IIIА (в якій теоретично виникненню грижі типу III передувала грижа типу I) і субгрупу IIIБ (в якій теоретично виникненню грижі типу III передувала грижа типу II).

Співставлення клінічної симптоматики хворих з грижею типу I з хворими віднесених до певного підтипу грижі типу III показало відсутність достовірної різниці у частоті симптомів між грижами типу I і підтипу IIIА. Натомість, хворі з ГСОД підтипу IIIБ суттєво відрізнялися від хворих з ГСОД типу I майже за всіма клінічними показниками: у них рідше виникала симптоми, які пов'язують із гастро-езофагеальним рефлюксом та ГЕРХ (печія, біль у грудях, осиплість голосу), що ймовірно пов'язано із частковим збереження антирефлюксних механізмів, і частіше відмічалися симптоми, характерні для порушення евакуації їжі (відчуття переповнення після їжі, блювання, гикавка. У них також частіше відмічалася задишка та порушення ритму серця. За клінічною симптоматикою хворі з ГСОД підтипу IIIБ також відрізнялися і від хворих з грижею підтипу IIIА, майже так само, як і від хворих з ГСОД типу I.

За нашими даними грижу типу IIIА мали 33 (37,9%) хворих, грижу типу III Б – 54 (62,1%) хворих.

Сформовані субгрупи також суттєво відрізнялися за ендоскопічними показниками. Хворі субгрупи IIIА мали в середньому меншу довжину

стравоходу, більшу осьову довжину грижі у них частіше зустрічався езофагіт та рефлюкс езофагіт, кіляця Шацького (яких не було при підтипі ШБ. В структурі ерозивного езофагіту переважали тяжкі стадії С та D (LA) -58,6% тоді як при типі ШБ вони склали 26,7%, $p=0,044$. При грижах ШБ не спостерігалось кілець Шацького, тоді як при грижах типу ША вони були наявні у 12,1% хворих, $p=0,009$. Тобто при ГСОД підтипу ША (порівняно із субтипом ШБ) переважали ендоскопічні ознаки, характерні для ГСОД типу I.

Отже, ГСОД типу III виявляє значну гетерогенність у клінічних та ендоскопічних характеристиках. За результатами кластерного аналізу, грижі класифіковано на два підтипи залежно від розташування стравохідно-шлункового з'єднання відносно найвищої точки грижової порожнини – ША (проксимальніше або на її рівні) –37,9% хворих та ШБ (нижче зазначеної межі) – 62,1% хворих.

При грижі підтипу ША частіше, ніж у підтипу ШБ, спостерігаються такі симптоми як печія (84,8% проти 25,9%), осиплість голосу, кашель, біль в грудях; ендоскопічно – езофагіт та ерозивний езофагіт (87,9% проти 27,8%) з переважанням тяжких стадій С та D (LA) -58,6% проти 26,7%, відмічається менша середня відстань від різців до стравохідно-шлункового з'єднання $31,6\pm 3,1$ см проти $34,2\pm 2,1$ см, більша осьова довжина грижі – $8,4\pm 2,8$ см, проти $5,6\pm 1,6$ см, форма грижового мішка у вигляді розширеної симетричної або асиметричної трубки – 100% проти 10,1%

При підтипі ШБ частіше виникають відчуття переповнення після їжі, блювота, гикавка, нудота та порушення ритму серця; ендоскопічно - деформована мішкоподібна форма грижової порожнини 88,9% проти 9,1%

Клінічні симптоми та ендоскопічні характеристики підтипу ША, на відміну від підтипу ШБ, схожі на ті, що спостерігаються при грижі типу I. Це дає підстави припускати, що ША може походити від грижі типу I, тоді як ШБ має походження від грижі типу II.

Наявну гетерогенність грижі III типу доцільно враховувати при виборі методу фундоплекції, оскільки при підтипі ШБ фундоплекція за Nissenom

може бути необов'язковою, особливо у хворих без ознак рефлюкс-езофагіту. В таких випадках доречно виконувати фундоплікацію за Touret, щоб уникнути небажаних ефектів фундоплікації Nissen (створення опору щодо евакуації вмісту стравоходу, а також неможливість відрижки або блювання і підвищений метеоризм).

Матеріали роботи викладено у статті

1. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. *General Surg.* 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25> [210]

РОЗДІЛ 4
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКУ РОЗМІРІВ
СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ У ХВОРИХ З
ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНИМИ ГРИЖАМИ ЗА КОНВЕНЦІЙНИМИ
МЕТОДИКАМИ

Вибір метода герніопластики будь-якої грижі, зокрема СОД, визначається площею грижових воріт [83, 102]. Грижа СОД належить до внутрішніх і безпосередній вимір площі СОД можливий лише під час операції після мобілізації грижових воріт. Оскільки грижові воріта мають неправильну форму визначення їх площі нетривіальна задача. Існують декілька методів вирішення цієї проблеми: розрахунок площі по фотографії грижових воріт [32], шляхом застосування математичних формул з використанням даних лінійних вимірювань довжини та ширини грижового отвору. Математичні методи абстрагуються від реальної форми СОД, припускаючи, що він має форму сектору кола [83] або ромбу [38, 102]. Розрахунок площі СОД по фотографії трудомісткий та вимагає отримання зображення під кутом 90 градусів до площині розташування СОД, що важко стандартизувати. Нещодавно низкою робіт була доведена можливість розрахунку площі СОД до операції за допомогою мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ) [38, 112, 147, 161, 179]. Передопераційна візуалізація СОД і орієнтовний розрахунок його площі також можливий за допомогою фіброезофагогастроскопії при огляді грижі в інверсії.

Наразі не існує консенсусу щодо найкращого обстеження для визначення площі СОД. Результати дослідження площі грижових воріт при грижах СОД за кожним методом характеризуються значною неоднорідністю. Окрім того, за нечисленними даними виявлена невідповідність результатів вимірювання площі СОД за різними методами [147].

У цьому розділі, нами проведено порівняння площі СОД у 63 хворих з параезофагеальними грижами III типу (62 хворих) та IV типу (1 хворий) на основі доопераційних та інтраопераційних вимірювань. У кожного хворого площу СОД оцінювали за допомогою МСКТ, ФЕГС та інтраопераційно під час планової лапароскопічної герніопластики.

Серед 63 хворих було 26 (41,3%) чоловіків та 37 (58,7%) жінок з середнім віком $53,8 \pm 10,8$ років (від 29 років до 77 років) і середнім ІМТ $29,6 \pm 4,9$ кг/м кв (від 20,4 кг/м кв до 46,4 кг/м кв). Всі хворі мали скарги, асоційовані із грижею, середній термін захворювання складав $54,5 \pm 53,9$ місяці (від 1 міс. до 240 міс.), табл. 4.1

Таблиця 4.1

Клінічна характеристика хворих

Показник	Значення показника n=63
Вік, роки \pm SD	53,8 \pm 10,8
Стать, ч/ж (%)	34,9/65,1
ІМТ, кг/м кв.	29,6 \pm 4,9
Тривалість захворювання, міс	54,5 \pm 53,9
Печія, n (%)	29 (46,0)
Бідь в грудях, n (%)	26 (41,3)
Відрижка, n (%)	28 (44,4)
Нудота, n (%)	36 (57,1)
Осиплість голосу, n (%)	27 (42,9)
Кашель, n (%)	10 (15,9)
Дисфагія, n (%)	22 (34,9)
Гикавка, n (%)	15 (23,8)
Одинофагія, n (%)	8 (12,70)
Блювання, n (%)	13 (20,6)
Відчуття переповнення після їжі, n (%)	28 (44,4)

продовження табл. 4.1

Показник	Значення показника n=63
Втрата ваги, n (%)	17 (27,0)
Аритмія, n (%)	25 (39,7)
Задишка, n (%)	26 (41,3)

За даними рентгенологічного дослідження, неpravима грижа виявлено у 54 (85,7%), у 9 (14,3%) діагностовано частково вправиму грижу, яка мала різні розміри – у вертикальному положенні (менші) і в положенні Тренделенбурга з маневром Вальсальви (більші).

Найчастіше спостерігали кардіофундальні ПЕГ 42 (66,7%) хворих, за яких в гризовому мішку вище діафрагми розташовувалися кардія та дно шлунку (рис. 4.1).

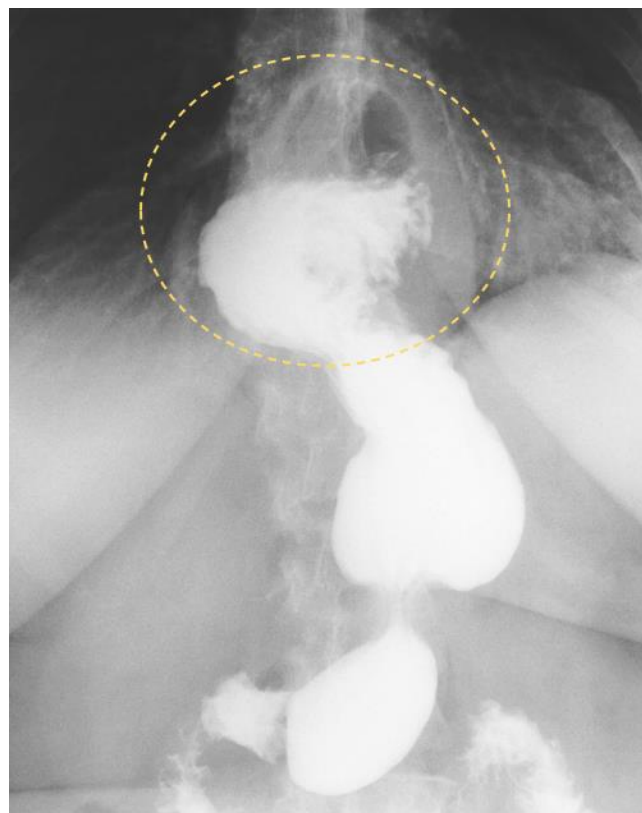


Рис. 4.1. Рентгенологічне дослідження шлунку з сумішшю бірію. кардіофундальні ПЕГ (окреслено овалом).

Рідше діагностували субтотальну ПЕГ – 20 (31,7%), за якої в грижовому мішку знаходилося 2/3 шлунку, рис. 4.2.

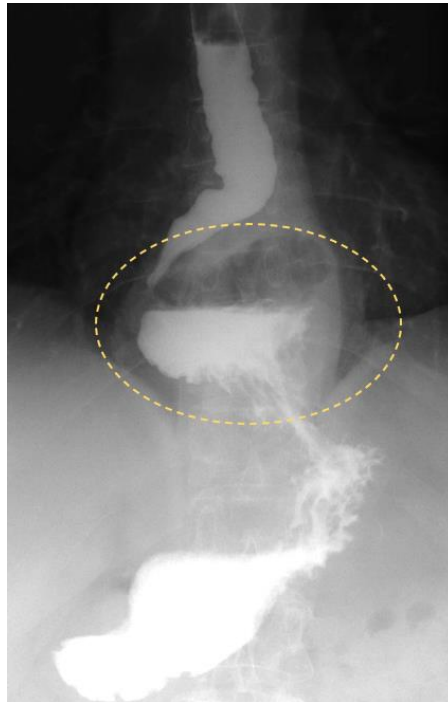


Рис. 4.2. Рентгенологічне дослідження шлунку з сумішшю бірію. Субтотальна шлункова ПЕГ (окреслено овалом).

В одному випадку (0,6%) спостерігали тотальну шлункову ПЕГ (рис. 4.3).

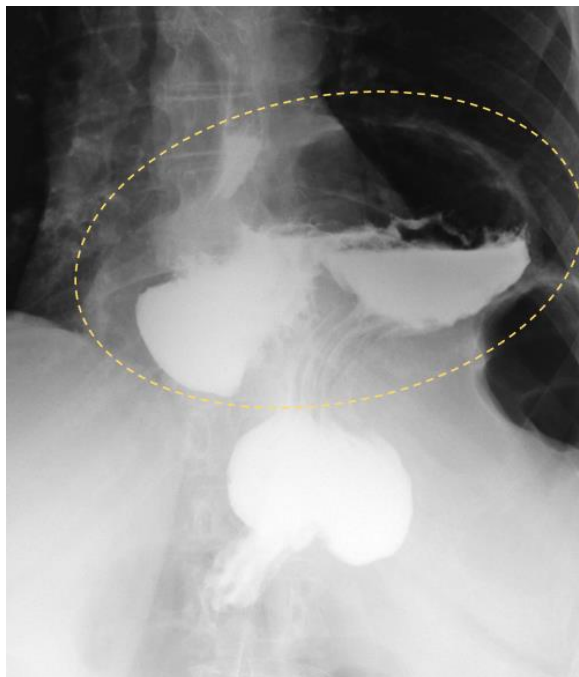


Рис. 4.3. Рентгенологічне дослідження шлунку з сумішшю бірію. Тотальна шлункова ПЕГ (окреслено овалом).

Об'єм грижового мішка складав в середньому $235 \pm 130.7 \text{ см}^3$ (від 90 см^3 до 863 см^3) за даними МСКТ.

Слід зазначити, що за даними МСКТ об'єм грижового мішка був помірно пов'язаний з площею СОД ($R^2 = 0.393$), рис. 4.4.

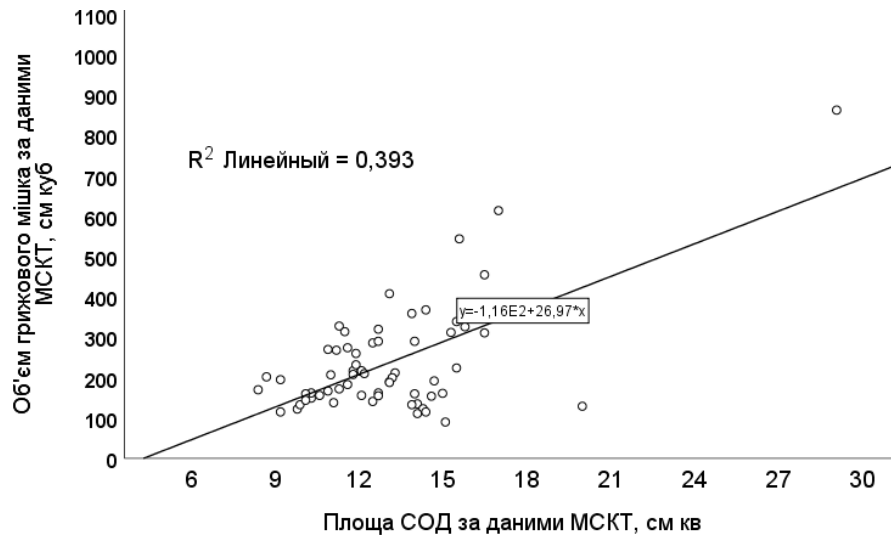


Рис. 4.4. Діаграма взаємозв'язку площі СОД розрахованої при МСКТ та об'ємом грижового мішка.

Визначені показники площі СОД виявили сильний зв'язок між даними МСКТ та іншими методами дослідження про що свідчать високі коефіцієнти детермінації (R^2) та відповідні діаграми розсіювання, рис. 4.5, 4.6, 4.7.

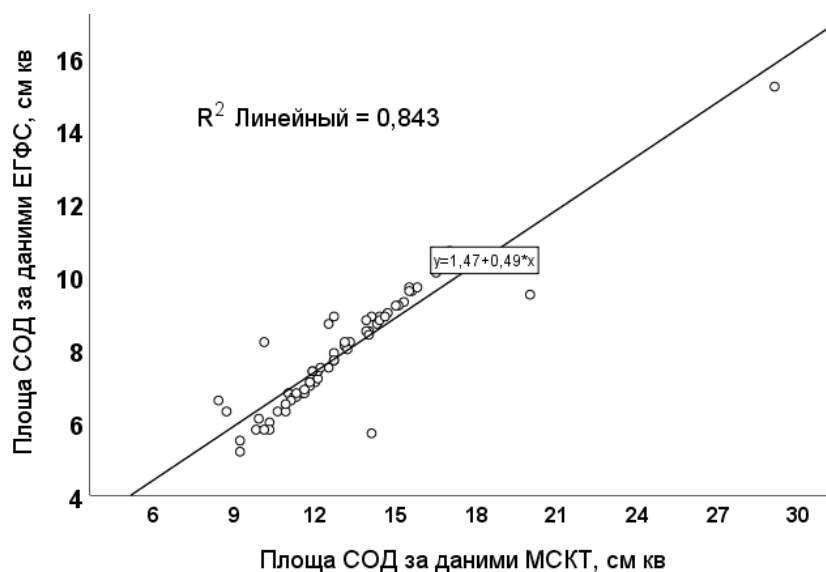


Рис. 4.5. Діаграма взаємозв'язку площі СОД розрахованої при МСКТ та

ЕГФС.

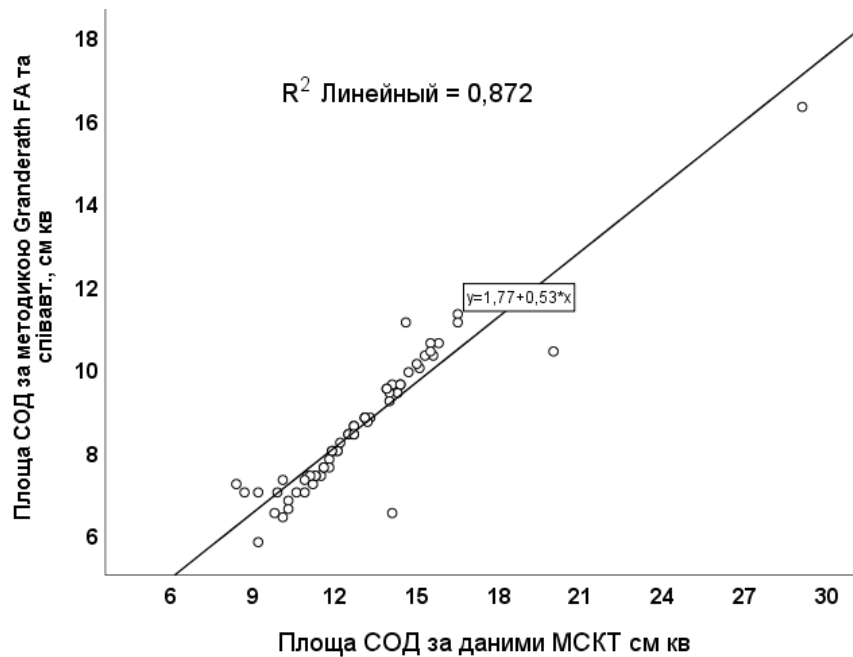


Рис. 4.6. Діаграма взаємозв'язку площі СОД розрахованої при МСКТ та інтраопераційно за методикою Granderath FA та співавт [83].

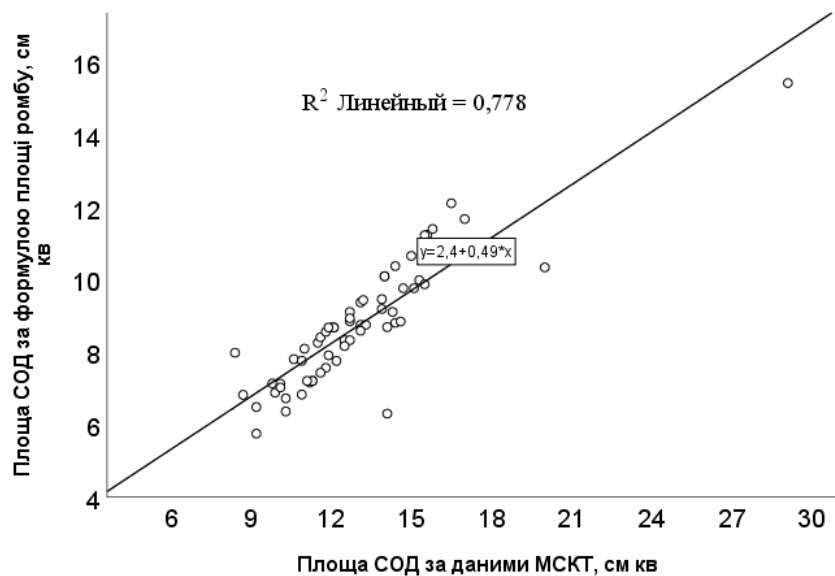


Рис. 4.7. Діаграма взаємозв'язку площі СОД розрахованої при МСКТ та інтраопераційно за методикою площі ромбу [38].

Водночас, розрахунки параметрів СОД виявили їх певну відмінність залежно від застосованого методу, табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Параметри СОД за даними різних методів дослідження (n=63)

Показник	Методи дослідження			
	До операції		Інтраопераційно	
	ЕГФС	МСКТ	За Granderath ФА та співавт	За площею ромбу
Відстань між ніжками діафрагми горизонтальна (ширина) розмір, см M±SD (min-max)	3,03±0,43 [#] (2,1-4,4)	3,51±0,45 (2,6-5,2)	3,2±0,42 [#] (2,2- 4,5)	3,14±0,42 [#] (2,1-4,4)
Відстань між ніжками діафрагми вертикальна (довжина) розмір, см. M±SD (min-max)	5,12±0,63 [#] (4,1-6,8)	5,61±0,66 (4,2-7,2)	5,40±0,63 (4,4-7,0)	5,54±0,63 (4,5-7,0)
Площа СОД, см ² M±SD (min- max)	7,88±1,63 [#] (5,2-15,2)	13,01±3,04 (8,4±29,1)	8,16±1,71 [#] (5,8-16,3)	8,72-1,67 ^{#*} (5,8-15,4)

Примітка. # - $p < 0,05$ по відношенню до вимірювання при МСКТ;

* - $p < 0,05$ по відношенню до вимірювання при ЕГФС (однофакторний дисперсійний аналіз ANOVA).

Найбільше середнє значення площі СОД порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$) отримано за даними МСКТ – $13,01 \pm 3,04$ см² (від 8,4 см³ до 29,1 см³) (всі $p < 0,01$). У 61 хворого значення СОД знаходилися в межах 8,4 см³ – 17,0 см² та у двох складали 20,2 см³ та 29,1 см², рис. 4.8.

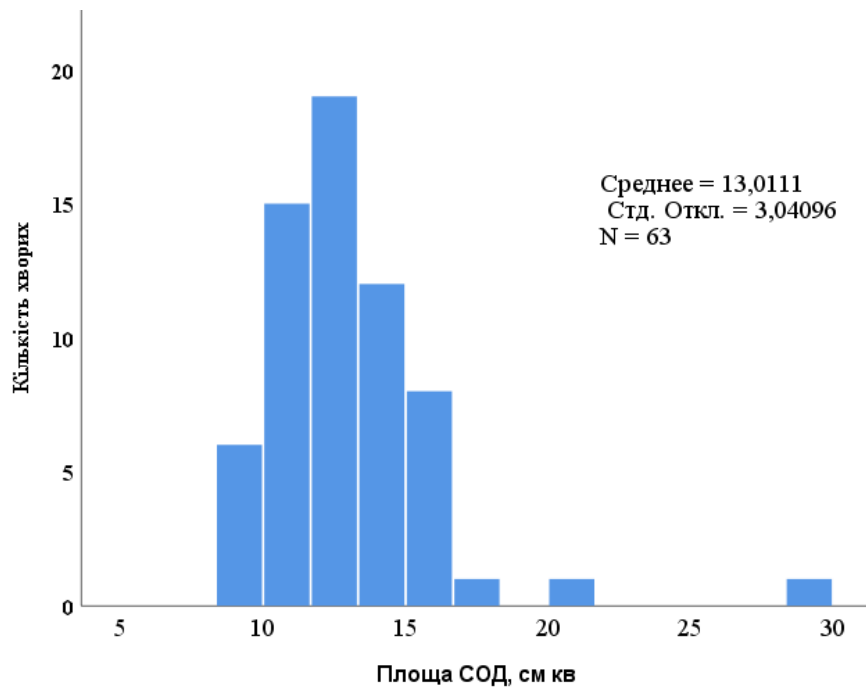


Рис. 4.8. Розподіл значень площі СОД у хворих з ПЕГ за даними МСКТ.

Площа СОД за даними МСКТ виявилася більшою порівняно з іншими методиками у кожного хворого. Зокрема, її результати перевищували такі отримані за методикою Granderath FA в середньому на $33,2 \pm 5,1\%$ (від 15% до 54%).

Найменше середнє значення площі СОД отримано при ЕГФС – $7,88 \pm 1,63$ см², але воно достовірно не відрізнялося від таких, при інтраопераційному вимірюванні як за методикою Granderath FA та співавт (вимірювання).

Окрім більшої площі СОД за даними МСКТ діагностовано також найбільша середня ширина СОД – $3,51 \pm 0,45$ см (від 2,6 см до 5,2 см) порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$), які, за цим показником, достовірно не відрізнялися одна від іншої.

Нижче наведено результати вимірювання площі СОД у одного хворого. Хвора Т. перебувала в клініці з діагнозом парезофагеальна грижа III типу. На оглядовій рентгенограмі візуалізувався газовий міхур шлунку над куполом діафрагми. Кардія та 1/2 шлунка розташовані в грудній порожнині, рис. 4.9.



Рис. 4.9. Оглядова рентгенографія описання в тексті.

Езофагогастрографія з сульфатом барію встановили діагноз – неpravима парезофагеальна грижа III типу, рис. 4.10.

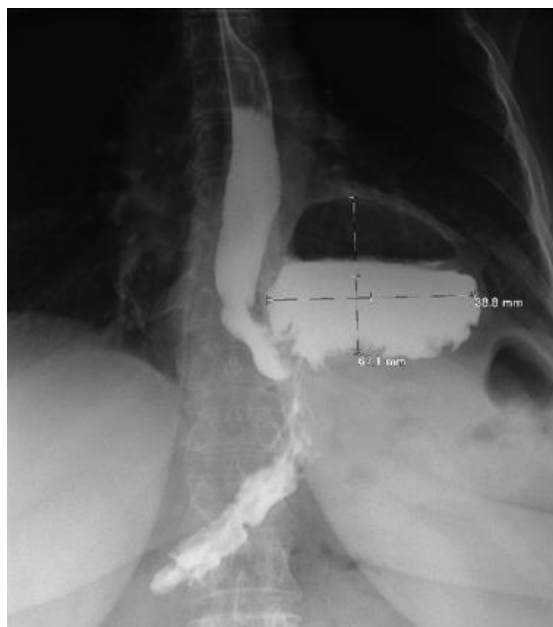


Рис. 4.10. Езофагогстрографія, пряма проекція. Стравохід з рівними чіткими контурами, еластичний, вільно прохідний для сульфату барію. Кардія і 1/2 шлунка розташовані в грудній порожнині. Газовий міхур шлунка

збережений. В положенні Тренделенбурга візуально об'єм грижового мішка не змінюється.

При ЕГФС виявлена грижа СОД. В інверсії орієнтовна довжина грижового дефекту – 3,8 см, ширина – 1,8 см, площа – 5,37 см², рис. 4.11.

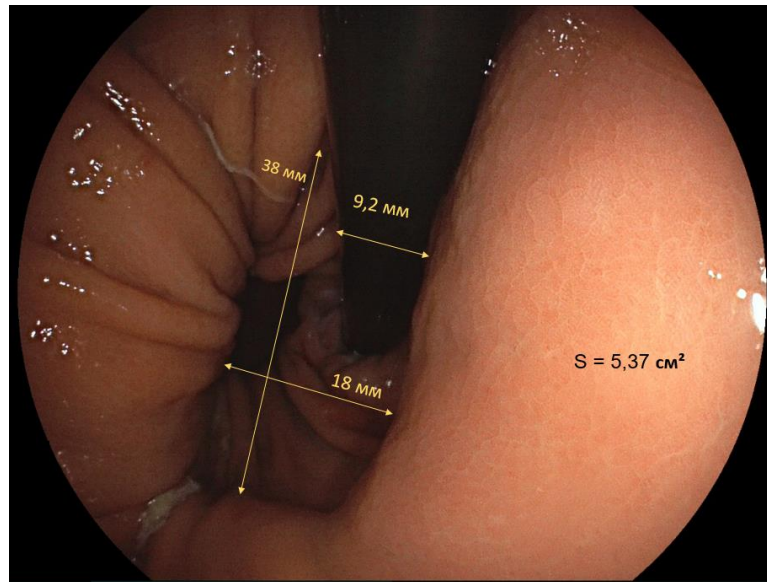


Рис. 4.11. Орієнтовні розміри СОД при огляді стравоходу в інверсії.

За даними МСКТ в грудну порожнину пролабує кардіальний відділ та частина шлунка. Умовні лінійні розміри грижі в аксіальній проекції 11 см x 10 см, об'єм – 429 см куб, рис. 4.12.



Рис. 4.12. МСКТ. Розміри СОД – 4,4 см x 3,5 см, площа 10,7 см².

Під час операції, після переміщення шлунка в черевну порожнину і висічення грижового мішка, вимірюна площа СОД за методикою Granderath FA, При цьому окреслено сектор від круральної спайки знизу до краю, де починається pars flaccida, радіус якого склав 4,2 см. Хорда, проведена між верхніми ділянками ніжок діафрагми склала 2,6 см, а площа сектора (тобто площа СОД) – 5,55 см², рис. 4.13.

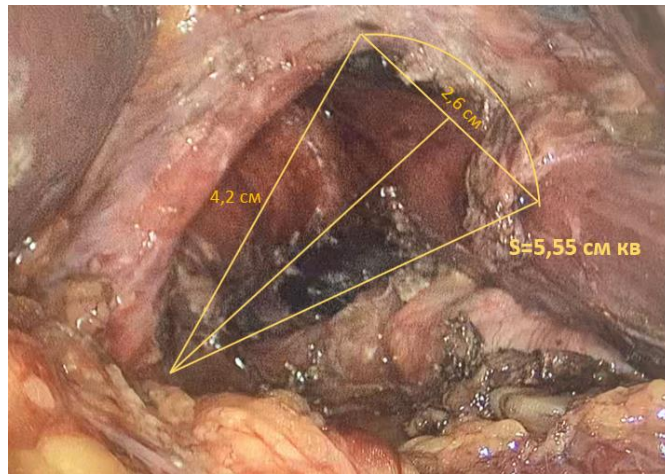


Рис. 4.13. Інтраопераційне вимірювання площі СОД за методикою Granderath FA, – площа = 5,55 см².

Також інтраопераційно вимірюна площа СОД із використанням формули визначення площі ромбу, рис. 4.14.

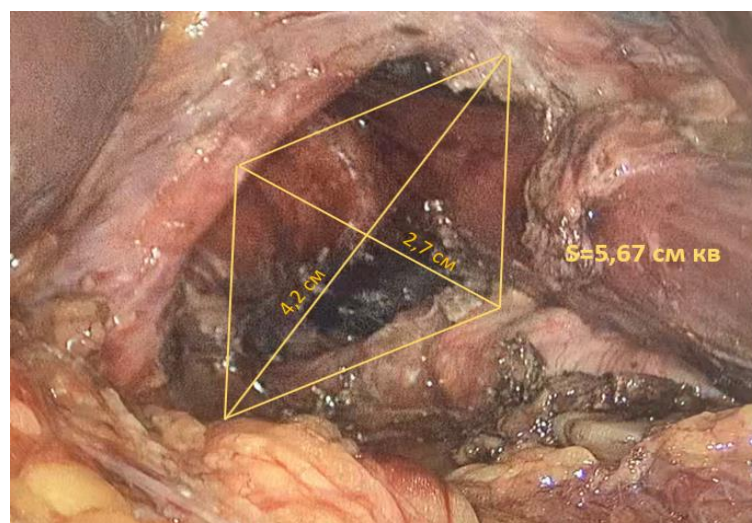


Рис. 4.14. Інтраопераційне вимірювання площі СОД із використанням формули визначення площі ромбу. Більша діагональ склала 4,2 см, менша діагональ – 2,7 см, а площа ромба (площа СОД) – 5,67 см².

Таким чином, у однієї хворої було отримано чотири різних значення площі СОД: 5,37 см², 10,7 см², 5,55 см² та 5,67 см² відповідно за даними ЕФГС, МСКТ, методикою Granderath FA, та з використанням розрахунку площі ромбу, що відповідає тенденції отриманої для хворих з параезофагеальними грижами III типу в даному дослідженні.

За нашими даними у кожного хворого площа СОД за МСКТ виявилася більшою порівняно з іншими методиками. Зокрема площа грижового отвору перевищували таку на $33,2 \pm 5,1$ порівняно з методикою Granderath FA.

Найменше середнє значення площі СОД отримано при ЕФГС ($7,88 \pm 1,63$ см²), Результати методів інтраопераційного вимірювання площі СОД статистично не відрізнялися між собою.

Точне вимірювання грижового дефекту необхідне для вибору методу герніопластики та адекватного порівняння методів лікування. Але кожен з методів вимірювання площі СОД не досконалий.

КТ-зображення отримують в положенні хворого лежачі на спині за наявності в грижових ворітах грижового вмісту, що може суттєво збільшувати їх площу порівняно із реальною. Інтраопераційні вимірювання виконуються після виведення шлунку з грижового отвору і видалення грижового мішку, що сприяє зменшенню горизонтальної відстані між ними внаслідок еластичності м'язів. За нашими даними не лише площа, а і саме ширина СОД були достовірно меншими при інтраопераційних вимірюваннях порівняно із даними МСКТ.

Ендоскопічне дослідження надає опосередковані дані щодо площі СОД оскільки вона безпосередньо не вимірюється. Короткий і довгий діаметри еліпсу, які вимірюються для визначення площі СОД, менші за реальні на величину подвоєної товщини стінки шлунка, що призводить до зменшення розрахованої площі. Але, такі фактори, як інсуфляція повітря в шлунок, загальна анестезія, якщо вона виконується, можуть збільшувати площу СОД. і невілювати вище зазначені впливи. За нашими даними площа СОД за даними ЕФГС статистично не відрізнялася, від даних, отриманих за методикою

Granderath і була меншою порівняно із методикою розрахунку за площею ромба.

Отже, показники площі СОД, визначені різними методами, корелюють між собою з коефіцієнтами детермінації (R^2) від 0,0778 до 0,843. Водночас, абсолютні значення параметрів СОД варіюються залежно від методу діагностики. Найбільше середнє значення площі СОД, $13,01 \pm 3,04$ см² (діапазон від 8,4 см³ до 29,1 см³), було отримано за даними МСКТ, яке значно перевищує показники, отримані методами Granderath, визначення площі ромба та ЕФГС у 1,54, 1,49 та 1,65 рази відповідно. МСКТ також показало найбільшу середню ширину СОД – $3,51 \pm 0,45$ см (від 2,6 см до 5,2 см), що статистично значуще відрізняється від інших методів ($p < 0,01$), між якими значущих відмінностей не виявлено. В той же час, вертикальний розмір СОД за даними МСКТ ($5,61 \pm 0,66$) статистично не відрізнявся від результатів, отриманих інтраопераційними методами вимірювання.

Наведені дані свідчать про необхідність подальших зусиль щодо удосконалення методу оцінки площі СОД при хітальних грижах.

Матеріали роботи викладено у статті

1. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 [1].

РОЗДІЛ 5

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВЛАСНОГО І КОНВЕНЦІАЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ

Одним із ключових аспектів хірургічного лікування гриж стравохідного отвору діафрагми є закриття грижового дефекту. Зазвичай при виборі методу герніопластики враховуються параметри дефекту, зокрема його площа. Однак, як показало наше дослідження, конвенційні методи вимірювання площі СОД можуть мати невідповідність результатів через властиву кожному методу похибку.

У зв'язку з цим нами було розроблено лапароскопічний інструментарій та методику інтраопераційного вимірювання площі СОД, яка враховує особливості його контуру.

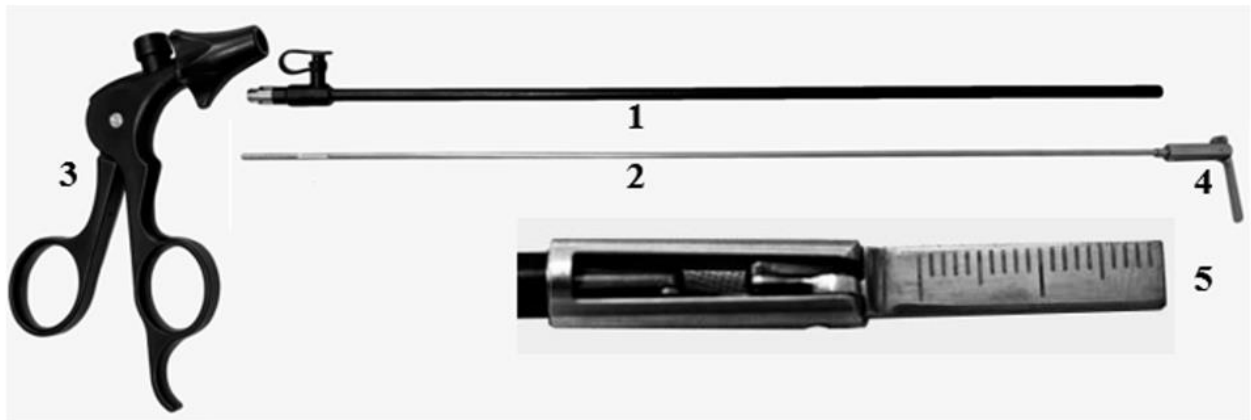
5.1 Лапароскопічний інструментарій та метод вимірювання параметрів стравохідного отвору діафрагми

Для лапароскопічного вимірювання параметрів СОД нами було розроблено лапароскопічний інструментарій (патент №. 154379 (46), 2023) та методика розрахунку площі СОД [3]

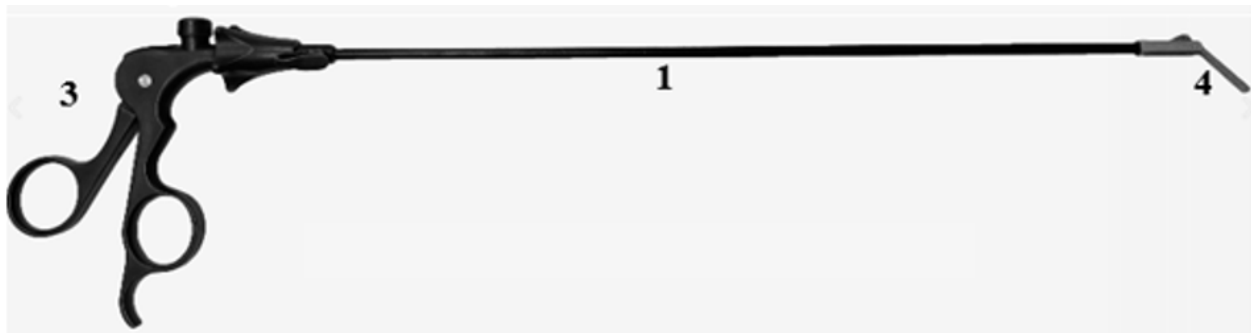
Лапароскопічний інструментарій виконано у вигляді порожнистого циліндра (1) з розміщеним всередині рухомим штоком (2), обладнаним на проксимальному кінці рукояткою (3). Рухомий шток на дистальному кінці має вимірювальне пристосування у вигляді лінійки (4), довжиною 2 см і шагом розмітки 1 мм (5) і можливістю зміни кута нахилу до 90 градусів, рис 5.1. Пристрій дозволяє зняти покази про величини кутів і відстаней без вилучення маніпулятора з операційної зони.

Лапароскопічний інструментарій працює наступним чином. Через троакар в черевну порожнину вводиться порожнистий циліндр (1) разом з рухомим штоком (2). За допомогою рукоятки (3) повертають інструментарій, підводять до місця хірургічного втручання, лінійкою (4, 5) проводять

вимірювання (за необхідності змінюють кут нахилу) з фіксацією даних, рис. 5.1.1



А



Б

Рис. 5.1.1. Елементи розробленого лапароскопічного інструментарію. 1 - порожнистий циліндр, 2 - рухомий шток, 3 – рукоятка, 4 - лінійка, 5 – лінійка (збільшена) А. Інструмент в розібраному вигляді, Б. Інструмент у зібраному стані.

У разі визначення площі СОД лінійку розміщують у площині СОД після попереднього виведення вмісту грижового мішка в черевну порожнину і мобілізації стравоходу, рис. 5.1.2.

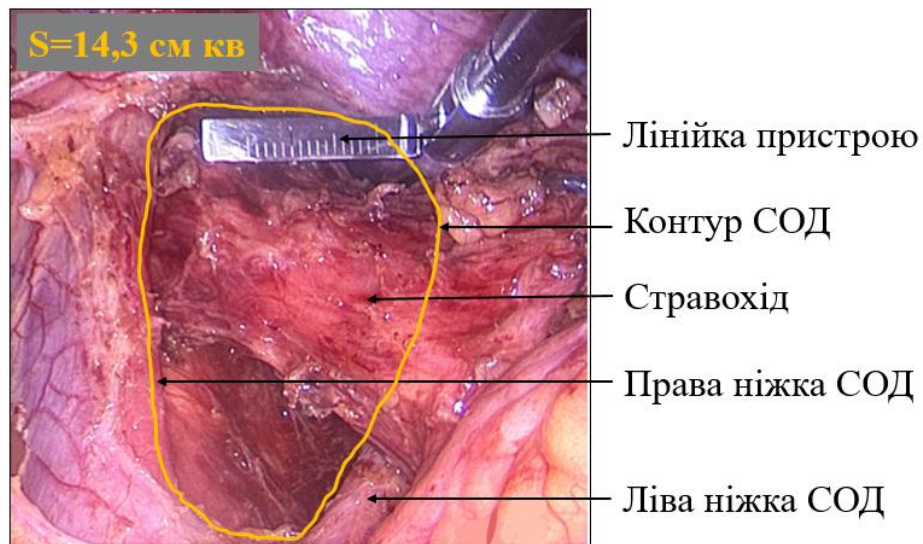


Рис. 5.1.2. Хворий М. Розташування лінійки лапароскопічного інструменту в площі СОД. Контур СОД окреслено жовтою лінією. Площа СОД $14,3 \text{ см}^2$

Отримане зображення через фото/відеореєстратор лапароскопа передається на комп'ютер. Надалі площа СОД на комп'ютері окреслюється. Програмне забезпечення комп'ютера дозволяє фіксувати (захвачувати) окреслене зображення СОД, разом з лінійкою у певній якості, що вимірюється в пікселях. Далі за допомогою заздалегідь відкаліброваної програми (AxioVssion), пікселі переводяться в метричну систему вимірювання, при цьому лінійка використовується як еталон, що дозволяє досить точно виміряти площу СОД з низькою похибкою. В наведеному на рис. 5.1.2 випадку площа СОД склала $14,36 \text{ см}^2$.

Вимірювання площі СОД за даним методом триває від 4-х до 6-ми хвилин.

5.2 Порівняльна оцінка результатів вимірювання площі стравохідного отвору діафрагми

Вимірювання площі СОД за допомогою МСКТ, методики Granderath, методики визначення площі ромбу (ВІР) і розробленої лапароскопічної

методики (РЛМ) виконано у 63 хворих з ПЕГ. Причому кожен із цих методів використовувався у кожного пацієнта.

Основні вхідні показники досліджуваних хворих наведено в табл. 5.2.1.

Таблиця 5.2.1

Клінічна характеристика хворих з ПЕГ (n=63)

Показник	Значення показника
Вік, роки, $M \pm STD$ (min-max)	53,8±10,8 (29-77)
Стать, ч/ж (%)	34,9/65,1
ІМТ, кг/м кв.	29,6±4,9
Тривалість захворювання, міс	54,5 ± 53,9
Невправима грижа, n (%)	54 (85,7)
Частково вправима грижа, n (%)	9 (14,3)
Кардіофундальна грижа, n (%)	42 (66,7)
Субтотальна грижа, n (%)	20 (31,7)
Тотальна грижа, n (%)	1 (0,6)
Об'єм грижового мішка за даними МСКТ, cm^3 , $M \pm STD$ (min-max)	235±130,7 (90 – 863)

Оцінка середніх значень площі СОД за різними методиками виявила суттєві відмінності між ними, табл. 5.2.2.

Таблиця 5.2.2

Середні значення площі СОД за різними методиками (n=63)

Методика визначення площі СОД	$M \pm STD$, (см ²)	min-max, (см)
МСКТ	13,01±3,04	8,4±29,1
РЛМ	9,66±0,22	6,8-17,7
Granderath	8,16±1,71	(5,8-16,3)
ВПП	8,72±1,67	(5,8-15,4)

Найбільші середні значення площі СОД отримано за даними МСКТ, вони були достовірно більшими за такі, що отримані при використанні інших методик: порівняно з РЛМ $p < 0,0001 (t = 7,530)$, порівняно з методикою Granderath – $p < 0,0001 (t = 9,996)$ та порівняно з методом ВПР – $p < 0,0001 (t = 9,809)$. Власна методика продемонстрували середні значення площі СОД достовірно менші ніж МСКТ, але достовірно більші за методику Granderath – $p = 0,001 (t = 3,348)$, та методику ВПР – $p = 0,003 (t = 3,043)$. Розраховані середні значення площі СОД за методиками Granderath та ВПР статистично не відрізнялися – $p = 0,728 (t = - 0,349)$.

Показники площі СОД, виміряні за допомогою різних методик показали відмінності між собою у кожного пацієнта. Прикладом можуть слугувати дані, вимірювання площі СОД у одного хворого, що наведені на рис. 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3.

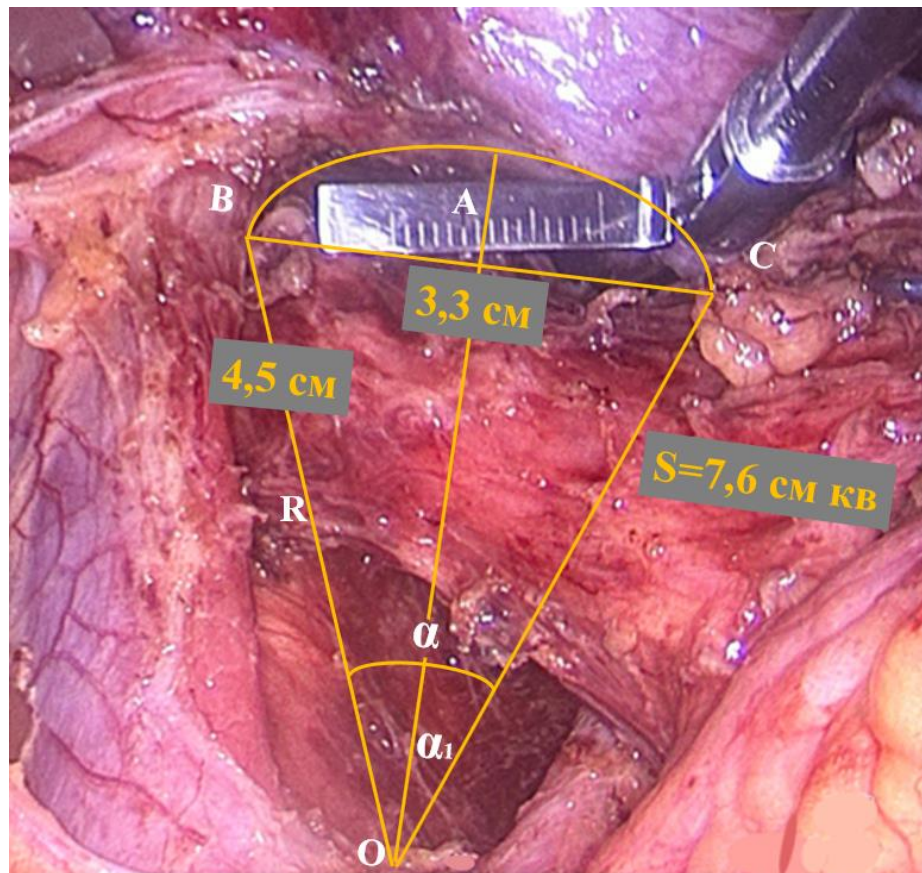


Рис. 5.2.1. Хворий М. Розрахунку площі СОД за Granderath FA та співавт. Площа СОД $7,6 \text{ cm}^2$.

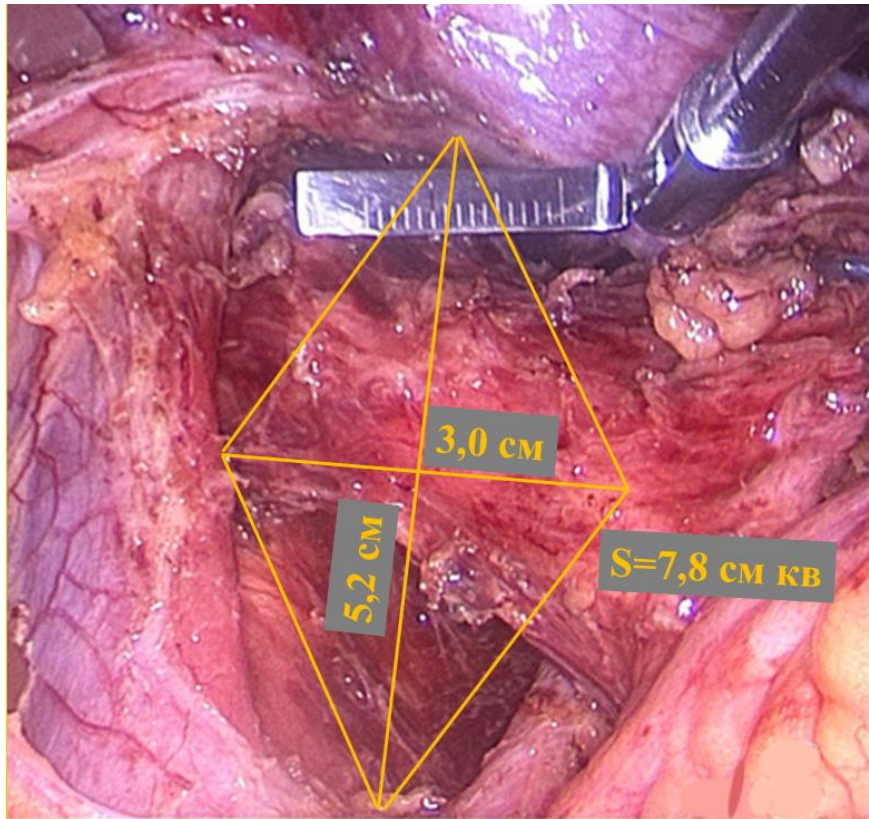


Рис. 5.2.2. Хворий М. Розрахунку площі СОД за методикою ВПР. Площа СОД склала 7,8 см².



Рис. 5.2.3. Хворий М. Розрахунку площі СОД за МСКТ. Площа СОД склала 20,2 см².

За власною методикою площа СОД у даного хворого склала 14,3 см², за методикою Granderath – 7,6 см², за ВПР – 7,8 см², а за даними у МСКТ – 20,2 см².

У кожного пацієнта в усіх випадках МСКТ надавала найбільші значення площі СОД, тоді як методика Granderath та методика ВПР показували найменші значення. Результати розробленої методики займали проміжне положення.

Для визначення відсоткової різниці між методами розрахунку площі СОД у кожного хворого застосовували формулу:

Відсоткова різниця = 100%* (Різниця між значеннями/середнє значення)

На основі відсоткової різниці для кожного хворого розраховували середню відсоткову різницю між двома методами, табл. 5.2.3.

Таблиця 5.2.3

Середня відсоткова різниця між методами дослідження площі СОД

Методика оцінки площі СОД	МСКТ	РЛМ	Granderath	ВПР
МСКТ, М ±STD, (min-max)		28,8±7,4 (1,2-61,1)	40,1±7,5 (15,4-73,8)	68,8±9,6 (4,9-76,5)
РЛМ, М ±STD, (min-max)	28,8±7,4 (1,2-61,1)		11,6±4,4 (1,3-20,3)	10,3±5,9 (2,4-21,5)
Granderath, М±STD, (min-max)	40,1±7,5 (15,4-73,8)	11,6±4,4 (1,3-20,3)		5,6±4,4 (0,0-23,1)
ВПР, М ±STD, (min-max)	68,8±9,6 (4,9-76,5)	10,3±5,9 (2,4-21,5)	5,6±4,4 (0,0-23,1)	

Середні значення відсоткової різниці площі СОД між даними МСКТ і методиками Granderath та ВПР склали відповідно 40,1±7,5% та 68,8±9,6%, тоді як між РЛМ і зазначеними методиками вони були достовірно меншими 11,6±4,4% (p< 0,001; t = -26.111) та 10,3±5,9% (p<0.0001; t=20.075). Середня відсоткова різниця між даними вимірювання СОД за допомогою МСКТ і РЛМ складала 28,8±7,4%. Середня відсоткова різниця між даними вимірювання СОД

за Granderath та методикою ВПР склала $5,6 \pm 4,4\%$. Слід зазначити, що з 63 хворих у 35 (55,6%) площа СОД виміряна за методикою Granderath була більшою ніж, виміряна за ВПР, $p = 0,592$ ($\chi^2=0,287$).

Відсоткова різниця площі СОД між даними МСКТ та РЛМ значимо позитивно корелювала з об'ємом грижового мішка – ($r=0,687$; $p=0,001$) рис. 5.2.4.

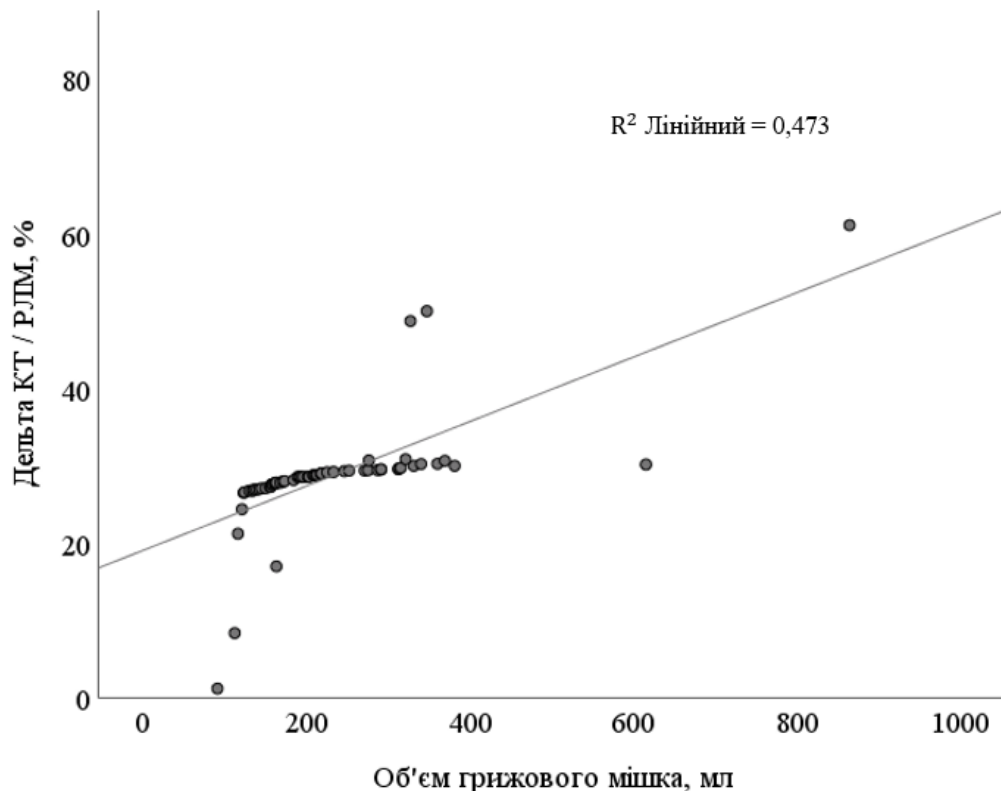


Рис. 5.2.4. Діаграма розсіювання значень дельта КТ/РЛМ (%) залежно від об'єму грижового мішка.

Тобто чим більше був об'єм грижового мішка, тим більше відрізнялися показники площі СОД виміряні за допомогою МСКТ і РЛМ. Це свідчить про те, що із збільшення об'єму грижового мішка площа СОД розрахована за МСКТ збільшується більше ніж розрахована за РЛМ. Аналогічний кореляційний зв'язок встановлений також між об'ємом грижового мішка та відсотковою різницею площі даних МСКТ з методикою Granderath ($r=0,601$; $p=0,001$) та методикою ВПР ($r=0,579$; $p=0,001$). У той же час, знайдені різниці в

площі СОД, між інтраопераційними методиками, не виявили зв'язку з об'ємом грижового мішка.

Запропонований лапароскопічний метод вимірювання площі СОД із допомогою розробленого пристрою, що передбачає виведення грижового вмісту із грижових ворот, розміщення в їх площині лінійки пристрою, як еталона, передачу зображення на комп'ютері та розрахунку площі із врахування індивідуальних особливостей її форми, забезпечує отримання більш точних даних порівняно з іншими інтраопераційними методиками та МСКТ.

Значимий позитивний кореляційний зв'язок між об'ємом грижового мішка та відсотковою різницею у вимірюванні площі СОД за МСКТ і інтраопераційними методиками показує, що зі збільшенням об'єму мішка площа СОД, визначена за МСКТ, зростає більше, ніж за інтраопераційними методиками. Тобто вплив об'єму грижового мішка на результати вимірювання площі СОД при МСКТ більший ніж за інших методик. Цей вплив може пояснити більші значення площі СОД, отримані при МСКТ. Очевидно це відбувається через присутність грижового мішку в грижових воротах при вимірюванні їх площі при МСКТ, чого не має при вимірюваннях за інших методик.

Таким чином, нами було розроблено лапароскопічний інструментарій (патент No. 154379 (46), 2023) [3] та методику розрахунку площі СОД. Запропонований лапароскопічний метод вимірювання площі СОД із допомогою розробленого пристрою, що передбачає виведення грижового вмісту із грижових ворот, розміщення в їх площині лінійки пристрою, як еталона, передачу зображення на комп'ютері та розрахунку площі забезпечує отримання точних даних параметрів СОД із врахування індивідуальних особливостей його конфігурації. Середня площа СОД виміряна запропонованою методикою склала $9,66 \pm 0,22$ см² (діапазон 6,8-17,7 см), що було достовірно менше ніж за методикою МСКТ та більше ніж за методикою Granderath ($8,16 \pm 1,71$ см²) та визначення площі ромбу ($8,72 \pm 1,67$ см²).

Використання запропонованої лапароскопічної методики вимірювання площі СОД дозволить більш ґрунтовно оцінити покази до різних варіантів герніопластики з урахуванням параметрів грижового дефекту.

Матеріали розділу опубліковані в наступних роботах:

1. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 [1]
2. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02> [2]
3. Тарасов ТА, винахідник. Лапароскопічний інструментарій. Патент України № 154379; опубл. 2023, 08 листоп. Бюл. 45. [3]

РОЗДІЛ 6

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ НА
ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНИХ ГРИЖ
ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ШОВНОЇ КРУРОРАФІЇ

Створення лапароскопічного інструментарію і методики точного вимірювання параметрів стравохідного отвору діафрагми, зокрема його площі незалежно від конфігурації, створило передумови щодо оцінки їхнього впливу на частоту рецидивів грижі у віддаленому післяопераційному періоді після крурорафії.

В дослідження було залучено 61 хворого з параезофагеальними грижами, яким для закриття дефекту СОД використовували крурорафію. Фундоплікацію всім хворим виконували на 360° за Nissen.

Параезофагеальну грижу III типу мали 57 (93,4%) хворих, ПЕГ типу IV – 4 (6,6%), рис. 6.1.

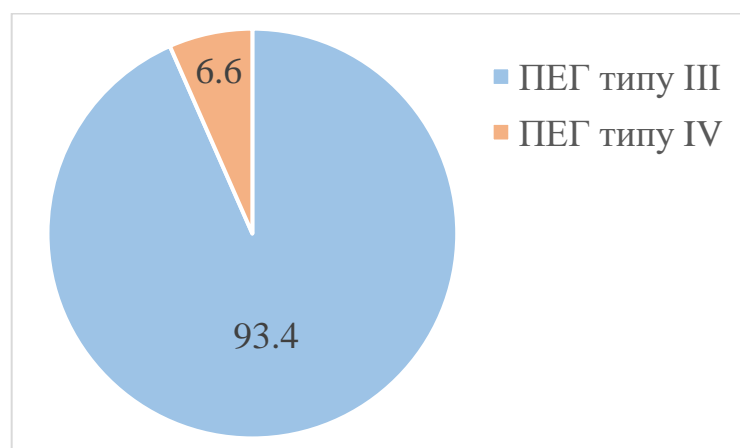


Рис. 6.1. Розподіл хворих за типом ПЕГ.

При хірургічному лікуванні використовували три варіанти доступів: лапаротомний – 27 (44,3%) хворих, лапароскопічний – 18 (29,5%) та торакотомний – 16 (26,2%) рис. 6.2.

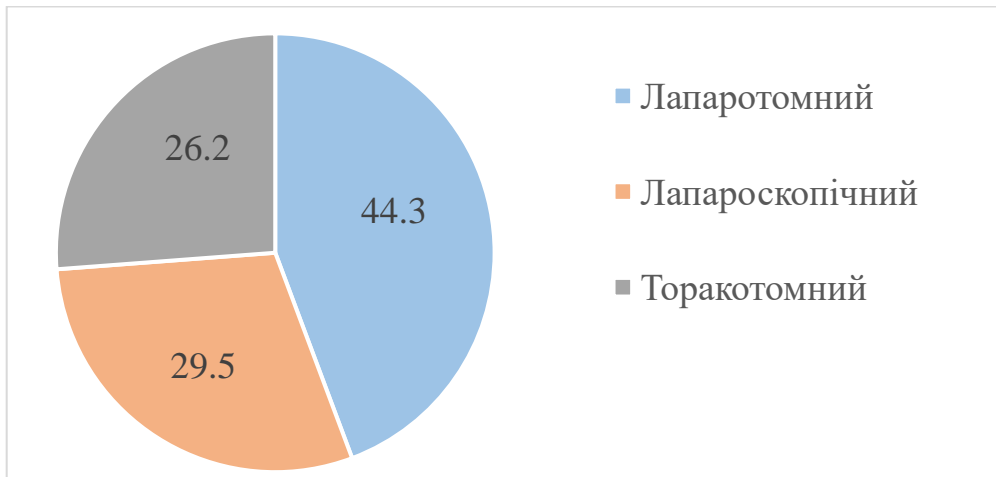


Рис. 6.2. Розподіл хворих за варіантом хірургічного доступу.

Параметри СОД визначалися після виведення вмісту грижового мішка в черевну порожнину та мобілізації стравоходу. У відкритих операціях використовувався модифікований нами метод Vatirel, Н. F., та співавт. [32]. Знімки СОД фотографували на тлі еталону 10 мм, після чого зображення передавали на екран комп'ютера з міліметровою сіткою, масштабованою до еталону. Після цього виконувався підрахунок кількості квадратних міліметрів для площі СОД, а також вимірювання довжини і ширини СОД у міліметрах.

При лапароскопічних втручаннях інтраопераційне вимірювання параметрів СОД виконувалося за допомогою розробленого пристрою [3] і відповідного програмного забезпечення.

Рецидивом грижі (анатомічний рецидив) вважали міграцію шлунково-стравохідного з'єднання (СШЗ) вище діафрагми за даними рентгенологічного дослідження.

При цьому виділяли переміщення СШЗ до 2 см і 2 та більше см.

Серед хворих було 25 (40,9%) чоловіків та 36 (59,4%) жінок з середнім віком $53,3 \pm 10,9$ роки (від 27 років до 75 років), рис. 6.3.

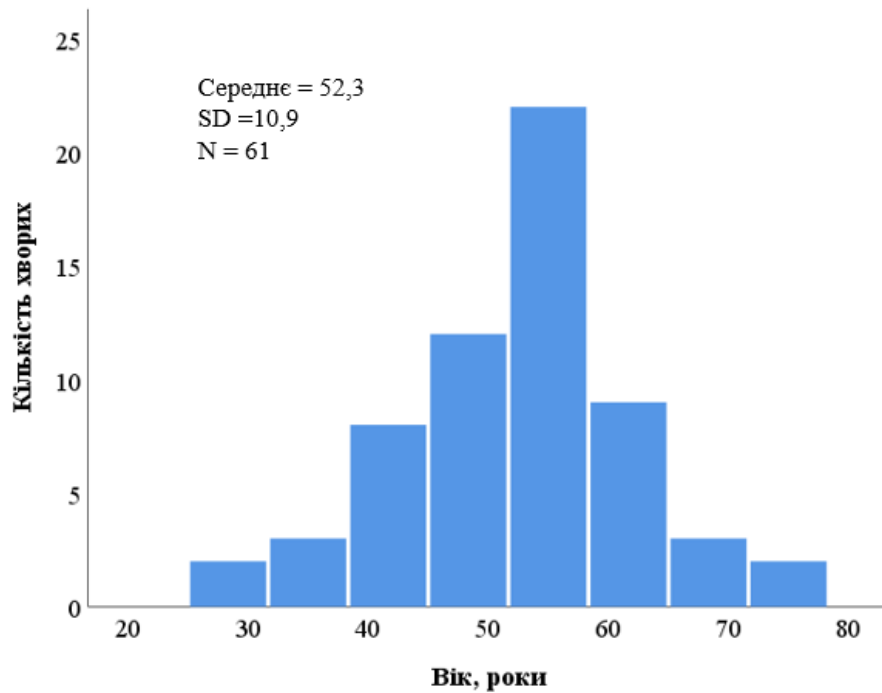


Рис. 6.3. Розподіл хворих за віком.

Тривалість захворювання складала в середньому $58,6 \pm 49,5$ міс.

Характер та частота скарг наведена в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Характер та частота скарг хворих з ПЕГ (n=61)

Показник	n	%
Печія	35	57,4
Бідь в грудях	20	32,8
Відрижка	27	44,3
Нудота	38	(62,3)
Осиплість голосу	26	42,6
Кашель	12	19,7
Дисфагія	21	34,4
Гикавка	11	18,0
Одинофагія	11	18,
Блювання	10	16,4

продовження табл. 6.1

Показник	n	%
Відчуття переповнення після їжі	21	34,4
Втрата ваги	15	24,6
Задишка	20	32,8

Згідно інструментальних даних 48 (78,7%) хворих мали невірниму грижу, 13 (21,3%) – частково вправиму грижу.

Кардіофундальна грижа діагностована у 34 (55,7%) хворих, субтотальна грижа – у 26 (42,6) і в одному випадку встановлено тотальну шлункову грижу.

У 36 (58,0%) виявлено ерозивний езофагіт за даними гастроскопії, табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Основні показники ендоскопічного та рентгенологічного дослідження

Показник	n	%
Ендоскопічне дослідження		
Езофагіт	40	65,6
Ерозивний езофагіт за LA	36	59,0
ст.А (LA)	6	16,7
ст.В (LA)	16	44,4
ст.С (LA)	10	27,8
ст.Д (LA)	4	11,1
Ерозивний гастрит	10	16,4
Виразка ДПК	6	9,8
Виразка Камерона	2	3,3
Рентгенологічне дослідження		

продовження табл. 6.2

Показник	n	%
Вправимість		
невправима грижа	48	78,7
частково вправима грижа	13	21,3
Об'єм грижі		
кардіофундальна грижа	34	55,7
субтотальна грижа	26	42,6
тотальна шлункова грижа	1	1,6

Окрім ПЕГ 46 (75,4%) хворих мали супутні захворювання, табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Характер та частота супутніх захворювань в групах дослідження

Показник	n	%
ІХС, n (%)	25	41,0
СН, n (%)	23	37,7
СН-I, n (%)	17	73,9
СН-IIA, n (%)	6	26,1
Порушення ритму серця, n (%)	19	31,1
Гіпертонічна хвороба (ГХ)	35	57,4
ГХ Ст. I	8	13,1
ГХ Ст. I,II n (%)	27	44,3
Надмірна вага	40	65,6
Ожиріння	8	13,1
Хронічний бронхіт	21	34,4
ХОЗЛ	11	18,0
ХОЗЛ, Ст А	5	45,5
ХОЗЛ, Ст В	6	54,5

продовження табл. 6.3

Показник	n	%
Виразкова хвороба шлунка та ДНК	6	9,9
Ерозивний гастрит, n (%)	10	16,4

В результаті вимірювання параметрів СОД у прооперованих хворих з ПЕГ встановлено, що середнє значення довжини СОД складало $54,8 \pm 5,4$ мм (від 46 мм до 65 мм), (рис. 6.4).

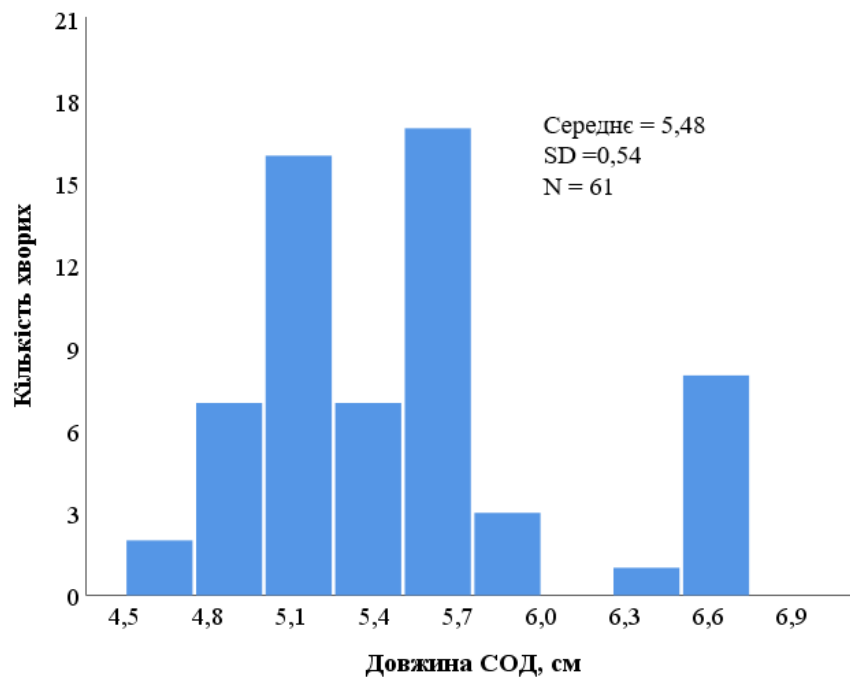


Рис. 6.4. Розподіл значень довжини СОД у хворих, прооперованих з приводу ПЕГ.

Середнє значення ширини СОД складало $29,3 \pm 3,3$ мм (від 24 мм до 38 мм), (рис. 6.5).

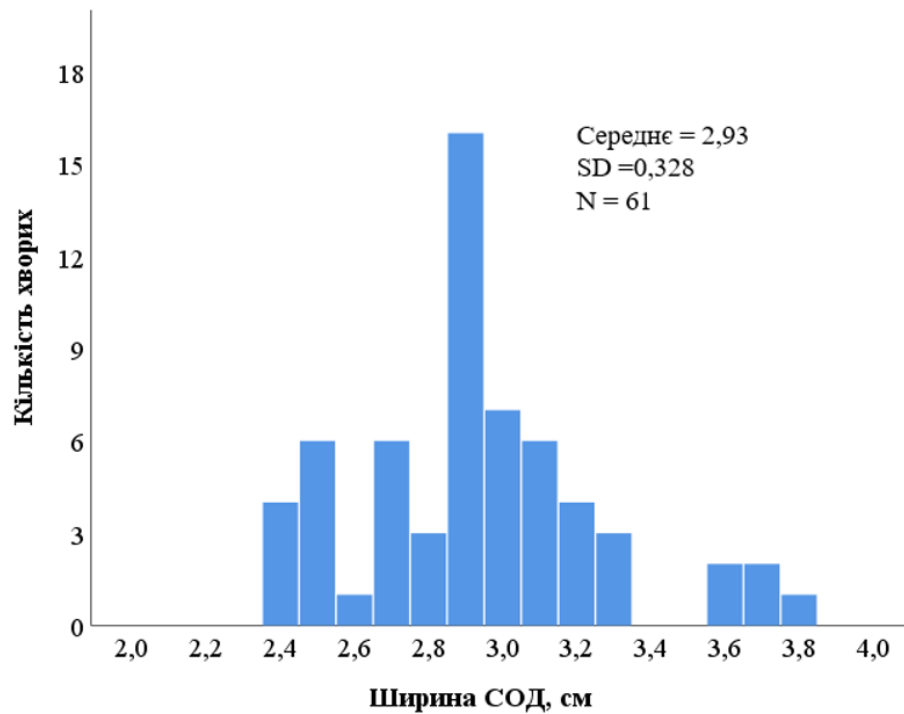


Рис. 6.5. Розподіл значень ширини СОД у хворих, прооперованих з приводу ПЕГ.

Середнє значення площі СОД склало $86,8 \pm 18,2$ мм кв (від 53 мм кв до 161 мм кв) (рис. 6.6).

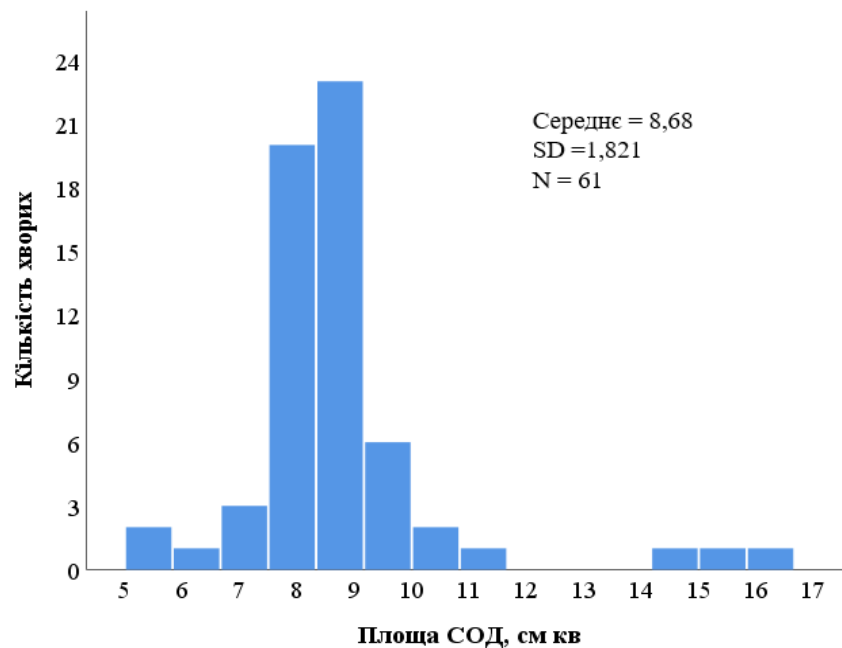


Рис. 6.6. Розподіл значень довжини СОД у хворих, прооперованих з приводу ПЕГ.

Протягом 18 місяців анатомічний рецидив зафіксовано у 16 (26,2%) хворих, в тому числі при розташуванні СШЗ більше 2 см над діафрагмою у 10 (16,4%), від 1 до 2 см – у 6 (9,8%).

У разі застосування лапаротомного доступу рецидив виник у 6 (22,2%) хворих, у разі застосування лапароскопічного доступу – у 6 (33,3%) хворих, у разі торакотомного доступу – у 4 (25,0%) хворих. Отже, частота рецидива не залежала від хірургічного доступу ($p=0,703$), табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Частота рецидивів гриж залежно від хірургічного доступу

Хірургічний доступ	Рецидив				Всього	
	Немає		Є		Абс.	%
	Абс.	%	Абс.	%		
Лапаротомний	21	77,8	6	22,2	27	100,
Лапароскопічний	12	66,7	6	33,3	18	100,0
Торакотомний	12	75,0	4	25,0	16	100,0
Всього	45	73,8	16	26,2	61	100,0

Однофакторний бінарний регресійний логістичний аналіз показав статистично значиму залежність частоти рецидивів від площі СОД та ширини СОД.

Точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними площі СОД (тобто понад 0,5 – або понад 50%) було значення «90 мм кв» рис. 6.7.

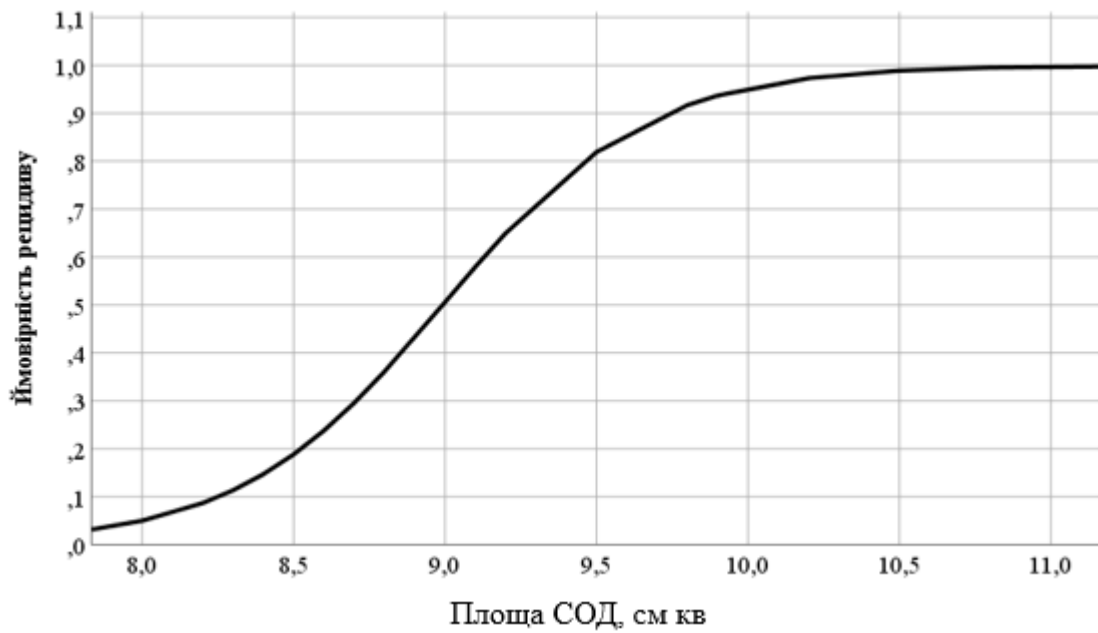


Рис. 6.7. Ймовірність рецидиву грижі залежно від площі СОД.

Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,926 (95% ДІ: 0,827-1,0), рис. 6.8.

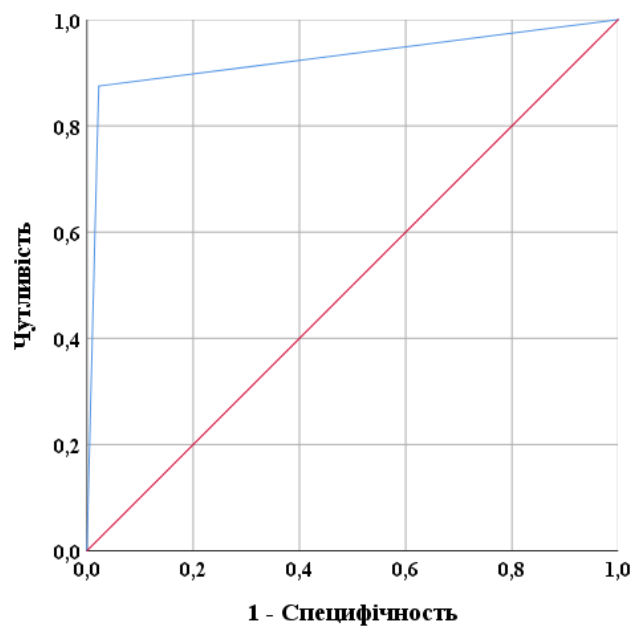


Рис. 6.8. ROC-крива для тесту прогнозування ймовірності рецидиву при значеннях площі СОД 90 мм кв.

Чутливість тесту – 87,5%, специфічність тесту – 97,8%

В свою чергу, точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними ширини СОД (тобто понад 0,5 – або понад 50%) було значення «32 мм» рис. 6.9.

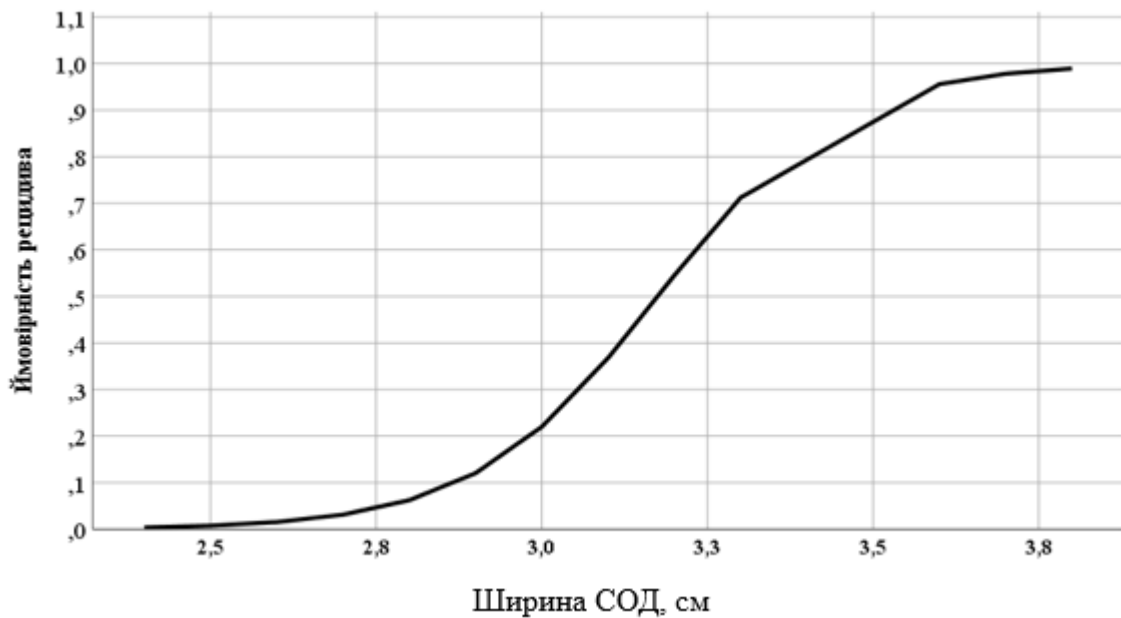


Рис. 6.9. Ймовірність рецидиву грижі залежно від ширини СОД.

Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,864 (95% ДІ: 0,733-0,995), рис. 6.10.

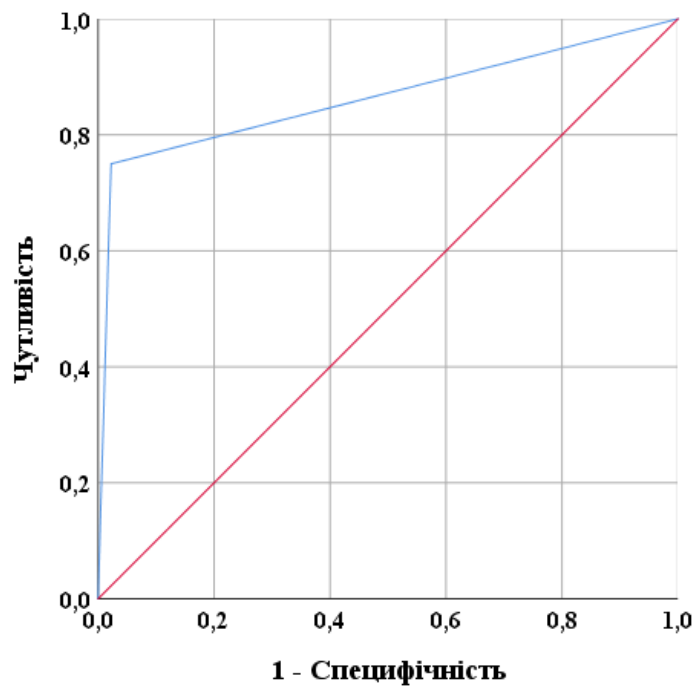


Рис. 6.10. ROC-крива для тесту прогнозування ймовірності рецидиву при значеннях ширини СОД 32 мм.

Чутливість тесту – 75,0%, специфічність тесту – 78,0%

Довжина СОД, згідно логістичного регресійного аналізу статистично не впливала на частоту рецидиву.

При проведенні регресійного логістичного бінарного аналізу з урахуванням двох змінних «площа СОД» та «ширина СОД», незалежним прогностичним чинником, щодо виникнення рецидиву грижі, виявлено лише «площа СОД». Але похибка нульової гіпотези щодо коефіцієнта β для показника «ширина СОД» складає $p=0,07$.

Отже, у хворих з параезофагеальними грижами, яким виконано крурорафію кумулятивна частота рецидиву протягом 18 місяців складає 26,2%, в тому числі при розташуванні шлунково-стравохідного з'єднання більше 2 см над діафрагмою у 10 (16,4%), від 1 до 2 см – у 6 (9,8%).

Порогова площа СОД, за якої ймовірність рецидиву після крурорафії перевищує 50% є 90 мм кв (площа під ROC-кривою – 0,926 (95% ДІ: 0,827-1,0); чутливість і специфічність тесту відповідно 87,5%, та 97,8%), та ширина СОД з точкою відсічення 32 мм (площа під ROC-кривою – 0,864 (95% ДІ: 0,733-0,995); чутливість і специфічність тесту відповідно 75,0%, та 78,0%).

Матеріали розділу опубліковані в наступних роботах:

1. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02> [2]
2. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. General Surg. 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38> [101]

РОЗДІЛ 7

НАЙБЛИЖЧІ ТА ВІДДАЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ
ПАРАЕЗОФАГЕАЛЬНИХ ГРИЖ З ВИКОРИСТАННЯМ
ПЕРСОНІФІКОВАНОГО ПІДХОДУ ДО ВИБОРУ МЕТОДУ
ГЕРНІОПЛАСТИКИ ТА ФУНДОПЛІКАЦІЇ І ЗАСТОСУВАННЯ ERAS-
ПРОТОКОЛУ

Хірургічне лікування параезофагеальних гриж, незалежно від доступу (лапаротомний, лапароскопічний, торакотомний), стикається з низкою невирішених питань. Зокрема, це вибір методу закриття дефекту стравохідного отвору діафрагми (СОД) – лише крурорафія чи крурорафія з армуванням швів сітчастим імплантом, а також вибір методу фундоплікації – фундоплікація за Nissen (на 360°) або за Toupet (на 270°). В літературі наводяться аргументовані дані як на користь, так і проти цих підходів, що підкреслює контрверсійність питання. Очевидно, що персоніфікований підхід до вирішення цих питань може сприяти зменшенню відносно високої частоти рецидивів грижі та зниженню побічних ефектів, пов'язаних із застосуванням імплантів і надмірної фундоплікації у віддаленому післяопераційному періоді. Ще одним шляхом покращення результатів лікування хворих на параезофагеальну грижу в периопераційному періоді, особливо серед осіб похилого віку та пацієнтів з іншими соматичними захворюваннями, є адаптація та впровадження положень ERAS-протоколу.

В подальшій роботі з метою покращення віддалених результатів ми розробили персоніфікований підхід до хірургічного лікування хворих з ПЕГ. Він базувався на отриманих даних і стосувався показів до вибору методу герніопластики і фундоплікації. Також ми впровадили рекомендації ERAS-протоколу для покращення периопераційних результатів.

Розроблений підхід ми застосували у 96 хворих з ПЕГ, прооперованих за допомогою лапароскопічного доступу – основна група (група О). Віддалені результати хірургічного лікування в групі О порівнювали з такими у хворих, у

яких персоніфікований підхід не було застосовано (61 хворий з ПЕГ, яким для пластики СОД виконано крурорафію, а в якості фундоплікації застосовано виключно фундоплікація Nissen на 360° – група порівняння (група П). У хворим групи П було застосовано лапароскопічний доступ (Група П ЛС) – 18 (29,5%) хворих; лапаротомний доступ (група П ЛТ) – 27 (44,3%) хворих та торакотомічний лоступ (група П ТТ) – 16 (26,2%).

Безпосередні результати хірургічного лікування між групами порівнювали у хворих, які були оперовані виключно за допомогою лапароскопічного доступу. Це дозволило уникнути впливу негативних аспектів лапаротомного та торакотомічного доступів. Порівнювались результати застосування ERAS-протоколу в групі О (96 хворих) з результатами групи П (18 хворих), де протокол не використовувався.

7.1 Особливості персоніфікованого підходу до лікування хворих основної групи

Персоніфікований підхід до пластики гризових воріт полягав у інтраопераційному визначенні параметрів СОД (після виведення грижі у черевну порожнину, мобілізації стравоходу щонайменше на 3 см нижче діафрагми) та виконання задньої крурорафії у разі площі СОД менше за 90 мм кв, або відстані між ніжками діафрагми менше за 32 мм; у випадку площі СОД 90 мм кв та більше, або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше задню крурорафію армували U-подібною сіткою (Parietex Composite Mesh, Polyester with absorbable Collagen Film, COVIDIEN) розмірами 90 мм x 80 мм. Сітку фіксували до ніжок діафрагми за допомогою степлеру (Endo Universal 65 Auto Suture (Universal Hernia Stapler) 12 mm – 4.0 mm, COVIDIEN).

Всім хворим з ПЕГ типу III А виконували фундоплікацію за Nissen на 360°, у хворих з ПЕГ типу III Б і відсутності ерозивного езофагіту виконували фундоплікацію за Toupet на 270°. а також при ПЕГ типу IV, рис. 7.1.

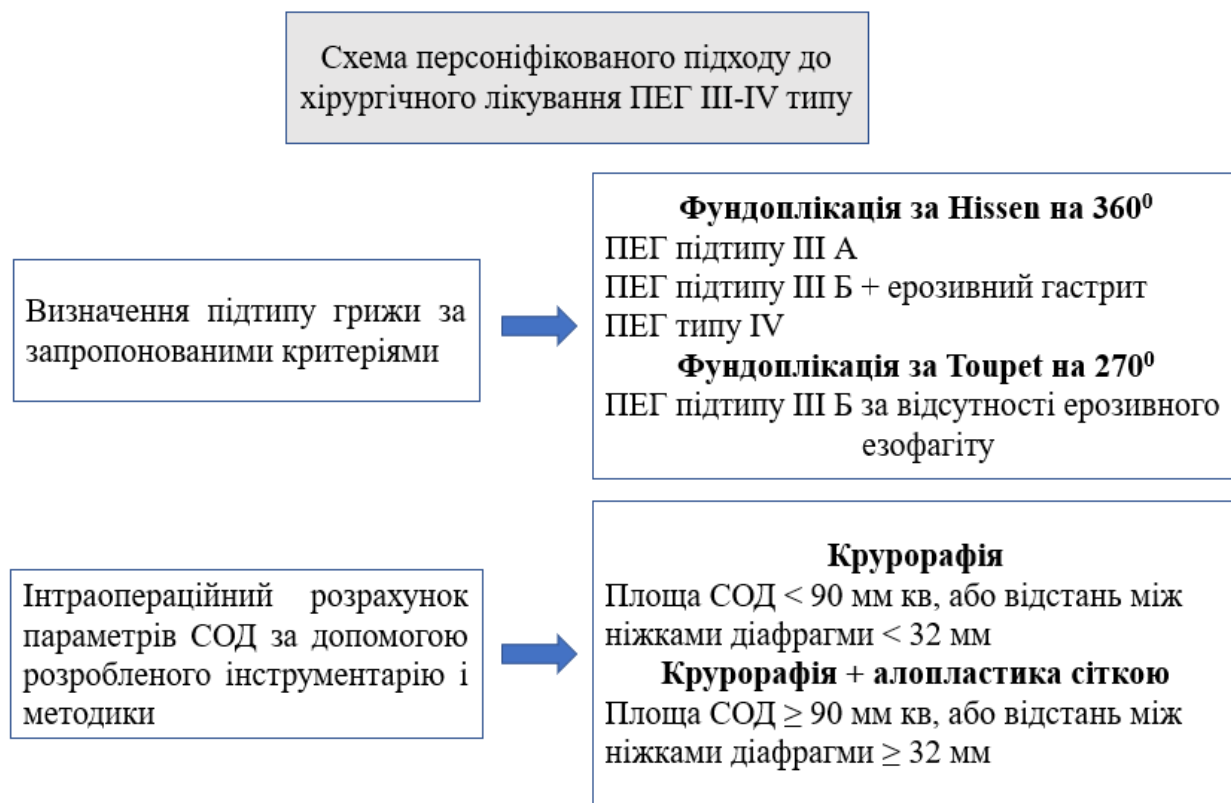


Рис. 7.1. Схема розробленого персоніфікованого підходу до хірургічного лікування ПЕГ.

В групі О задню крурорафію за зазначеними показами виконали 25 (41, 7%) хворим, армування швів сіткою – 71 (58,3%); фундоплікацію за Nissen виконано 79 (82,3%), фундоплікацію за Toupet – 17 (17,7%).

7.2 Основні принципи ERAS-протокол у хворих із ПЕГ включали наступні заходи:

- Інформування пацієнта про особливості хірургічного втручання, післяопераційного періоду та харчової поведінки після операції.
- Застосування мініінвазивних методів — лапароскопічний доступ.
- Відмова від механічної очистки кишечника.
- Профілактика болю за допомогою мультимодальної аналгезії (ММА) в яку входить локальна інфільтраційна анестезія в ділянках троакарних доступів, табл. 7.2.1
- Гастропротекція шляхом призначення блокаторів протонної помпи.

- Відсутність дренування черевної порожнини.
- Зменшення стресової відповіді шляхом використання глюкокортикоїдів.
- Профілактика інфекційних ускладнень (антибіотикопрофілактика, промивання троакарних ран антисептиком).
- Профілактики тромбоемболічних ускладнень (НМГ).
- Швидка мобілізація пацієнта – вертикалізація через 1-2 години після операції.
- Профілактика нудоти і блювання, зокрема, планове призначення ондансетрону на першу добу після операції.
- Харчування: передопераційне вживання вуглеводної суміші за 2 години до операції, білковий сіпінг через 6 годин після операції.
- Виписка зі стаціонару в найкоротший термін.

Таблиця 7.2.1

Схема мультимодальної анестезії (ММА) у хворих з ПЕГ III-IV типу

Час введення, тривалість	Препарат	Дозування, шлях введення
До операції (попереджувальна анестезія)		
За 30-45 хв	Атропін Дімедрол Ацетамінофен 1000 мг в/в протягом 15 хв	0,5-1,0 в/м 1,0 в/м
За 20 хв до інтубації трахеї	Дексаметазон	8 мг в/в
Після інтубації трахеї до першого розрізу	Бупівакаїн 0,25%	10 – 30 мл Місцева інфільтраційна анестезія
Під час операції		
Протягом наркозу	Севофлуран	Інгаляційно, 1л/хв
За 20-30 хв до кінця операції	Ацетамінофен	1000 мг в/в

продовження табл. 7.2.1

Час введення, тривалість	Препарат	Дозування, шлях введення
Після операції		
1-3 доба	Ацетамінофен	1000 мг в/в 4 р/добу
1-3 доба	Дескетопрофен	50 мг в/в за потребою
5 діб	Діклофенак	50 – 100 мг раз на добу ректально
1-2 доба (при болю високої інтенсивності)	Налбуфін	10-20 мг в/в

До операції: не менше ніж за 2 години до оперативного втручання всі пацієнти отримували 200 мл теплої кип'яченої води з 5 г глюкози з метою:

- зменшення періоду голодування перед операцією, а також відчуття голоду та спраги;
- зниження відчуття страху перед операцією;
- зменшення ризику виникнення інсулінорезистентності після операції;
- уникнення ризику під час введення наркозу (регургітації), оскільки за 2 години дана кількість рідини повністю покидає шлунок;
- підвищення анаболічного ефекту в ранньому післяопераційному періоді: зменшення рівня післяопераційного азоту та втрати білка, а також підтримання післяопераційної маси тіла та м'язової функції.

В ранньому післяопераційному періоді, через 2 години після екстубації пацієнт починає пити воду, через 6 годин (післяопераційний сіпінг), пацієнту давали білкову суміш об'ємом 125 мл. Ця суміш характеризується високим вмістом білка — 18 г на 125 мл, та високою енергетичною цінністю — 306 ккал на 125 мл. Вона також містить вітаміни та мікроелементи (зокрема селен, хром тощо), не містить харчових волокон і є безглутеновою.

Критерії оцінки результатів лікування

Оцінку ефективності впровадження ERAS-протоколу проводили за середніми величинами ліжко-дня та сумарного балу за шкалою Клав'єн-Діндо; відчуття голоду, відчуття спраги, відчуття загальної слабкості, відчуття депресії за 10-ти бальною візуально-аналоговою шкали ВАШ, де «0» балів – «не турбує», «10» балів – «сильно турбує»; частотою нудоти/блювання, здуття живота, відходження газів, наявність стулу на першу добу після операції.

Віддалені результати операцій відстеженні в період до 18 місяців. Кінцевою крапкою була частота анатомічного рецидиву за даними рентгенологічної езофагогастрографії із сульфатом барію.

7.3 Загальна характеристика груп дослідження

Хворі обох груп статистично не відрізнялися за середнім віком, ІМТ статтю, та характером і частотою скарг, табл. 7.3.1.

Таблиця 7.3.1

Середній вік, ІМТ, стать, та частота скарг в групах дослідження

Показник	Група П n=61	Група О n=96	P
Вік, роки	52,3±10,9	54,1±10,1	0,195
Стать, ч/ж (%)	41,0/59,4	35,4/64,6	0,451
ІМТ, кг/м кв.	26,8±2,5	27,4±2,7	0,223
Тривалість захворювання, міс	58,6±49,5	59,3±53,7	0,154
Печія, n (%)	35 (57,4)	51 (53,1)	0,602
Бідь в грудях, n (%)	20 (32,8)	40 (41,7)	0,264
Відрижка, n (%)	27 (44,3)	41 (42,7)	0,848
Нудота, n (%)	38 (62,3)	55 (57,3)	0,534
Осиплість голосу, n (%)	26 (42,6)	45 (46,9)	0,602
Кашель, n (%)	12 (19,7)	24 (25,0)	0,439
Дисфагія, n (%)	21 (34,4)	32 (33,3)	0,888

продовження табл. 7.3.1

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
Гикавка, n (%)	11 (18,0)	21 (21,9)	0,560
Одинофагія, n (%)	11 (18,0)	13 (13,5)	0,774
Блювання, n (%)	10 (16,4)	19 (19,8)	0,593
Відчуття переповнення після їжі, n (%)	21 (34,4)	36 (37,5)	0,696
Втрата ваги, n (%)	15 (24,6)	25(26,0)	0,839
Задишка, n (%)	20 (32,8)	28 (29,2)	0,631

Одне чи декілька супутніх захворювань мали 124 (79,0%) хворих, в тому числі 46 (75,4%) в групі П та 78 (81,3%) в групі О, $p = 0,381$, табл. 7.3.2

Таблиця 7.3.2

Характер та частота супутніх захворювань в групах дослідження

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
ІХС, n (%)	25 (41,0)	41 (42,7)	0,831
СН, n (%)	23 (37,7)	38 (39,6)	0,814
СН-I, n (%)	17 (73,9)	28 (73,1)	0,984
СН-IIA, n (%)	6 (26,1)	10 (26,3)	
Порушення ритму серця, n (%)	19 (31,1)	34 (35,4)	0,581
Гіпертонічна хвороба (ГХ), n (%)	35 (57,4)	50 (52,1)	0,516
ГХ Ст. I, n (%)	8 (13,1)	10 (10,4)	0,770
ГХ Ст. I,I n (%)	27 (44,3)	40 (41,7)	
Надмірна вага, n (%)	40 (65,6)	66 (68,8)	0,979
Ожиріння, n (%)	8 (13,1)	10 (10,4)	0,605)
Хронічний бронхіт, n (%)	21 (34,4)	38 (39,6)	0,515
ХОЗЛ, n (%)	11 (18,0)	14 (14,6)	0,265

продовження табл. 7.3.2

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
ХОЗЛ, Ст А, n (%)	5 (45,5)	8 (57,1)	0,561
ХОЗЛ, Ст В, n (%)	6 (54,5)	6 (42,9)	
Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, n (%)	6 (9,9)	8 (8,3)	0,747
Ерозивний гастрит, n (%)	10 (16,4)	14 (14,6)	0,759

За характером та частотою окремих супутніх захворювань групи дослідження статистично не відрізнялися (всі $p > 0,05$).

Також не було значимої різниці між показниками інструментальних досліджень, табл. 7.3.3

Таблиця 7.3.3

Основні показники ендоскопічного та рентгенологічного дослідження у хворих досліджуваних груп

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
Ендоскопічне дослідження			
Езофагіт, n (%)	40 (65,6)	58 (60,4)	
Ерозивний езофагіт, n (%) за LA [30]	36 (59,0)	53 (55,2)	0,515
ст.А (LA)	6 (16,7)	6 (11,3)	0,752
ст.В (LA)	16 (44,4)	21 (36,9)	
ст.С (LA)	10 (27,8)	20 (37,7)	
ст.Д (LA)	4 (11,1)	6 (11,3)	
Ерозивний гастрит, n (%)	10 (16,4)	19 (19,8)	0,593
Виразка ДПК, n (%)	6 (9,8)	8 (8,3)	0,747
Виразка Камерона, n (%)	2 (3,3)	6 (6,3)	0,409

продовження табл. 7.3.3

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
Рентгенологічне дослідження			
Вправимість			0,456
невправима грижа	48 (78,7)	80 (83,3),	
частково вправима грижа	13 (21,3)	16 (16,7)	
Об'єм грижі			
кардіофундальна грижа	34 (55,7)	66 (68,8)	0,162
субтотальна грижа	26 (42,6)	27 (28,1)	
тотальна шлункова грижа	1 (1,6)	3 (3,1)	
Тип гриж			
Тип грижі III	57 (93,4%)	87 (60,6%)	0,532
Тип грижі IV	4 (6,7%)	9 (9,4%)	

Серед хворих групи О грижа типу III А була у 33 (34,3%), типу III Б – 54 (56,3%).

За даними інтраопераційного дослідження середні значення площі та ширини СОД були більшими у хворих Групи О, табл. 7.3.4.

Таблиця 7.3.4

Результати інтраопераційного вимірювання параметрів СОД в групах дослідження

Показник	Група П n=61	Група О n=96	Р
Площа СОД, мм ² , M±SD, (min-max)	86,8 ± 18,2 (53-161)	95,6 ± 23,2 (51-212)	0,012
Ширина СОД, мм, M±SD, (min-max)	29,3 ± 3,3 (24-38)	31,1±3,7 (24-43)	0,010
Довжина СОД, мм, M±SD, (min-max)	54,8 ± 5,4 (46-65)	54,9 ± 7,0 (44-74)	0,882

Згідно отриманих даних у хворих Групи О покази до застосування сітчастих і імплантів для підсилення крурорафії мали 71 (74,0%), крурорафії – 25 (26,0%). В свою чергу покази до фундоплікації за Nissen мали 79 (82,3%) хворих, фундоплікації за Toupet – 17 (17,7%).

7.4 Безпосередні результати

Протягом периопераційного періоду у хворих групи О відмічалось достовірно менша частота ускладнень за градацією I і II відповідно до класифікацію Clavien-Dindo, $p=0,009$, табл. 7.4.1.

Таблиця 7.4.1

Розподіл хворих в групах дослідження за градацією ускладнень згідно класифікації Clavien-Dindo [66]

Градація	Група О n=96		Група П ЛС n=18	
	Абс	%	Абс	%
I				
Епізод ішемії міокарда (інтраопераційно)	1	1,0	1	5,6
Епізод (інтраопераційно) падіння САТ нижче 70 мм	2	2,0	1	5,6
Блокада ніжок пучка Гіса	1	1,0	1	5,6
Пароксизм миготливої аритмії	2	2,0	1	5,6
II				
Ексудативний плеврит, що не потребує дренивання	1	1,0	1	5,6
Всього	7	7,3	5	27,8*

Примітка – * достовірна різниця, $p=0,009$.

В обох групах не було ускладнень III та IV градацій за Clavien-Dindo.

На першу добу після операції відмічалась суттєва позитивна відмінність між групами за рядом показників залучених до оцінки ефективності ERAS-протоколу. Ці відмінності виражалися у суттєвому покращенні перебігу периопераційного періоду у разі застосуванні ERAS-протоколу

Зокрема, була статистично значима різниця при оцінці таких важливих параметрів, як «відчуття голоду» і «відчуття слабкості», що входять до переліку чинників, які не дозволяють швидко відновити якість життя пацієнта після операції і впливають на подовження стаціонарного перебування. Зокрема в групі О була більша частка хворих з низькими балами зазначених показників, і менше частка з високими балами показників, рис. 7.4.1. та 7.4.2. Аналогічно в групі О середні бали показників «загальної слабкості» та «відчуття голоду» були меншим ніж в групі П ЛС, відповідно у 1,43 рази ($2,41 \pm 0,67$ балу проти $3,44 \pm 1,09$ балу) і у 1,35 рази ($3,13 \pm 1,3$ балу проти $4,22 \pm 1,26$ балу), табл. 7.4.2.

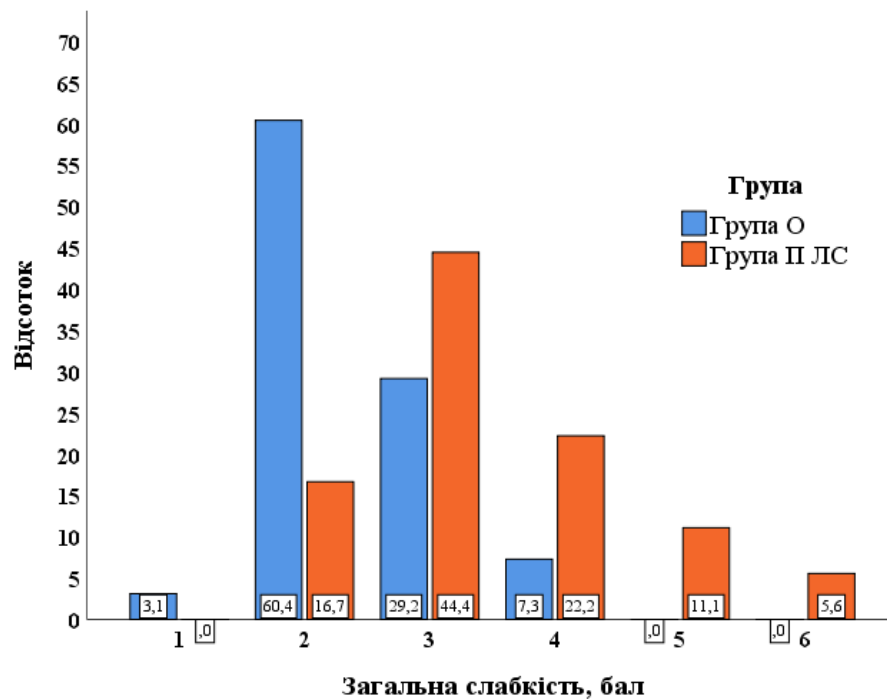


Рис. 7.4.1. Розподіл хворих (у%) за балами відчуття загальної слабкості в групах дослідження, $p=0,001$.

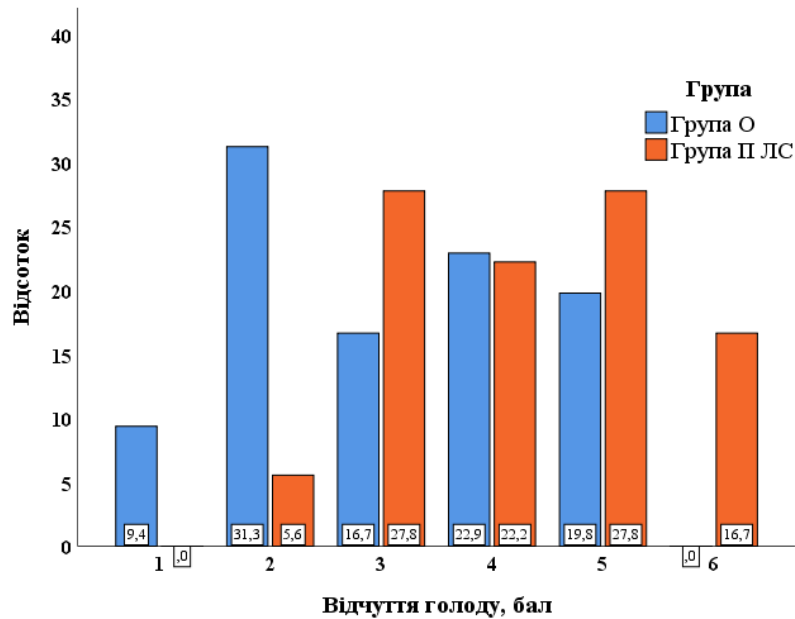


Рис. 7.4.2. Розподіл хворих (у%) за балами відчуття голоду в групах дослідження, $p=0,001$.

Також хворі обох груп достовірно відрізнялися за розподілом балу щодо «відчуття спраги», $p=0,001$. Зокрема в групі О була більша частка хворих з низькими балами показника «відчуття спраги», і менше частка з високими балами показників, рис. 7.4.3 Відповідно в групі О був у 1,34 рази меншим середній бал показника «відчуття спраги» ($1,51 \pm 0,38$ балу проти $2,11 \pm 0,90$ балу) в групі II ЛС), табл. 7.4.2.

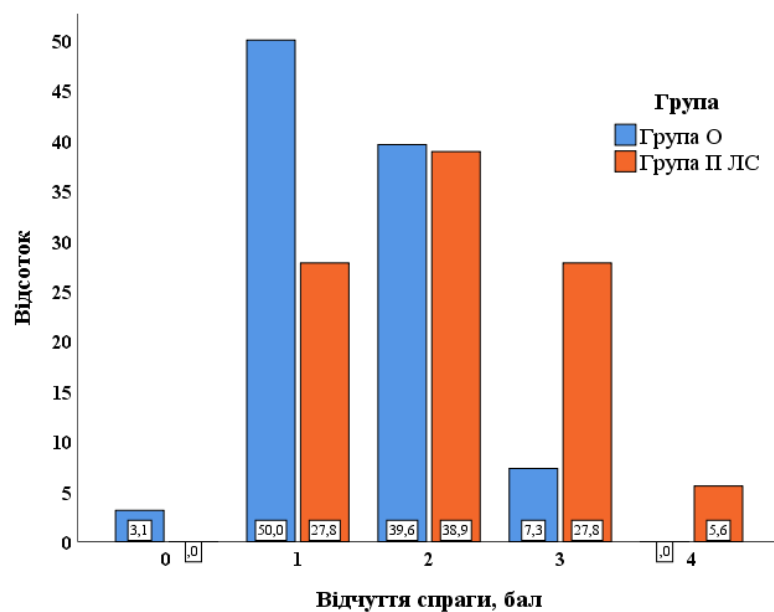


Рис. 7.4.3. Розподіл хворих (у%) за балами відчуття спраги в групах дослідження, $p=0,001$.

Таблиця 7.4.2

Порівняльна характеристика результатів анкетування в першу післяопераційну добу в групах дослідження

Показник	Група О n= 96	Група П ЛС n= 18	P
Загальна слабкість, бал (M±SD)	2,41±0,67	3,44±1,09	0,001
Відчуття голоду, бал (M±SD)	3,13±1,3	4,22±1,26	0,001
Відчуття спраги, бал (M±SD)	1,51±0,38	2,11±0,90	0,001
Відходження газів, n (%)	75 (78,1)	10 (55,6)	0,044
Наявність стулу, n (%)	49 (51,0)	5 (27,8)	0,070
Здуття живота, n (%)	2 (2,1%)	3 (16,7)	0,027*
Нудота/блювання, n (%)	3 (3,1)	2 (11,1)	0,129*

Примітка – * точний критерій Фішера.

Застосування ERAS-протоколу у хворих групи О також позитивно позначилося і на показниках, характеризуючи відновлення функцій кишківника. В групі О порівняно з групою П ЛС на першу добу після операції був більшим відсоток пацієнтів, у яких спостерігалось відходження газів – 78,1% проти 55,6% ($p=0,044$); відбулося випорожнення кишківника – 51,0% проти 27,8% ($p = 0,070$), і менший відсоток із здуттям живота – 2,1% проти 16,7% ($p=0,027$), рис. 7.4.4.

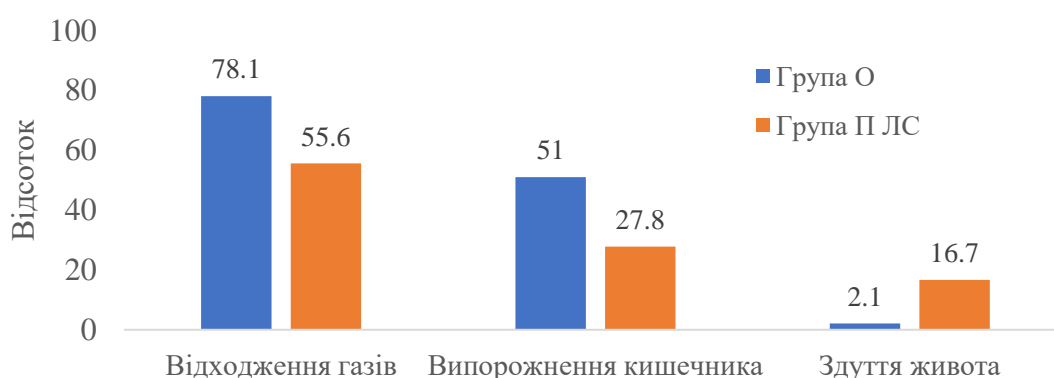


Рис. 7.4.4. Частота показників, що характеризують відновлення функцій кишківника в групах дослідження.

Зазначені позитивні ефекти застосування ERAS-протоколу позначилися на скороченні середнього ліжка-дня в групі О ($1,72 \pm 0,76$ доби) порівняно з групою П ЛС ($2,33 \pm 0,91$ доби), $p=0,003$, рис. 7.4.5.

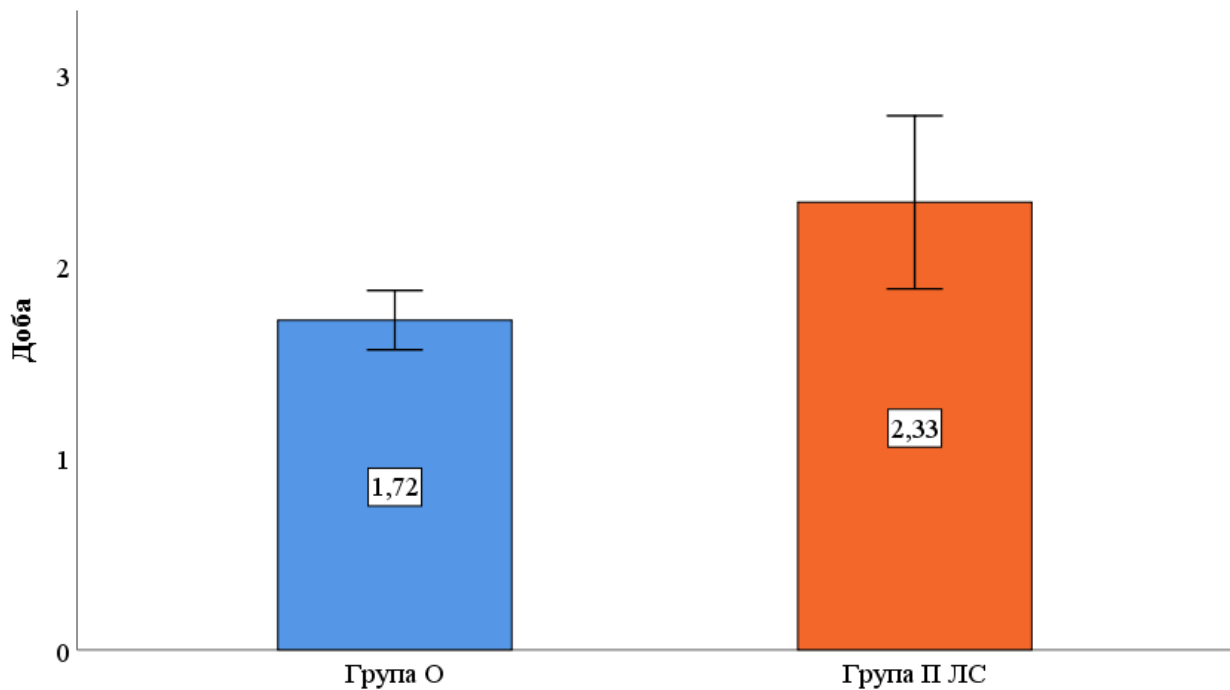


Рис. 7.4.5. Середній ліжка-день в групах дослідження (з 95% довірчим інтервалом).

7.5 Віддалені результати

Всіх хворих було обстежено в період до 18 місяців після операції на предмет рецидиву ГСОД.

Кумулятивна частота рецидиву грижі у хворих групи П склала 26,2% (16 хворих), рис 7.5.1

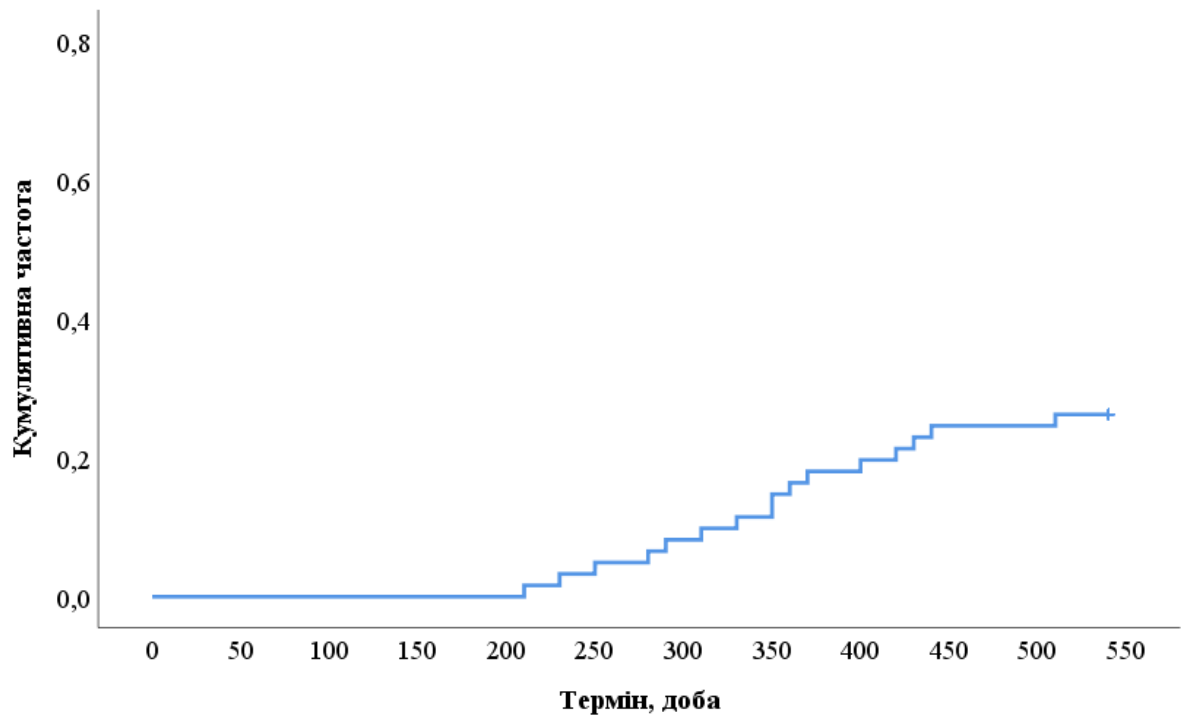


Рис. 7.5.1. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивна частота рецидиву грижі в групі П.

Середній термін виникнення рецидиву грижі в групі П становив 489,1 доби; 95 ДІ: 465,2 – 512,8 доби.

Частота рецидиву в групі П не залежала від доступу ($p = 0,797$), табл. 7.5.1.

Таблиця 7.5.1

Частота рецидиву ПЕГ у хворих групи П залежно від хірургічного доступу

Доступ	Рецидив ПЕГ				Всього	
	Ні		Так			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Лапароскопічний	13	72,2	5	27,8	18	100,0
Лапаротомічний	22	77,8	6	22,2	27	100,0
Торакотомічний	11	66,8	5	31,3	16	100,0
Всього	45	73,8	16	26,2	61	100,0

Кумулятивна частота рецидиву грижі у хворих групи О склала 7,3% (7 хворих), рис. 7.5.2.

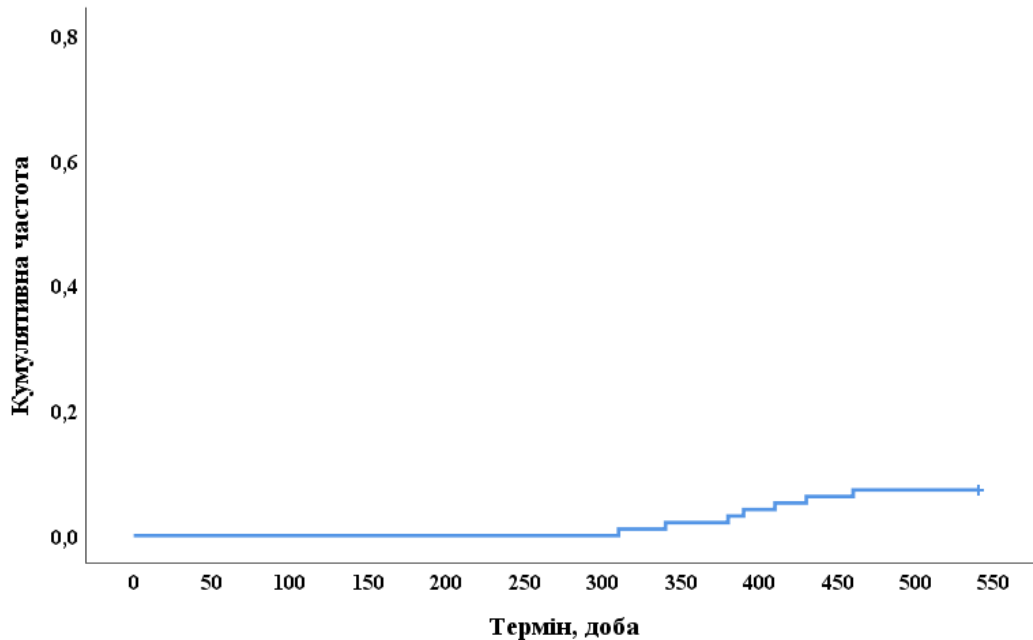


Рис. 7.5.2. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивна частота рецидиву грижі в групі О.

Середній термін виникнення рецидиву грижі в групі О склав 528,9 доби; 95 ДІ: 520,7 – 537,2 доби.

Слід зауважити, що у хворих групи О розташуванні СШЗ більше 2 см над діафрагмою було лише у 2 (2,1%) і в 5 (5,2%) випадках на відстані від 1 до 2 см.

У хворих групи О не було достовірної різниці у кумулятивній частоті рецидиву між хворими, яким було виконано крурорафію – 2 (5,0%) і хворими, яким виконано армуванні крурорафії сіткою – 5 (8,9%) хворих, $p=0,465$, рис. 7.5.3.

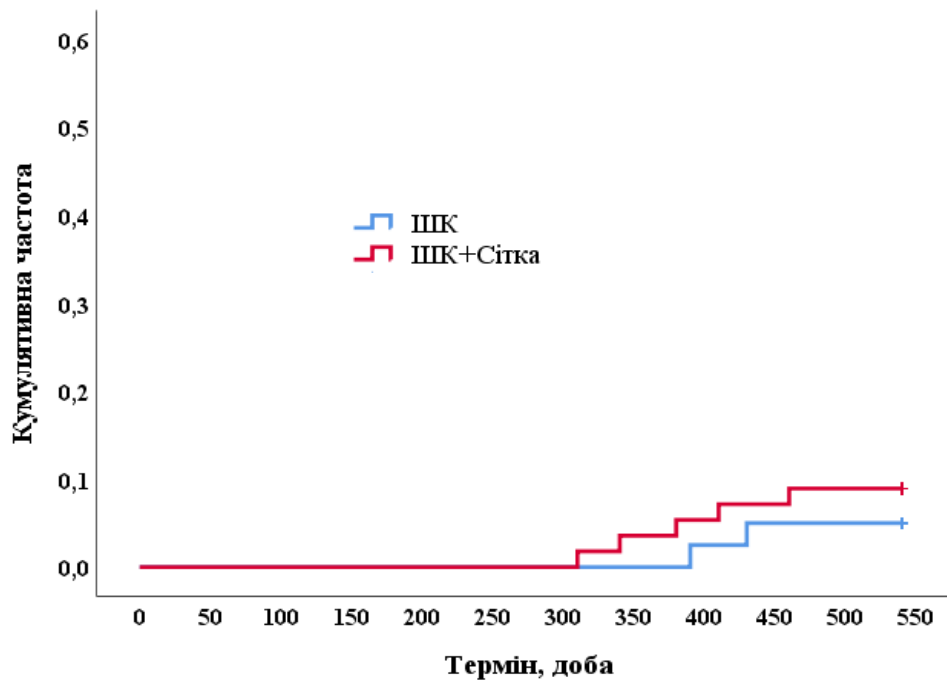


Рис. 7.5.3. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивна частота рецидиву грижі у хворих групи О, яким виконано виключно крурорафію та армуванні крурорафії сіткою.

Порівняльний аналіз частоти рецидиву в групах дослідження показав, що різниця в їх кумулятивних 18-місячних частотах є статистично значущою ($p=0,001$), рис. 7.5.4.

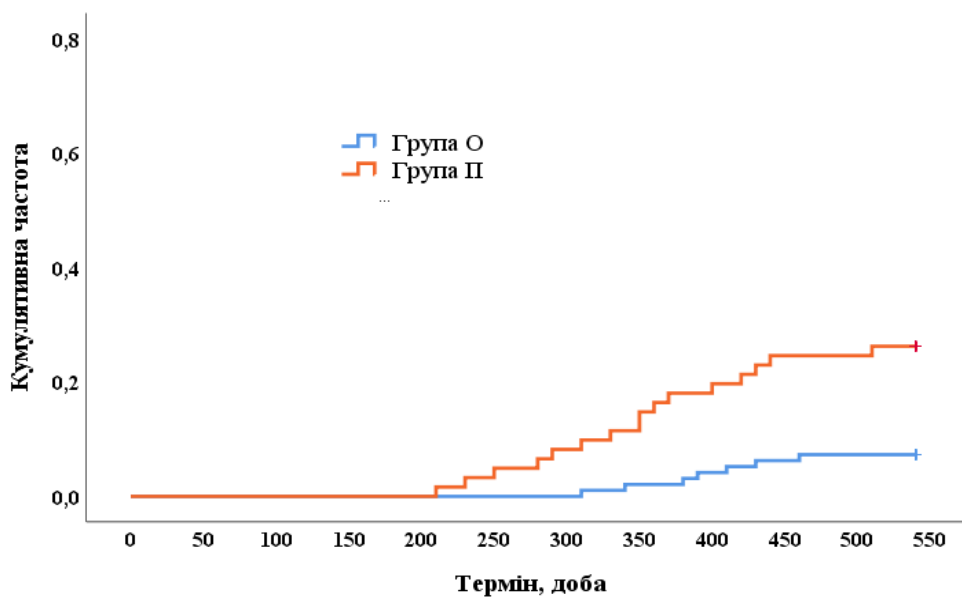


Рис. 7.5.4. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивні частоти рецидиву грижі в групах дослідження.

Отже хірургічне лікування ПЕГ за розробленим підходом щодо круропластики з урахуванням параметрів СОД забезпечило достовірне зниження частоти рецидиву у віддаленому 18 місячному періоді.

Оскільки в групі П використовувалися різні оперативні доступи, тоді як в групі О застосовувався лише лапароскопічний доступ, ми провели порівняльну оцінку результатів між хворими групи О та хворими групи П, яким виконана герніопластика з лапароскопічного доступу (група П ЛС), лапаротомного доступу (група П ЛТ) і торакотомного доступу (група П ТТ).

Зазначене достовірне зниження кумулятивної 18 місячної частоти рецидиву в групі О відмічалось по відношенню до усіх субгруп групи П.

Зокрема, в субгрупі П ЛС кумулятивна 18 місячна частота рецидиву склала 27,8% проти 7,3% в групі О, ($p = 0,005$), рис. 7.5.5.

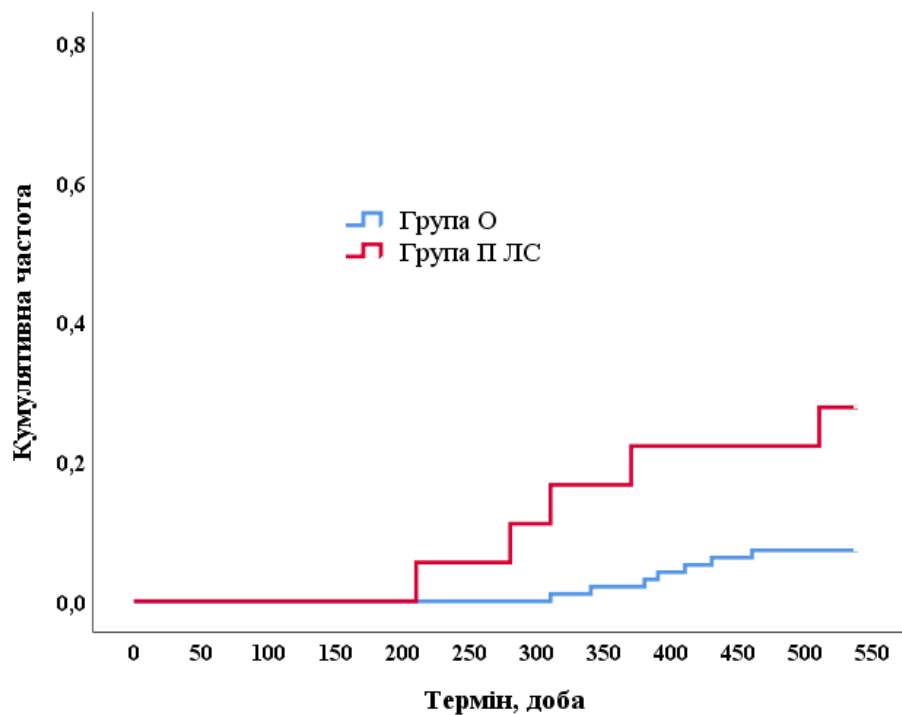


Рис. 7.5.5. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивні частоти рецидиву грижі у хворих Групи О і хворих Групи П ЛС.

В підгрупі П ЛТ кумулятивна 18 місячна частота рецидиву склала 22,2% проти 7,3% в групі О, ($p = 0,018$), рис. 7.5.6.

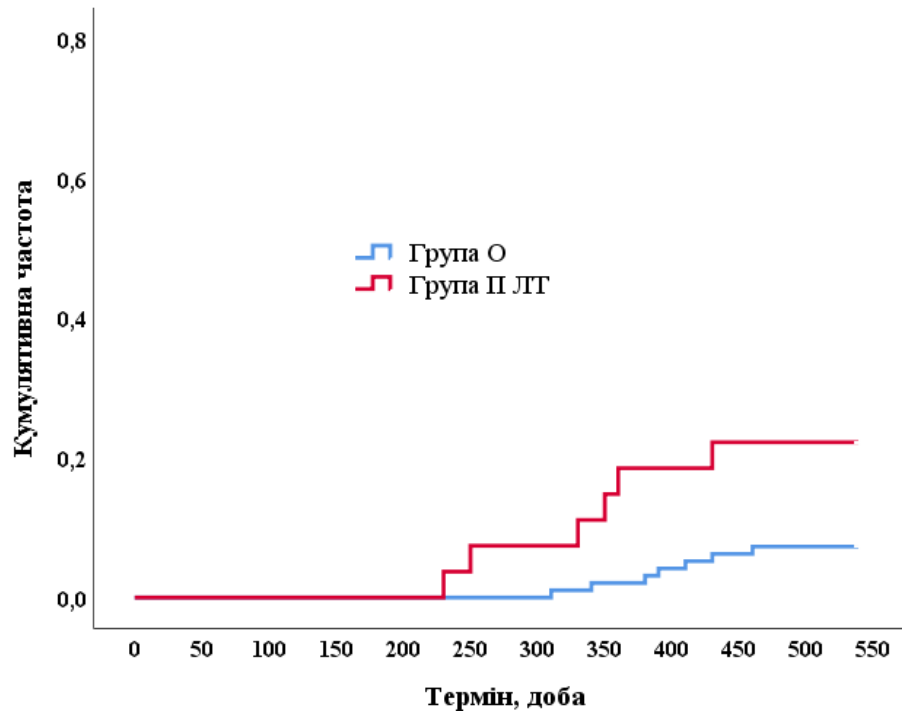


Рис. 7.5.6. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивні частоти рецидиву грижі у хворих Групи О і хворих Групи II ЛТ.

В підгрупі II ТТ кумулятивна 18 місячна частота рецидиву склала 31,3% проти 7,3% в групі О, ($p = 0,003$), рис. 7.5.7.

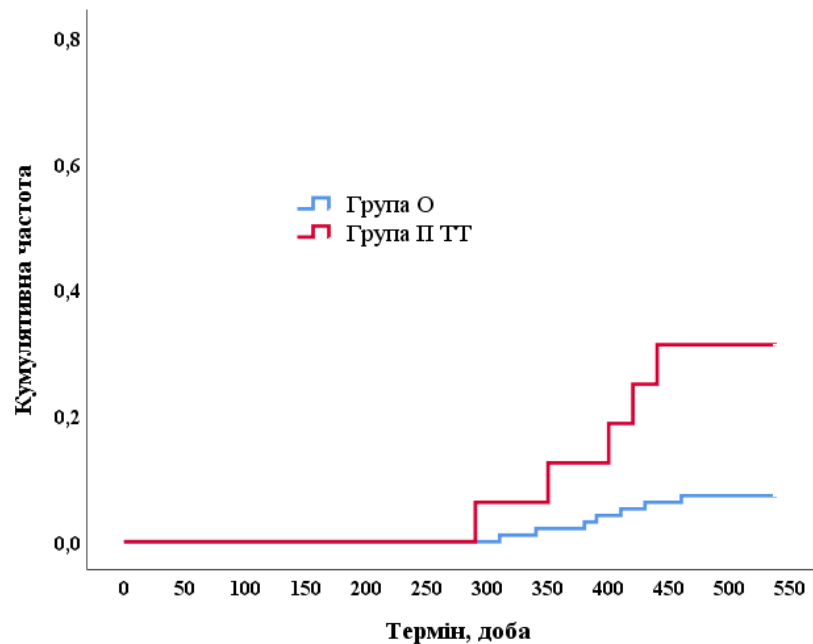


Рис. 7.5.7. Графік Каплан-Мейера. Кумулятивні частоти рецидиву грижі у хворих Групи О і хворих Групи II ТТ.

Таким чином, запропонований підхід до вибору круропластики з урахуванням параметрів СОД забезпечив меншу 18-місячну кумулятивну частоту рецидивів ПЕГ порівняно з лише крурорафією незалежно від застосованого доступу до її виконання.

При спостереженні за хворими протягом 18 місяців не було виявлено жодних ускладнень, пов'язаних із сіткою.

Співставлення результатів диференційованого застосування варіанту фундоплекції проводилося в період від 14-18 місяців після операції за основними скаргами, які турбували хворих, щонайменше останній місяць до опитування, табл. 7.5.2.

Таблиця 7.5.2

Частота основних скарг хворих в групах дослідження до та через 16-18 місяців після операції

Показник	Група П n=61		Група О n=96		Р між групами після операції
	До операції	Після операції	До операції	Після операції	
Печія, n (%)	35 (57,4)	8 (13,1)*	51 (53,1)	7 (7,3)*	0,226
Бідь в грудях, n (%)	20 (32,8)	7 (11,5)*	40 (41,7)	5 (5,2)*	0,150
Нудота, n (%)	38 (62,3)	8 (13,1)*	55 (57,3)	13 (13,5)*	0,534
Осиплість голосу, n (%)	26 (42,6)	9 (14,8)*	45 (46,9)	12 (12,5)*	0,686
Кашель, n (%)	12 (19,7)	5 (8,2)*	24 (25,0)	10 (10,4)*	0,645
Дисфагія, n (%)	21 (34,4)	9 (14,8)*	32 (33,3)	5 (5,2)*	0,041
Гикавка, n (%)	11 (18,0)	2 (3,3)*	21 (21,9)	3 (3,1)*	0,957
Одинофагія, n (%)	11 (18,0)	3 (4,9)*	13 (13,5)	4 (4,2)*	0,824
Задишка, n (%)	20 (32,8)	6 (9,8)*	28 (29,2)	6 (9,9)*	0,410
Неможливість відригнути, n (%)	0 (0,0)	11 (18,0)	0 (0,0)	7 (7,3)	0,039
Здуття живота (метеоризм), n (%)	0 (0,0)	15 (24,6)	0 (0,0)	12 (12,5)	0,049

Примітка - * відмінності статистично значимими порівняно із даними доопераційного обстеження ($p < 0,05$).

Хірургічне лікування хворих з ПЕГ призвело до суттєвого зменшення частоти основних доопераційних скарг хворих незалежно від обраної тактики. З числа скарг, що існували до операції у віддаленому післяопераційному періоді групи статистично не відрізнялися за виключенням дисфагії, яка була достовірно більшою у групі П – 9 (14,8%) проти 5, (5,2%) в групі О.

За аналізом скарг ознаки рецидива (клінічний рецидив) мали 9 (14,8) хворих групи П, та 5 (5,2) хворих групи О, $p = 0,041$.

У пацієнтів також з'явилися нові скарги, такі як неможливість відрижки/блювання та метеоризм, частота яких була достовірно вищою в групі П порівняно з групою О. Очевидно, що важливу роль у цьому переважанні скарг відіграє той факт, що у частини пацієнтів групи О було виконано фундоплікацію за Touret, при якій зазначені скарги не спостерігалися. Якщо виключити з аналізу пацієнтів групи О, яким було виконано фундоплікацію за Touret, різниця у частоті зазначених скарг між групами зникає, рис. 7.5.8.

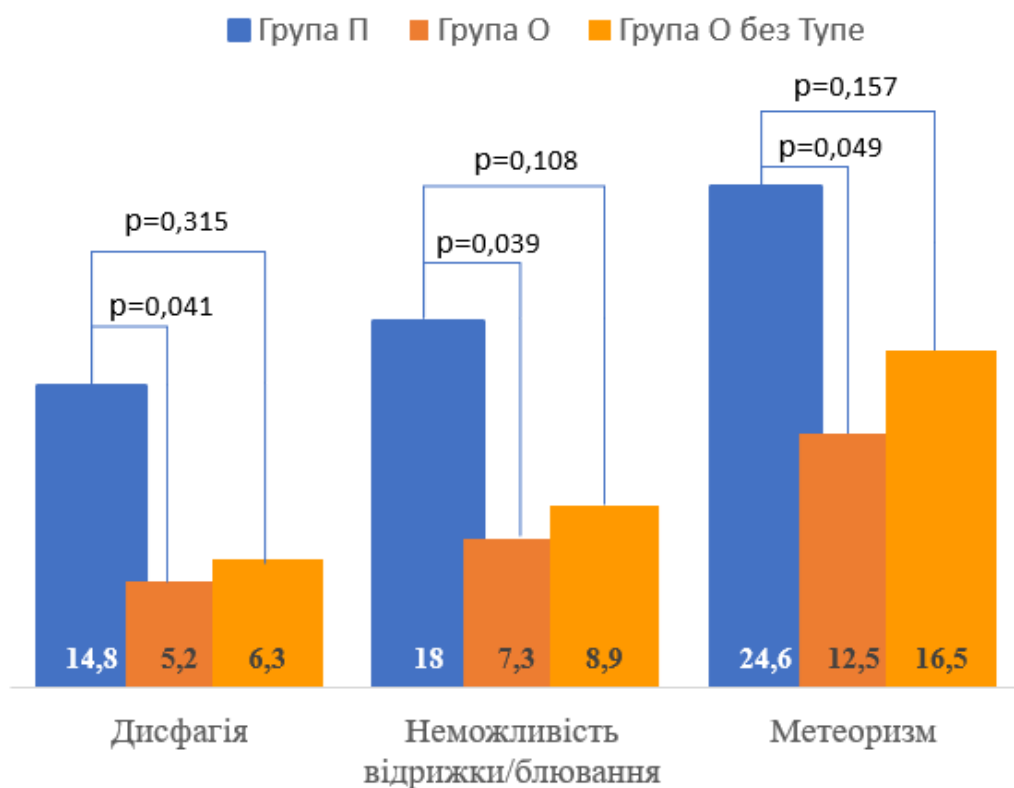


Рис. 7.5.8. Частота скарг «дисфагія», «неможливість відрижки/блювання» та «метеоризм» у досліджуваних групах з урахуванням та без урахування пацієнтів, яким виконано фундоплікацію за Touret.

Таким чином у пацієнтів, яким застосовували персоніфікований підхід до вибору методу фундоплікації, у віддаленому періоді спостерігався менший відсоток постфундоплікаційних функціональних розладів, таких як дисфагія, неможливість відрижки/блювання та метеоризм по відношенню до групи П.

Отже, персоніфікований підхід, який полягав у застосуванні лапароскопічного доступу, вибору методу фундоплікації за Nissen на 360° у разі параезофагеальної грижі підтипу III А, або підтипу III Б за наявності езофагіту, печії та грижі типу IV та вибору фундоплікації за Toupet на 270° при ПЕГ підтипу III Б за відсутності езофагіту, печії. Шовна крурафія була показана у разі площі СОД менше за 90 мм^2 , або відстані між ніжками діафрагми менше за 32 мм; у випадку площі СОД 90 мм^2 та більше, або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше показано крурорафія та алопластика U-подібною сіткою. Такий підхід забезпечив знижену 18-місячну частоту рецидивів грижі – 7,3% (5,0% при крурафії і 8,9% при пластиці сіткою) порівняно з загальною частотою 26,2% у пацієнтів, яким виконувалася тільки крурорафія.

Персоніфікований вибір методу фундоплікації також знизив частоту постфундоплікаційних функціональних розладів у віддаленому періоді порівняно з хворими, яким виконувалася лише фундоплікація за Nissen, таких як дисфагія (5,2% проти 14,8%), неможливість відрижки/блювання (7,3% проти 18,0%) та метеоризм (12,5% проти 24,6%).

Впровадження положень ERAS-протоколу порівняно з традиційним веденням у хворих, що перенесли герніопластику з приводу гриж стравохідного отвору діафрагми III-IV типу через лапароскопічний доступ забезпечило в периопераційному періоді зменшення частоти ускладнень за градцією I і II відповідно до класифікацію Clavien-Dindo до 7,3% проти 27,8%; зниження середнього балу відчуття «загальної слабкості», «відчуття голоду» та «відчуття спраги» у 1,43 рази ($2,41 \pm 0,67$ балу проти $3,44 \pm 1,09$ балу); у 1,35 рази ($3,13 \pm 1,3$ балу проти $4,22 \pm 1,26$ балу); у 1,34 рази ($1,51 \pm 0,38$ балу проти $2,11 \pm 0,90$ балу) відповідно. Одночасно був більшим відсоток хворих, у яких на першу добу спостерігалось відходження газів – 78,1% проти 55,6%; відбулося

випорожнення кишківника – 51,0% проти 27,8%, а також менший відсоток із здуттям живота – 2,1% проти 16,7%.

Впровадження ERAS-протоколу сприяло скороченню середньої тривалості перебування у лікарні до $1,72 \pm 0,76$ доби порівняно з $2,33 \pm 0,91$ доби ($p=0,003$).

Матеріали розділу опубліковані в наступних роботах:

1. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. *General Surg.* 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38> [101].

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Грижа СОД належить до відносно розповсюджених захворювань. Деякі клінічні оцінки показують, що близько 50-60% пацієнтів віком старше 50 років страждають на грижу СОД, серед яких від 5% до 29% складають ПЕГ [35, 98], але лише близько 9% мають симптоми [78, 145]. Ризик прогресування від безсимптомної до симптоматичної ПЕГ становить 8-29% на рік, в тому числі приблизно 14% на рік гострого завороту шлунку, странгуляції, кровотечі або непрохідності, які асоціюються з високою смертністю до 17% [119, 205].

Діагностика та лікування параезофагеальних гриж залишається однією з конверсійних проблем сучасної гастроентерології. Доопераційна діагностика ГСОД, в тому числі і ПЕГ достатньо складна, клінічні прояви різноманітні, параклінічні методи діагностики характеризуються невисокою чутливістю та специфічністю – рентгенологічного дослідження з сульфатом барію 0,63 та 0,85; ендоскопічного дослідження – 0,72 та 0,80; манометрії високої роздільної здатності – 0,77 та 0,92 відповідно [129]. Експерти багатонаціонального європейського опитування Delphi взагалі вважають найбільш інформативним методом діагностики фіброезофагогастроскопію [77].

Традиційно грижі СОД класифікуються на грижі типу I (аксіальні або ковзні), які характеризуються переміщенням СШЗ і кардіального відділу шлунку вище діафрагми щонайменше на 2 см при цьому інші відділи шлунка залишаються під діафрагмою [69], та ПЕГ (грижі II-IV типів). Діагностичні критерії для гриж типу II (коли склепіння шлунка випинається в середостіння, тоді але СШЗ залишається на своєму звичайному місці) та типу IV (наявність у грижовому мішку поряд зі шлунком інших органів черевної порожнини) визначено досить чітко [98, 113, 124], то для гриж типу III (поєднання типів I і II) характеристика менш однозначна.

Поєднання у хворих з грижею типу III спільних рис гриж I та II типів, клінічні і інструментальні прояви яких різняться, створює проблеми в інтерпретації результатів її діагностики і лікування [116]. Існує думка, що

семіотика грижі III може залежати від її походження, адже вона не виникає одразу як така, а формується поступово – з грижі типу I чи типу II. Ряд авторів вважають, що грижі типу III передують тип II [108, 154, 173], інші висловлюють думку, що можливі варіанти – як з типу II та і з типу I [169], але це питання залишається невизначеним.

Водночас, визначення притаманних грижі III типу клінічних і ендоскопічних характеристик може сприяти своєчасній діагностиці та персоналізованого підходу до її лікування.

Однією з головних характеристик лікування ПЕГ є частота рецидивів у віддаленому післяопераційному періоді, яка сягає від 15% до 66% із середнім періодом спостереження від 12 до 40 місяців [16, 59, 64, 89, 105, 134, 135, 156, 171]. При великих ПЕГ Hashemi M et al. виявили частоту рецидивів у 42% при середньому періоді спостереження 17 місяців [89], Dallemagne et al. - у 66% при середньому періоді спостереження 99 місяців [59], Oelschlager et al. - понад 50% протягом 5 років [156], Antiporda M. et al. – у 34,2% [16].

Причини рецидивів, особливо великих гриж, до яких деякі автори відносять грижі III-IV типів [146] і пов'язують з натягом в області СОД або в аксіальному напрямку (при укороченні стравоходу), або латеральному напрямку при крурорафії ніжок діафрагми [10, 84].

Фокус хірургічних досліджень наразі зосереджений на заходах, що запобігають рецидиву ПЕГ, кардинальним з яких є надійне усунення дефекту СОД.

Конкуруючи варіанти усунення дефекту СОД – крурорафія та крурорафія з армуванням швів сітчастим імплантом. Основний недолік крурорафії полягає у послабленні з часом лінії швів, який можна усунути армуванням крурорафії сіткою. Але імплантація стороннього тіла в ділянці СОД одночасно із підсиленням стабільності закриття грижового дефекту може мати негативні наслідки: зморщування, міграція сітки [37, 178], інфекція (абсцеси, нориці) [54], тампонада серця, арозія аорти [149], стравоходу або шлунка [61, 68, 119],

стеноз стравоходу [200], виражена дисфагія та, фіброзна реакція яка може ускладнити нову операцію на стравоході [80, 165, 201].

Обидві методики мають свої переваги та недоліки і вибір персоніфікованого методу залишається невирішеним. Компромісний підхід до пластики ГСОД передбачає використання сітки за певних розмірів площі СОД, що потребує точного визначення параметрів гризових воріт. Проте на сьогодні не існує загальноприйнятого точного методу для цього.

Інтраопераційні методи розрахунку площі СОД: за визначенням сектора кола (метод Granderath) [83], визначенням площі ромбу або еліпсу [38, 102] не враховують складної конфігурації СОД і дані вимірювань цими методами суттєво різняться у різних авторів. Новітні методи розрахунку площі СОД до операції за допомогою МСКТ показують суттєво більші середні значення площі СОД, ніж при інтраопераційному вимірювання: 19,11 см² [193], 28,4 см² [112], 26,5 [70]. Через відмінності у вимірюванні площі СОД існують різні показання до застосування сітки: у разі площі від 4,0 см² до 8,0 см² [83], або при площі 5,6 см² і більше [117], тоді як Grubnik VV, та Malynovsky AV рекомендують застосовувати легкі сітки при площі СОД понад 10,0 см² і нерозсмоктувані при площі СОД понад 200 мм² [86].

Зазначені розбіжності підкреслюють необхідність подальших досліджень для точного визначення площі СОД, що є ключовим для вибору оптимальної хірургічної тактики.

Фундоплікація, багатьма хірургами вважається невід'ємною (обов'язковою) процедурою при хірургічному лікуванні ГСОД, для усунення або профілактики гастроєзофагеального рефлюксу [130, 149], адже лише тільки ушивання дефекту СОД не запобігає цьому [12]. Також рутинне виконання фундоплікації рекомендується як засіб утримання шлунку нижче діафрагми для профілактики рецидиву [50, 148].

Деякі дослідники вважають, що фундоплікацію за Nissen на 360⁰ потрібно використовувати у всіх пацієнтів з ПЕГ [157, 167]. Віддалені результати фундоалікації за Nissen свідчать про суттєве зменшення частоти симптомів,

характерних для ГЕРХ, але вказують на виникнення нових симптомів, таких як нездатність відригнути (25,1%) і раннє насичення (29,3%). Збільшується відсоток пацієнтів з метеоризмом з 23,3% до 38,1%. Спостерігається високий відсоток дисфагії (25,6%) та діареї (15,3%) [138]. Через це, ряд авторів наполягають на концепції індивідуального вибору фундоплікації [62, 227], з урахуванням факторів пацієнта. Альтернативою Фундоплікації Nissen є Фундоплікація за Toupet на 270° [97, 207], яка асоціюється з меншою частотою обструктивних ускладнень і покращенням якості життя, натомість не володіє такою антирефлюксною спроможністю як фундоплікація за Nissen [14].

Отже, вибір методу фундоплікації залишається дискусійним. При обранні хірургічної стратегії щодо варіанту фундоплікації (часткова або повна) має враховуватися ризик їх ускладнень та механізми побічних ефектів [18, 192]. Це може бути особливо актуальним для пацієнтів без ГЕРХ [47, 50]. Але дотепер вибір методу фундоплікації залишається невирішеним.

Пацієнти з ПЕГ зазвичай належать до старшої вікової групи, що пов'язано з підвищеною ймовірністю супутніх соматичних захворювань. З огляду на це, одним із шляхів покращення результатів хірургічного лікування може бути впровадження концепції ERAS, Концепція базується на усуненні факторів, які негативно впливають на процес одужання у післяопераційний період [132]. До цих факторів належать біль, парез шлунково-кишкового тракту, порушення функцій різних органів та систем, що в кінцевому підсумку дозволяє зменшити загальну стрес-реакцію організму на операційний стрес. Концепція включає використання набору ефективних методів для прискорення процесу післяопераційного відновлення і вже підтвердила свою ефективність у лікуванні інших захворювань органів черевної порожнини [49, 87, 140, 187]. Однак протокол ERAS ще не був адаптований для пацієнтів з парезофагеальними грижами з урахуванням їхніх специфічних особливостей.

Таким чином, багато аспектів менеджменту пацієнтів з парезофагеальними грижами залишаються предметом дискусії. Серед важливих напрямків покращення результатів лікування ПЕГ вирізняються

питання вибору методу герніопластики та фундоплікації, а також оптимізація переопераційного ведення пацієнтів.

Метою роботи: покращення безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів шляхом застосування лапароскопічного методу з персоніфікованим підходом до герніопластики з урахуванням параметрів стравохідного отвору діафрагми, вибору методу фундоплікації та впровадження ERAS-протоколу.

Робота складалася з шести етапів (завдань):

Першим етапом нашої роботи було дослідження клініко-ендоскопічно-рентгенологічної семіотики ПЕГ III типу.

Другий етап передбачав порівняльний аналіз конвенціональних методів розрахунку параметрів СОД у хворих з ПЕГ.

Третій етап стосувався розробки лапароскопічного інструментарію визначення параметрів СОД у хворих з ПЕГ та співставлення його результатів з даними конвенційних методик.

Четвертий етап полягав у визначення впливу параметрів СОД на ризик рецидиву грижі в 18-ти місячному післяопераційному періоді.

П'ятий етап було присвячено створенню персоніфікованого підходу до вибору метода герніопластики, фундоплакації та імплементації положень ERAS-протоколу у хворих з ПЕГ та порівняльній оцінці результатів хірургічного лікування у периопераційному та віддаленому 18-ти місячному періодах

Шостий етап стосувався визначення ефективність впровадження положень ERAS-протоколу при хірургічному лікуванні хворих з грижами СОД III-IV типу.

Всього у дослідження увійшло 196 пацієнтів (157 хворих з ПЕГ типу III та типу IV і 39 хворих з ПЕГ I типу).

До першого етапу було залучено 87 хворих з ПЕГ типу III та 39 хворих з ГСОД типу I.

До другого етапу залучено 63 хворих з числа першого етапу у яких було виконано всі методи розрахунку параметрів СОД, в тому числі МСКТ

До третього етапу увійшли хворі другого етапу.

Четвертий етап було представлено 61 хворим, які склали групу П, і яким було виконано лише крурорафію, в тому числі лапаротомічним доступом у 27, лапароскопічним – у 18 і торакотомічним – у 16.

До п'ятого етапу залучено 157 хворих. В тому числі 61 хворий групи П і 96 хворих групи О, в якій ми застосовували розроблений персоніфікований підхід. Група О складалась з 87 хворих першого етапу з ПЕГ типу III та 9 хворих з ПЕГ типу IV.

До шостого етапу увійшло 157 хворих. В тому числі 96 хворих групи О і 18 хворих групи П ЛС (див. рис. 2.1).

В роботі застосовували загально-клінічні методи обстеження, інструментальні (фіброезофагогастроскопія, рентгенологічне дослідження стравоходу та шлунку з барієвою контрастною сумішшю, КТ, МСКТ, УЗД), статистичні методи.

Кінцевою крапкою безпосередніх результатів була середня тривалість перебування у лікарні, наявність чи відсутність ранніх післяопераційних ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo.

Проміжними крапками були сумарний бал суб'єктивного сприйняття болю, відчуття голоду, відчуття спраги, відчуття загальної слабкості, відчуття депресії на 1 добу згідно 10-ти бальної візуально-аналогової шкали, де «0» балів – «не турбує», «10» балів – «сильно турбує»; а також частота нудоти/блювання, здуття живота, відходження газів, наявність стулу.

Кінцевими крапками віддалених результатів була частота рецидиву в період до 18 місяців, а також частота постфундоплікаційних розладів: дисфагії, відчуття переповнення шлунка, неможливість відрижки, метеоризм.

За рецидив вважали зміщення СШЗ вище діафрагми.

Результати першого етапу

Якщо припустити, що різні за клінічними і ендоскопічними проявами грижі типу I і II є попередниками грижі III типу, то у таких хворих можна очікувати значну варіабільність цих проявів.

Нами проведена оцінка клінічних симптомів і ендоскопічних ознак ГСОД III типу на предмет їх гетерогенності у 87 хворих, та співставлення виявлених симптомів із такими у прооперованих 39 хворих з приводу ГСОД I типу. Всі хворі перенесли планову лапароскопічну герніопластику.

Наскільки нам відомо, це перше дослідження, в якому оцінена варіабільність клінічних і ендоскопічних проявів ГСОД типу III та обґрунтованість її диференціації на субгрупи залежно від походження: типу I або типу II.

ГСОД типу III виявили значну гетерогенність у клінічних та ендоскопічних характеристиках. За результатами кластерного аналізу, грижі класифіковано на два підтипи залежно від розташування стравохідно-шлункового з'єднання відносно найвищої точки грижової порожнини – IIIA (проксимальніше або на її рівні) – 37,9% хворих та IIIB (нижче зазначеної межі) – 62,1% хворих.

При ГСОД III типу ендоскопічні показники виявилися достовірно більш гетерогенними ніж при ГСОД I типу, що могло свідчити про ймовірність існування різних підтипів гриж III типу. Проведений двоетапний кластерний аналіз із залученням даних 7 полів: довжина стравоходу, осьова довжина грижі, наявність рефлюкс-езофагіту і його тяжкість, варіант грижової порожнини в прямому огляді, взаємовідношення СШЗ та верхньої межі грижової порожнини при огляді в інверсії, наявність кілець Шацького визначив два кластери (групи) з хорошою мірою їх зв'язаності та поділу. Основним групоутворюючим фактором виявився характер відношення СШЗ та верхньої межі грижової порожнини при огляді в інверсії. Отже, за цим показником ГСОД типу III можна поділити на дві субгрупи Тип IIIA – СШЗ розташоване проксимальніше або на її рівні найвищої точки грижової порожнини та Тип IIIB – СШЗ розташоване дистальніше найвищої точки грижової порожнини.

Диференціація хворих з ГСОД типу III на дві субгрупи за такою ендоскопічною ознакою з нашої точки зору можна пояснити різним походженням грижі. Якщо грижі типу III передувала грижа типу I то можна очікувати, що СШЗ буде розташовано вище або на рівні найвищої точки грижової порожнини, а якщо передувала грижа типу II, то можна очікувати, що СШЗ буде розташовано нижче найвищої точки грижової порожнини

Базуючись на цьому критерії нами було сформовано дві субгрупи: субгрупу IIIA (в якій теоритично виникненню грижі типу III передувала грижа типу I) і субгрупу IIIB (в якій теоретично виникненню грижі типу III передувала грижа типу II).

Співставлення клінічної симптоматики хворих з грижею типу I з хворими віднесених до певного підтипу грижі типу III показало відсутність достовірної різниці у частоті симптомів між грижами типу I и підтипу IIIA. Натомість, хворі з ГСОД підтипу IIIB суттєво відрізнялися від хворих з ГСОД типу I майже за всіма клінічними показниками: у них рідше виникала симптоми, які пов'язують із гастро-езофагеальним рефлюксом та ГЕРХ (печія, біль у грудях, осиплість голосу), що ймовірно пов'язано із частковим збереження антирефлюксних механізмів, і частіше відмічалися симптоми, характерні для порушення евакуації їжі (відчуття переповнення після їжі, блювання, гикавка. У них також частіше відмічалася задишка та порушення ритму серця. За клінічною симптоматикою хворі з ГСОД підтипу IIIB також відрізнялися і від хворих з грижею підтипу IIIA, майже так само, як і від хворих з ГСОД типу I.

Сформовані субгрупи також суттєво відрізнялися за ендоскопічними показниками. Хворі субгрупи IIIA мали в середньому меншу довжину стравоходу, більшу осьову довжину грижі у них частіше зустрічався езофагіт та рефлюкс езофагіт, кільця Шацького (яких не було при підтипі IIIB. В структурі ерозивного езофагіту переважали тяжкі стадії C та D (LA) -58,6% тоді як при типі IIIB вони складали 26,7%, $p=0,044$. При грижах IIIB не спостерігалось кілець Шацького, тоді як при грижах типу IIIA вони були наявні у 12,1%

хворих, $p=0,009$. Тобто при ГСОД підтипу IIIА (порівняно із підтипом IIIБ) переважали ендоскопічні ознаки, характерні для ГСОД типу I.

Таким чином проведено дослідження встановило суттєву гетерогенність в клінічній і ендоскопічній симптоматиці у хворих групи III, яка вочевидь пов'язана з походженням грижі (з типу I або з типу II). Ендоскопічною ознакою, що вказує на походження грижі, згідно отриманих нами даних, є розташування СШЗ по відношенню найвищою точки грижової порожнини. Якщо СШЗ знаходиться нижче, це свідчить про походження грижі III типу з грижі II типу, якщо на рівні або вище – з грижі типу I.

У прооперованих хворих грижа типу III виникла через прогресування грижі типу II у 62,1% випадків і грижі типу I – у 37,9%.

Отримані наукові дані мають суттєве практичне значення, щодо вибору методу антирефлюксної фундоплікації.

Результати другого етапу Серед 63 хворих, у яких порівнювали результати розрахунку розмірів СОД конвенційними методами було 26 (41,3%) чоловіків та 37 (58,7%) жінок з середнім віком $53,8 \pm 10,8$ років (від 29 років до 77 років) і середнім ІМТ $29,6 \pm 4,9$ кг/м² (від 20,4 кг/м кв до 46,4 кг/м²). Середній термін захворювання складав $54,5 \pm 53,9$ місяці (від 1 міс. до 240 міс.),

Невправима грижа була у 54 (85,7%), у 9 (14,3%) діагностовано частково вправиму грижу. Найчастіше спостерігали кардіофундальні ПЕГ 42 (66,7%) хворих, рідше субтотальні ПЕГ, в одному випадку (0,6%) тотальну шлункову ПЕГ. Об'єм грижового мішка складав в середньому $235 \pm 130,7$ см³ (від 90 см³ до 863 см³) за даними МСКТ.

Результати дослідження встановили сильний прямопропорційний зв'язок між даними МСКТ та іншими методами дослідження. Водночас, розрахунки параметрів СОД виявили їх певну відмінність залежно від застосованого методу. Найбільше середнє значення площі СОД порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$) отримано за даними МСКТ – $13,01 \pm 3,04$ см² (від 8,4 см² до 29,1 см²). Ці середні дані більші за ті, що представили Moten, A. S. та співавт

[147] та Vogu С. Е та співавт [38], але менші за результати, що представлені в інших роботах [32, 86, 112].

За даними МСКТ об'єм грижового мішка складав в середньому 235 ± 130.7 см³ (від 90 см³ до 863 см³) та був помірно пов'язаний з площею СОД ($R^2 = 0.393$), на що вказують і інші автори [117].

Окрім більшої площі СОД за даними МСКТ діагностовано також найбільша середня ширина СОД – $3,51 \pm 0,45$ см (від 2,6 см до 5,2 см) порівняно з іншими методиками (всі $p < 0,01$), які, за цим показником, достовірно не відрізнялися одна від іншої.

За нашими даними у кожного хворого, на відміну від результатів, Vogu С. Е та співавт. [38], площа СОД за МСКТ виявилася більшою порівняно з іншими методиками. Зокрема площа грижового отвору перевищували таку на $33,2 \pm 5,1\%$ порівняно з методикою Granderath.

Найменше середнє значення площі СОД отримано при ЕГФС ($7,88 \pm 1,63$ см²), Результати методів інтраопераційного вимірювання площі СОД статистично не відрізнялися між собою.

Точне вимірювання грижового дефекту необхідне для вибору методу герніопластики та адекватного порівняння методів лікування. Але кожен з методів вимірювання площі СОД не досконалий.

КТ-зображення отримують в положенні хворого лежачі на спині за наявності в грижових воротах грижового вмісту, що може суттєво збільшувати їх площу порівняно із реальною. Інтраопераційні вимірювання виконуються після виведення шлунку з грижового отвору і видалення грижового мішку, що сприяє зменшенню горизонтальної відстані між ніжками діафрагми внаслідок еластичності м'язів. За нашими даними не лише площа, а і саме ширина СОД були достовірно меншими при інтраопераційних вимірюваннях порівняно із даними МСКТ.

Ендоскопічне дослідження надає опосередковані дані щодо площі СОД оскільки вона безпосередньо не вимірюється. Короткий і довгий діаметри еліпсу, які вимірюються для визначення площі СОД, менші за реальні на

величину подвоєної товщини стінки шлунка, що призводить до зменшення розрахованої площі. Але, такі фактори, як інсуфляція повітря в шлунок, наркоз можуть збільшувати площу СОД, і невілювати вище зазначені впливи. За нашими даними площа СОД за даними ЕГФС статистично не відрізнялася від даних, отриманих за методикою Granderath і була меншою порівняно із методикою розрахунку за площею ромба.

Наведені дані показали про необхідність подальших зусиль щодо удосконалення методу оцінки площі СОД при хітальних грижах.

Результати третього етапу. Наші попередні дослідження показали, що традиційні методи вимірювання площі СОД демонструють невідповідні результати через похибки, властиві кожному з методів. У зв'язку з цим нами було розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379 (46), 2023) [3] та методика розрахунку площі СОД [2, 3]. Лапароскопічний інструментарій виконано у вигляді порожнистого циліндра з розміщеним всередині рухомим штоком який на дистальному кінці має вимірювальне пристосування у вигляді лінійки довжиною 2 см і шагом розмітки 1 мм і можливістю зміни кута нахилу до 90 градусів. Пристрій дозволяє зняти покази про величини кутів і відстаней без вилучення маніпулятора з операційної зони. Для розрахунку площі СОД зображення СОД передається через фото/відеореєстратор лапароскопа на комп'ютер у визначеній якості та роздільній здатності, вимірюваній в пікселях з подальшою конвертацією в метричну систему вимірювань за допомогою програми AxioVision. Завдяки лінійці, яка слугує еталоном, вимірювання площі СОД виконується з низькою похибкою, забезпечуючи високу точність вимірювань.

Середня площа СОД виміряна запропонованою методикою склала $9,66 \pm 0,22$ см² (діапазон 6,8-17,7 см), що було достовірно менше ніж за методикою МСКТ та більше ніж за методикою Granderath ($8,16 \pm 1,71$ см²) та визначення площі ромбу ($8,72 \pm 1,67$ см²). Показники площі СОД, виміряні за допомогою різних методик показали відмінності між собою у кожного пацієнта. У кожного пацієнта в усіх випадках МСКТ надавала найбільші значення площі

СОД, тоді як методика Granderath та методика ВПР показували найменші значення. Результати розробленої методики займали проміжне положення.

Відсоткової різниця площі СОД між даними МСКТ і методиками Granderath та ВПР складала відповідно $40,1 \pm 7,5\%$ та $68,8 \pm 9,6\%$, тоді як між РЛМ і зазначеними методиками вони були достовірно меншими $11,6 \pm 4,4\%$ ($p < 0,001$; $t = -26,111$) та $10,3 \pm 5,9\%$ ($p < 0,0001$; $t = 20,075$). Середня відсоткова різниця між даними вимірювання СОД за допомогою МСКТ і РЛМ складала $28,8 \pm 7,4\%$. Середня відсоткова різниця між даними вимірювання СОД за Granderath та методикою ВПР складала $5,6 \pm 4,4\%$. Слід зазначити, що з 63 хворих у 35 (55,6%) площа СОД виміряна за методикою Granderath була більшою ніж, виміряна за ВПР, $p = 0,592$ ($\chi^2 = 0,287$).

Відсоткова різниця площі СОД між даними МСКТ та РЛМ значимо позитивно корелювала з об'ємом грижового мішка – ($r = 0,687$; $p = 0,001$). Це свідчить про те, що зі зростанням об'єму грижового мішка площа СОД, розрахована за МСКТ, збільшується значніше, ніж та, що розрахована за РЛМ.

Отже, вплив об'єму грижового мішка на результати вимірювання площі СОД при МСКТ більший ніж за інших методик. Цей вплив може пояснити більші значення площі СОД, отримані при МСКТ. Очевидно це відбувається через присутність грижового мішку в грижових воротах при вимірюванні їх площі при МСКТ, чого не має при вимірюваннях за інших методик.

Результати четвертого етапу. Створення лапароскопічного інструментарію і методики точного вимірювання праметрів стравохідного отвору діафрагми, зокрема його площі незалежно від конфігурації, створило передумови щодо оцінки параметрів СОД на частоту рецидивів грижі у віддаленому післяопераційному періоді після крурорафії.

В дослідження 61 хворого з ПЕГ, яким для закриття дефекту СОД використовували крурорафію. Фундоплікацію виконували на 360° за Nissen. Чоловіків було 25 (40,9%), жінок – 36 (59,4%) з середнім віком $53,3 \pm 10,9$ роки (від 27 років до 75 років), ПЕГ типу III мали 57 (93,4%) хворих, типу IV – 4 (6,6%). Невправиму грижу мали хворих, частково вправиму грижу – 48 (78,7%)

13 (21,3%). Кардіофундальна грижа діагностована у 34 (55,7%), субтотальна грижа – у 26 (42,6) хворих і в одному випадку встановлено тотальну шлункову грижу.

При хірургічному лікуванні використовували три варіанти доступів лапаротомний – 27 (44,3%) хворих, лапароскопічний – 18 (29,5%) та торакотомний – 16 (26,2%).

Середнє значення довжини СОД складало $54,8 \pm 5,4$ мм (від 46 мм до 65 мм), ширини СОД – $29,3 \pm 3,3$ мм (від 24 мм до 38 мм), площі СОД – $86,8 \pm 18,2$ мм кв (від 53 мм кв до 161 мм кв).

Протягом 18 місяців анатомічний рецидив зафіксовано у 16 (26,2%) хворих, в тому числі при розташуванні СШЗ більше 2 см над діафрагмою у 10 (16,4%), від 1 до 2 см – у 6 (9,8%).

У разі застосування лапаротомного доступу рецидив виник у 6 (22,2%) хворих, лапароскопічного – у 6 (33,3%) торакотомного – у 4 (25,0%) хворих. Отже, частота рецидива не залежала від хірургічного доступу ($p=0,703$).

Однофакторний бінарний регресійний логістичний аналіз показав статистично значиму залежність частоти рецидивів від площі СОД та ширини СОД. Точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними площі СОД (тобто понад 0,5 – або понад 50%) було значення «90 мм²». Це значення площі більше ніж доповідали Granderath F.A. та співавт. [83] і Koch O.O та співавт. [117] але менше ніж встановив Grubnik VV, та співавт. [86].

Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,926 (95% ДІ: 0,827-1,0) з чутливістю – 87,5%, специфічністю – 97,8%.

В свою чергу, точкою відсічення, за якої прогнозується підвищена ймовірність рецидиву за даними ширини СОД було значення «32 мм». Тест виявився ефективним з площею під кривою ROC – 0,864 (95% ДІ: 0,733-0,995), чутливістю – 75,0%, специфічністю – 78,0%.

Довжина СОД, згідно логістичного регресійного аналізу статистично не впливала на частоту рецидиву. Також, частота рецидива не залежала від хірургічного доступу ($p=0,703$).

Результати п'ятого етапу. Спираючись на отримані дані ми розробили персоналізований підхід до хірургічного лікування ПЕГ III-IV типу, який стосується вибору методу крурорафії і фундоплікації.

Вибір методу крурорафії полягає у виконанні її при площі СОД менше 90 мм² або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм. У випадках площі СОД 90 мм² та більше або відстані між ніжками діафрагми 32 мм та більше – укріпленні крурорафії U-подібною сіткою.

Вибір методу фундоплікації полягає у виконанні фундоплікації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б за наявності езофагіту, печії; та у разі грижі типу IV; виконання фундоплікації за Toupet на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б без езофагіту чи печії.

Розроблений підхід ми застосували у 96 хворих з ПЕГ, прооперованих за допомогою лапароскопічного доступу – основна група (група О). Віддалені результати хірургічного лікування в групі О порівнювали з такими Групи П – 61 хворий. Хворі обох груп статистично не відрізнялися віком, статтю, ІМТ, характером і частотою скарг, супутніх захворювань, ендоскопічних і рентгенологічних даних щодо характеру грижі та змін стравоходу.

Серед хворих групи О грижа типу III А була у 33 (34,3%), типу III Б – 54 (56,3%). Площа і ширина СОД в групі О були більшими ніж в групі П: $95,6 \pm 23,2$ мм² проти $86,8 \pm 18,2$ мм² та $31,1 \pm 3,7$ мм проти $29,3 \pm 3,3$ мм відповідно, всі $p < 0,05$.

Згідно отриманих даних у хворих Групи О покази до застосування сітчастих імплантів для підсилення крурорафії мали 71 (74,0%), крурорафії – 25 (26,0%). В свою чергу покази до фундоплікації за Nissen мали 79 (82,3%) хворих, фундоплікації за Toupet – 17 (17,7%).

В період до 18 місяців після операції кумулятивна частота рецидиву грижі у хворих групи О склала 7,3% (7 хворих) проти 26,2% (16 хворих) групи

П ($p=0,001$). Середній термін виникнення рецидиву грижі в групі О склав 528,9 доби; 95 ДІ: 520,7 – 537,2 доби, в групі П був коротшим – 489,1 доби; 95 ДІ: 465,2 – 512,8 доби.

Слід зауважити, що у хворих групи О розташуванні СШЗ більше 2 см над діафрагмою було лише у 2 (2,1%) хворих і в 5 (5,2%) на відстані від 1 до 2 см; в групі П – у 10 (16,4%), та – у 6 (9,8%) хворих відповідно.

В групі О не було достовірної різниці у кумулятивній частоті рецидиву між хворими, яким було виконано крурорафію – 2 (5,0%) і хворими, яким виконано армуванні крурорафії сіткою – 5 (8,9%) хворих, $p=0,465$.

Достовірне зниження кумулятивної 18 місячної частоти рецидиву в групі О відмічалось по відношенню до усіх варіантів хірургічного доступу в групі П. Зокрема, в субгрупі П ЛС частота рецидиву склала 27,8% проти 7,3% в групі О, ($p = 0,005$); в субгрупі П ЛТ – 22,2% проти 7,3%, ($p = 0,018$); в субгрупі П ТТ – 31,3% проти 7,3%, ($p = 0,003$).

Таким чином, запропонований підхід до вибору круропластики з урахуванням параметрів СОД забезпечив меншу 18-місячну кумулятивну частоту рецидивів ПЕГ порівняно з лише крурорафією незалежно від застосованого доступу до її виконання.

Персоніфікований підхід до вибору методу фундоплікації передбачав виконання фундоплікації за Nissen на 360° у разі ПЕГ підтипу III А або III Б, якщо був присутній езофагіт, печія; та у разі грижі типу IV та виконання фундоплікації за Toupet на 270° у разі ПЕГ підтипу III Б за відсутності езофагіту чи печії.

Хірургічне лікування хворих з ПЕГ призвело до суттєвого зменшення частоти основних доопераційних скарг хворих незалежно від обраної тактики щодо фундоплікації. З числа скарг, що існували до операції у віддаленому післяопераційному періоді групи статистично не відрізнялися за виключенням дисфагії, яка була достовірно більшою у групі П – 9 (14,8%) проти 5, (5,2%) в групі О.

Водночас персоналізований вибір методу фундоплікації дозволив знизити частоту постфундоплікаційних функціональних розладів у віддаленому періоді в групі О порівняно з пацієнтами групи П, таких як дисфагія (5,2% проти 14,8%), неможливість відригування/блювання (7,3% проти 18,0%) та метеоризм (12,5% проти 24,6%)

Результати шостого етапу. На цьому етапі роботи нами було впроваджено в клінічну практику і оцінено ефективність положень ERAS-протоколу, який ще не був адаптований для пацієнтів з параезофагеальними грижами з урахуванням їхніх специфічних особливостей.

Периопераційні результати впровадження ERAS-протоколу в групі О порівнювали з такими у хворих групи П прооперованих з лапароскопічного доступу Група П ЛС (18 хворих).

Впровадження положень ERAS-протоколу порівняно з традиційним веденням у хворих, що перенесли герніопластику з приводу гриж стравохідного отвору діафрагми III-IV типу через лапароскопічний доступ забезпечило в периопераційному періоді зменшення частоти ускладнень за градацією I і II відповідно до класифікації Clavien-Dindo до 7,3% проти 27,8%; зниження середнього балу відчуття «загальної слабкості», «відчуття голоду» та «відчуття спраги» у 1,43 рази ($2,41 \pm 0,67$ балу проти $3,44 \pm 1,09$ балу); у 1,35 рази ($3,13 \pm 1,3$ балу проти $4,22 \pm 1,26$ балу); у 1,34 рази ($1,51 \pm 0,38$ балу проти $2,11 \pm 0,90$ балу) відповідно. Одночасно був більшим відсоток хворих, у яких на першу добу спостерігалось відходження газів – 78,1% проти 55,6%; відбулося випорожнення кишківника – 51,0% проти 27,8%, а також менший відсоток із здуттям живота – 2,1% проти 16,7%,

Впровадження ERAS-протоколу сприяло скороченню середньої тривалості перебування у лікарні до $1,72 \pm 0,76$ доби порівняно з $2,33 \pm 0,91$ доби ($p=0,003$).

Таким чином, застосування положень ERAS-протоколу у хворих з параезофагеальними грижами типів III-IV значно поліпшує перебіг периопераційного періоду.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі наведено вирішення актуального завдання покращення безпосередніх та віддалених результатів хірургічного лікування хворих на параезофагеальні грижі III-IV типів шляхом застосування лапароскопічного методу з персоніфікованим підходом до герніопластики з урахуванням параметрів стравохідного отвору діафрагми, вибору методу фундоплекції та впровадження ERAS-протоколу.

1. Хворі з грижею СОД типу III мають суттєві відмінності у клінічних проявах та ендоскопічних характеристиках, що дозволяє розділити їх на два підтипи IIIA та IIIB. Підтипу IIIA (37,9%) характерно розташування стравохідно-шлункового з'єднання вище або на рівні найвищої точки грижової порожнини, як при грижах типу I, а при підтипі IIIB (62,1%) – нижче найвищої точки грижової порожнини, як при грижах типу II. Клінічна та ендоскопічна симптоматика свідчить про походження підтипу IIIA від грижі типу I, а підтипу IIIB від грижі типу II.

2. Показники площі СОД, визначені різними методами, корелюють між собою з коефіцієнтами детермінації (R^2) від 0,778 до 0,843, але абсолютні значення варіюють залежно від методу. Найбільшу площу СОД $-13,01 \pm 3,04 \text{ см}^2$ ($8,4 \text{ см}^2 - 29,1 \text{ см}^2$) отримано за даними МСКТ, що перевищує інтраопераційні показники методів Granderath, розрахунку площі ромба та площі еліпса при ФЕГДС у 1,54, 1,49 та 1,65 рази відповідно. МСКТ також встановило найбільшу ширину СОД $- 3,51 \pm 0,45 \text{ см}$ (2,6 см-5,2 см), яка статистично більша за інших методів ($p < 0,01$), між якими статистичної відмінності не виявлено.

3. Розроблено лапароскопічний інструментарій (патент № 154379, 2023) та метод розрахунку площі СОД, що забезпечує точні вимірювання за допомогою лінійки-еталона та комп'ютерної обробки, дозволяє враховувати індивідуальну конфігурацію СОД. Середня площа СОД, виміряна цим методом, становила $9,66 \pm 0,22 \text{ см}^2$ (діапазон 6,8-17,7 см), що було менше за показники

МСКТ, але більше, ніж за методиками Granderath ($8,16 \pm 1,71$ см²) та площі ромба ($8,72 \pm 1,67$ см²).

4. У хворих з параезофагеальними грижами, яким виконано крурорафію без урахування параметрів СОД, кумулятивна частота рецидиву протягом 18 місяців становить 26,2%. Точкою відсічення, за якої ймовірність рецидиву перевищує 50% є площа СОД 90 мм² та ширина СОД 32 мм; чутливість тестів 87,5% та 75,0%, специфічність тестів 97,8% та 78,0% відповідно.

5. Персоніфікований підхід до вибору методу герніопластики та фундоплікації забезпечив зниження частоти рецидивів грижі до 7,3% порівняно з 26,2%. Він передбачав виконання крурорафії при площі СОД менше 90 мм² або відстані між ніжками діафрагми менше 32 мм; та виконання крурорафії з пластикою U-подібним сітчастим імплантом при збільшенні зазначених параметрів. Фундоплікація за Nissen на 360° виконувалася при грижах підтипу ША, та типу IV, а також при підтипу ШБ за наявності езофагіту і печії, а при підтипі ШБ без цих симптомів - фундоплікація за Toupet на 270°.

6. Впровадження ERAS-протоколу порівняно з традиційним веденням у пацієнтів після лапароскопічної герніопластики параезофагеальних гриж III-IV типу зменшило частоту ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo I і II до 7,3% проти 27,8%, скоротило тривалість ліжка дня до $1,72 \pm 0,76$ проти $2,33 \pm 0,91$ ($p=0,003$).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142
2. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02>
3. Тарасов ТА, винахідник. Лапароскопічний інструментарій. Патент України № 154379; опубл. 2023, 08 листоп. Бюл. 45.
4. Abbas AE, Deschamps C, Cassivi SD, Allen MS, Nichols FC 3rd, Miller DL, Pairolero PC. Barrett's esophagus: the role of laparoscopic fundoplication. Ann Thorac Surg. 2004 Feb;77(2):393-6. doi: 10.1016/S0003-4975(03)01352-3. PMID: 14759403.
5. Abdelmoaty WF, Dunst CM, Filicori F, Zihni AM, Davila-Bradley D, Reavis KM, Swanstrom LL, DeMeester SR. Combination of Surgical Technique and Bioresorbable Mesh Reinforcement of the Crural Repair Leads to Low Early Hernia Recurrence Rates with Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair. J Gastrointest Surg. 2020 Jul;24(7):1477-1481. doi: 10.1007/s11605-019-04358-y.
6. Acin-Gandara D, Miliani-Molina C, Carneros-Martin J, Martinez-Pineiro J, Vega MD, Pereira-Perez F. Transmural gastric migration of dual-sided PTFE/ePTFEE mesh after laparoscopic surgery for a recurrent hiatal hernia with dysphagia: case report. Chirurgia (Bucur). 2014 Jul-Aug;109(4):538-41. PMID: 25149620.
7. Aiolfi A, Cavalli M, Saino G, Sozzi A, Bonitta G, Micheletto G, Campanelli G, Bona D. Laparoscopic posterior cruroplasty: a patient tailored approach. Hernia. 2022 Apr;26(2):619-626. doi: 10.1007/s10029-020-02188-5.

8. Akerlund A, Onnell H, Key E. Hernia diaphragmatica hiatus oesophagei vom anastomischen und roentgenologischen gesichtspunkt. *Acta Radiol.* 1926;6:3–22.
9. Alicuben ET, Luketich JD, Levy RM. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia. *JTCVS Tech.* 2021 Aug 8;10:497-502. doi: 10.1016/j.xjtc.2021.04.037. PMID: 34977793; PMCID: PMC8691125
10. Alicuben ET, Worrell SG, DeMeester SR. Impact of crural relaxing incisions, Collis gastroplasty, and non-cross-linked human dermal mesh crural reinforcement on early hiatal hernia recurrence rates. *J Am Coll Surg.* 2014 Nov;219(5):988-92. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.07.937. Epub 2014 Aug 1. PMID: 25256373
11. Allen MS, Trastek VF, Deschamps C, Pairolero PC. Intrathoracic stomach. Presentation and results of operation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993 Feb;105(2):253-8; discussion 258-9. PMID: 8429652.
12. Allison PR. Hiatus hernia: A 20 year retrospective survey. *Ann Surg* 1973;178:273-6. doi: 10.1097/00000658-197309000-00006
13. Analatos A, Håkanson BS, Lundell L, Lindblad M, Thorell A. Tension-free mesh versus suture-alone cruroplasty in antireflux surgery: a randomized, double-blind clinical trial. *Br J Surg.* 2020 Dec;107(13):1731-1740. doi: 10.1002/bjs.11917. Epub 2020 Sep 16. PMID: 32936951.
14. Analatos A, Lindblad M, Ansorge C, Lundell L, Thorell A, Håkanson BS. Total versus partial posterior fundoplication in the surgical repair of paraesophageal hernias: randomized clinical trial. *BJS Open.* 2022 May 2;6(3):zrac034. doi: 10.1093/bjsopen/zrac034.
15. Angeramo CA, Schlottmann F. Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair: To Mesh or not to Mesh. Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2022 Jan 1;275(1):67-72. doi: 10.1097/SLA.0000000000004913.
16. Antiporda M, Veenstra B, Jackson C, Kandel P, Daniel Smith C, Bowers SP. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia: are there factors associated

with anatomic recurrence? *Surg Endosc.* 2018 Feb;32(2):945-954. doi: 10.1007/s00464-017-5770-z.

17. Antoniou SA, Müller-Stich BP, Antoniou GA, Köhler G, Luketina RR, Koch OO, Pointner R, Granderath FA. Laparoscopic augmentation of the diaphragmatic hiatus with biologic mesh versus suture repair: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2015 Jul;400(5):577-83. doi: 10.1007/s00423-015-1312-0.

18. Anvari M, Allen C. Postprandial bloating after laparoscopic Nissen fundoplication. *Can J Surg.* 2001 Dec;44(6):440-4. PMID: 11764878; PMCID: PMC3692679.

19. Ardu M, Bisogni D, Brusolino A, Tucci R, Falchini M, Valeri A, Prosperi P. Laparoscopic giant hiatal hernia repair with absorbable mesh. *J Minim Access Surg.* 2022 Apr-Jun;18(2):248-253. doi: 10.4103/jmas.JMAS_26_21.

20. Arendt T, Stüber E, Mönig H, Fölsch UR, Katsoulis S. Dysphagia due to transmural migration of surgical material into the esophagus nine years after Nissen fundoplication. *Gastrointest Endosc.* 2000 May;51(5):607-10. doi: 10.1016/s0016-5107(00)70303-8.

21. Armijo PR, Krause C, Xu T, Shostrom V, Oleynikov D. Surgical and clinical outcomes comparison of mesh usage in laparoscopic hiatal hernia repair. *Surg Endosc.* 2021 Jun;35(6):2724-2730. doi: 10.1007/s00464-020-07703-4.

22. Arroyo Q, Argüelles-Arias F, Jimenez-Saenz M, Herrerias-Gutierrez JM, Pellicer Bautista F, Rodríguez-Téllez M. Dysphagia caused by migrated mesh after paraesophageal hernia repair. *Endoscopy.* 2011;43 Suppl 2 UCTN:E257-8. doi: 10.1055/s-0030-1256520. Epub 2011 Aug 11. Erratum in: *Endoscopy.* 2011;43 Suppl 2 UCTN: E314. Rodríguez-Téllez, M [added]. PMID: 21837602.

23. Asti E, Sironi A, Bonitta G, Lovece A, Milito P, Bonavina L. Crura augmentation with Bio-A[®] mesh for laparoscopic repair of hiatal hernia: single-institution experience with 100 consecutive patients. *Hernia.* 2017 Aug;21(4):623-628. doi: 10.1007/s10029-017-1603-1.

24. Auyang E, Oelschlager B. Laparoscopic repair of paraesophageal hernias. In: Swanstrom L, Soper N, editors. *Mastery of endoscopic and laparoscopic surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
25. Awais O, Luketich JD. Management of giant paraesophageal hernia. *Minerva Chir*. 2009 Apr;64(2):159-68. PMID: 19365316.
26. Ayazi S, DeMeester SR, Hagen JA, Zehetner J, Bremner RM, Lipham JC, Crookes PF, DeMeester TR. Clinical Significance of Esophageal Outflow Resistance Imposed by a Nissen Fundoplication. *J Am Coll Surg*. 2019 Aug;229(2):210-216. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2019.03.024.
27. Baker ME, Rice TW. Radiologic evaluation of the esophagus: methods and value in motility disorders and GERD. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2001 Jul;13(3):201-25. doi: 10.1053/stcs.2001.26581. PMID: 11568867.
28. Baladas HG, Smith GS, Richardson MA, Dempsey MB, Falk GL. Esophagogastric fistula secondary to teflon pledget: a rare complication following laparoscopic fundoplication. *Dis Esophagus*. 2000;13(1):72-4. doi: 10.1046/j.1442-2050.2000.00083.x. PMID: 11005336.
29. Balagué C, Fdez-Ananín S, Sacoto D, Targarona EM. Paraesophageal Hernia: To Mesh or Not to Mesh? The Controversy Continues. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2020 Feb;30(2):140-146. doi: 10.1089/lap.2019.0431
30. Barrett NR. Hiatus hernia: a review of some controversial points. *Br J Surg*. 1954 Nov;42(173):231-43. doi: 10.1002/bjs.18004217303. PMID: 13219304.
31. Bashashati M, Sarosiek I, McCallum RW. Epidemiology and mechanisms of gastroesophageal reflux disease in the elderly: a perspective. *Ann N Y Acad Sci*. 2016 Sep;1380(1):230-234. doi: 10.1111/nyas.13196. Epub 2016 Aug 15. PMID: 27526197.
32. Batirel HF, Uygur-Bayramicli O, Giral A, Ekici B, Bekiroglu N, Yildizeli B, Yüksel M. The size of the esophageal hiatus in gastroesophageal reflux pathophysiology: outcome of intraoperative measurements. *J Gastrointest Surg*. 2010 Jan;14(1):38-44. doi: 10.1007/s11605-009-1047-8.

33. Bawahab M, Mitchell P, Church N, Debru E. Management of acute paraesophageal hernia. *Surg Endosc*. 2009 Feb;23(2):255-9. doi: 10.1007/s00464-008-0190-8. Epub 2008 Oct 15. PMID: 18855051.
34. Bhargava A, Andrade R, Giant paraesophageal hernia: What do we really know? *JTCVS Tech*. 2020 Sep; 3: 367–372. doi: 10.1016/j.xjtc.2020.08.021
35. Bild DE, Bluemke DA, Burke GL, Detrano R, Diez Roux AV, Folsom AR, Greenland P, Jacob DR Jr, Kronmal R, Liu K, Nelson JC, O'Leary D, Saad MF, Shea S, Szklo M, Tracy RP. Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis: objectives and design. *Am J Epidemiol*. 2002 Nov 1;156(9):871-81. doi: 10.1093/aje/kwf113. PMID: 12397006.
36. Bonrath EM, Grantcharov TP. Contemporary management of paraesophageal hernias: establishing a European expert consensus. *Surg Endosc*. 2015 Aug;29(8):2180-95. doi: 10.1007/s00464-014-3918-7. Epub 2014 Nov 1. PMID: 25361649.
37. Borraez-Segura B, Mena M, Bedoya S, Ramirez C, Anduquia F, Hurtado N, Bedoya H, Calvache C. Mesh migration after hiatal hernia repair. *Indian J Gastroenterol*. 2019 Oct;38(5):462-464. doi: 10.1007/s12664-019-00993-0. PMID: 31773483.
38. Boru CE, Rengo M, Iossa A, De Angelis F, Massaro M, Spagnoli A, Guida A, Laghi A, Silecchia G. Hiatal Surface Area's CT scan measurement is useful in hiatal hernia's treatment of bariatric patients. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2019 Apr;30(2):86-93. doi: 10.1080/13645706.2019.1683033
39. Bradley DD, Louie BE, Farivar AS, Wilshire CL, Baik PU, Aye RW. Assessment and reduction of diaphragmatic tension during hiatal hernia repair. *Surg Endosc*. 2015 Apr;29(4):796-804. doi: 10.1007/s00464-014-3744-y.
40. Braghetto I, Korn O, Rojas J, Valladares H, Figueroa M. Hiatal hernia repair: prevention of mesh erosion and migration into the esophagogastric junction. *Arq Bras Cir Dig*. 2020;33(1):e1489. doi: 10.1590/0102-672020190001e1489.
41. Broeders JA, Rijnhart-de Jong HG, Draaisma WA, Bredenoord AJ, Smout AJ, Gooszen HG. Ten-year outcome of laparoscopic and conventional nissen

fundoplication: randomized clinical trial. *Ann Surg.* 2009 Nov;250(5):698-706. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181bcdaa7. PMID: 19801931.

42. Brown SR, Melman L, Jenkins E, Deeken C, Frisella MM, Brunt LM, Eagon JC, Matthews BD. Collagen type I:III ratio of the gastroesophageal junction in patients with paraesophageal hernias. *Surg Endosc.* 2011 May;25(5):1390-4. doi: 10.1007/s00464-010-1373-7.

43. Burkitt DP. Hiatus hernia: is it preventable? *Am J Clin Nutr.* 1981 Mar;34(3):428-31. doi: 10.1093/ajcn/34.3.428. PMID: 6259926.

44. Campos V, Palacio DS, Glina F, Tustumi F, Bernardo WM, Sousa AV. Laparoscopic treatment of giant hiatal hernia with or without mesh reinforcement: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2020 May;77:97-104. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.02.036.

45. Carlson MA, Condon RE, Ludwig KA, Schulte WJ. Management of intrathoracic stomach with polypropylene mesh prosthesis reinforced transabdominal hiatus hernia repair. *J Am Coll Surg.* 1998 Sep;187(3):227-30. doi: 10.1016/s1072-7515(98)00162-8. PMID: 9740178.

46. Carlson MA, Richards CG, Frantzides CT. Laparoscopic prosthetic reinforcement of hiatal herniorrhaphy. *Dig Surg.* 1999;16(5):407-10. doi: 10.1159/000018756. PMID: 10567802.

47. Carrott PW, Hong J, Kuppusamy M, Koehler RP, Low DE. Clinical ramifications of giant paraesophageal hernias are underappreciated: making the case for routine surgical repair. *Ann Thorac Surg.* 2012 Aug;94(2):421-6; discussion 426-8. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.04.058. Epub 2012 Jun 27. PMID: 22742845.

48. Castelijns PS, Ponten JE, Bouvy ND, Smulders JF, van de Poll MC. Intrathoracic stomach in hiatal hernia: the role of laparoscopic repair. *Minerva Chir.* 2018 Feb;73(1):64-76. doi: 10.23736/S0026-4733.17.07574-5. Epub 2017 Dec 14. PMID: 29243455.

49. Cavallaro P, Bordeianou L. Implementation of an ERAS Pathway in Colorectal Surgery. *Clin Colon Rectal Surg.* 2019 Mar;32(2):102-108. doi: 10.1055/s-0038-1676474.

50. Chan EG, Sarkaria IS, Luketich JD, Levy R. Laparoscopic Approach to Paraesophageal Hernia Repair. *Thorac Surg Clin*. 2019 Nov;29(4):395-403. doi: 10.1016/j.thorsurg.2019.07.002.

51. Chang CS, Poon SK, Lien HC, Chen GH. The incidence of reflux esophagitis among the Chinese. *Am J Gastroenterol*. 1997 Apr;92(4):668-71. PMID: 9128320.

52. Cheverie JN, Lam J, Neki K, Broderick RC, Lee AM, Matsuzaki T, Cubas R, Sandler BJ, Jacobsen GR, Fuchs K-H, Horgan S. Paraesophageal hernia repair: a curative consideration for chronic anemia? *Surg Endosc*. 2020;34:2243–2247. doi: 10.1007/s00464-019-07014-3.

53. Choi S, Tang A, Murthy S, Raja S. Preoperative Evaluation and Clinical Decision Making for Giant Paraesophageal Hernias: Who Gets an Operation? *Thorac Surg Clin*. 2019 Nov;29(4):415-419. doi: 10.1016/j.thorsurg.2019.07.006.

54. Cole W, Zagorski S. Intramural gastric abscess following laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Endoscopy*. 2015;47 Suppl 1 UCTN:E227-8. doi: 10.1055/s-0034-1365439.

55. Collis JL, Kelly TD, Willey AM. Anatomy of the crura of the diaphragm and the surgery of hiatus hernia. *Thorax*. 1954;9:175–189. doi: 10.1136/thx.9.3.175.

56. Coluccio G, Ponzio S, Ambu V, Tramontano R, Cuomo G. Dislocazione nel lume cardiaco di protesi in PTFE utilizzata per il trattamento di voluminosa ernia jatale da scivolamento. Descrizione di un caso clinico [Dislocation into the cardiac lumen of a PTFE prosthesis used in the treatment of voluminous hiatal sliding hernia, A case report]. *Minerva Chir*. 2000 May;55(5):341-5. Italian. PMID: 10953570.

57. Costa MM, Pires-Neto MA. Anatomical investigation of the esophageal and aortic hiatuses: physiologic, clinical and surgical considerations. *Anat Sci Int*. 2004;79:21–31. doi: 10.1111/j.1447-073x.2004.00060.x.

58. Curci JA, Melman LM, Thompson RW, Soper NJ, Matthews BD. Elastic fiber depletion in the supporting ligaments of the gastroesophageal junction: a structural basis for the development of hiatal hernia. *J Am Coll Surg*. 2008

Aug;207(2):191-6. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2008.02.036. Epub 2008 May 19. PMID: 18656046.

59. Dallemagne B, Kohnen L, Perretta S, Weerts J, Markiewicz S, Jhaes C. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia. Long-term follow-up reveals good clinical outcome despite high radiological recurrence rate. *Ann Surg*. 2011 Feb;253(2):291-6. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181ff44c0. PMID: 21217518.

60. Davis SS Jr. Current controversies in paraesophageal hernia repair. *Surg Clin North Am*. 2008 Oct;88(5):959-78, vi. doi: 10.1016/j.suc.2008.05.005. PMID: 18790148.

61. De Moor V, Zalcman M, Delhaye M, El Nakadi I. Complications of mesh repair in hiatal surgery: about 3 cases and review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2012 Aug;22(4):e222-5. doi: 10.1097/SLE.0b013e318253e440. PMID: 22874707.

62. DeMeester SR. Laparoscopic Hernia Repair and Fundoplication for Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2020 Apr;30(2):309-324. doi: 10.1016/j.giec.2019.12.007.

63. DeMeester TR Etiology and natural history of gastroesophageal reflux disease and predictors of progressive disease. *Shackelford's surgery of the alimentary tract*, vol 2. Amsterdam: Elsevier; 2019. pp 204–220 <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-40232-3.00016-9>

64. Diaz S, Brunt LM, Klingensmith ME, Frisella PM, Soper NJ. Laparoscopic paraesophageal hernia repair, a challenging operation: medium-term outcome of 116 patients. *J Gastrointest Surg*. 2003 Jan;7(1):59-67. doi: 10.1016/S1091-255X(02)00151-8. PMID: 12559186.

65. Dietrich CG, Hübner D, Heise JW. Paraesophageal hernia and iron deficiency anemia: Mechanisms, diagnostics and therapy. *World J Gastrointest Surg*. 2021 Mar 27;13(3):222-230. doi: 10.4240/wjgs.v13.i3.222.

66. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results

of a survey. *Ann Surg.* 2004 Aug;240(2):205-13. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae. PMID: 15273542; PMCID: PMC1360123.

67. Dunst CM, DeMeester SR. Surgical Anatomy of the Esophageal Hiatus. In: Swanstrom LL, Dunst CM. (eds.). *Antireflux Surgery*. Philadelphia: Elsevier, 2014 3–8. doi:10.1007/978-1-4939-1749-5_1

68. Dutta S. Prosthetic esophageal erosion after mesh hiatoplasty in a child, removed by transabdominal endogastric surgery. *J Pediatr Surg.* 2007 Jan;42(1):252-6. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.09.043. PMID: 17208576.

69. Edmundowicz SA, Clouse RE. Shortening of the esophagus in response to swallowing. *Am J Physiol.* 1991 Mar;260(3 Pt 1):G512-6. doi: 10.1152/ajpgi.1991.260.3.G512. PMID: 2003613.

70. Elhage SA, Kao AM, Katzen M, Shao JM, Prasad T, Augenstein VA, Heniford BT, Colavita PD. Outcomes and CT scan three-dimensional volumetric analysis of emergent paraesophageal hernia repairs: predicting patients who will require emergent repair. *Surg Endosc.* 2022 Feb;36(2):1650-1656. doi: 10.1007/s00464-021-08415-z

71. Epstein D, Bojke L, Sculpher MJ, REFLUX trial group. Laparoscopic fundoplication compared with medical management for gastro-oesophageal reflux disease: cost effectiveness study. *BMJ.* 2009 Jul 14;339:b2576.

72. Frantzides CT, Carlson MA, Loizides S, Papafili A, Luu M, Roberts J, Zeni T, Frantzides A. Hiatal hernia repair with mesh: a survey of SAGES members. *Surg Endosc.* 2010 May;24(5):1017-24. doi: 10.1007/s00464-009-0718-6. Epub 2009 Dec 8. PMID: 19997755.

73. Frantzides CT, Madan AK, Carlson MA, Stavropoulos GP. A prospective, randomized trial of laparoscopic polytetrafluoroethylene (PTFE) patch repair vs simple cruroplasty for large hiatal hernia. *Arch Surg.* 2002 Jun;137(6):649-52. doi: 10.1001/archsurg.137.6.649. PMID: 12049534.

74. Frantzides CT, Richards CG, Carlson MA. Laparoscopic repair of large hiatal hernia with polytetrafluoroethylene. *Surg Endosc.* 1999 Sep;13(9):906-8. doi: 10.1007/s004649901131. PMID: 10449850.

75. Fujimoto K. Review article: prevalence and epidemiology of gastro-oesophageal reflux disease in Japan. *Aliment Pharmacol Ther.* 2004 Dec;20 Suppl 8:5-8. doi: 10.1111/j.1365-2036.2004.02220.x. PMID: 15575864.

76. Furnée E, Hazebroek E. Mesh in laparoscopic large hiatal hernia repair: a systematic review of the literature. *Surg Endosc.* 2013 Nov;27(11):3998-4008. doi: 10.1007/s00464-013-3036-y. Epub 2013 Jun 21. PMID: 23793804.

77. Gerdes S, Schoppmann SF, Bonavina L, Boyle N, Müller-Stich BP, Gutschow CA; Hiatus Hernia Delphi Collaborative Group. Management of paraesophageal hiatus hernia: recommendations following a European expert Delphi consensus. *Surg Endosc.* 2023 Jun;37(6):4555-4565. doi: 10.1007/s00464-023-09933-8.

78. Goyal RK. Chapter 286. Diseases of the Esophagus. Part 13 Disorders of the Gastrointestinal System. Section 1 disorders of the alimentary tract. In: A. Fauci, E. Braunwald, D. Kasper, S. Hauser, D. Longo, JL. Jameson, J. Loscalzo. *Harrison's Principles of Internal Medicine.* 17 th ed. New York: McGraw Hill Medical, 2008.

79. Graham B, Regehr G, Wright JG. Delphi as a method to establish consensus for diagnostic criteria. *J Clin Epidemiol.* 2003 Dec;56(12):1150-6. doi: 10.1016/s0895-4356(03)00211-7. PMID: 14680664.

80. Granderath FA, Carlson MA, Champion JK, Szold A, Basso N, Pointner R, Frantzides CT. Prosthetic closure of the esophageal hiatus in large hiatal hernia repair and laparoscopic antireflux surgery. *Surg Endosc.* 2006 Mar;20(3):367-79. doi: 10.1007/s00464-005-0467-0. Epub 2006 Jan 19. PMID: 16424984.

81. Granderath FA, Schweiger UM, Kamolz T, Asche KU, Pointner R. Laparoscopic Nissen fundoplication with prosthetic hiatal closure reduces postoperative intrathoracic wrap herniation: preliminary results of a prospective randomized functional and clinical study. *Arch Surg.* 2005 Jan;140(1):40-8. doi: 10.1001/archsurg.140.1.40. PMID: 15655204

82. Granderath FA, Schweiger UM, Kamolz T, Pasiut M, Haas CF, Pointner R. Laparoscopic antireflux surgery with routine mesh-hioplasty in the treatment of

gastroesophageal reflux disease. *J Gastrointest Surg.* 2002 May-Jun;6(3):347-53. doi: 10.1016/s1091-255x(01)00025-7. PMID: 12022986.

83. Granderath FA, Schweiger UM, Pointner R. Laparoscopic antireflux surgery: tailoring the hiatal closure to the size of hiatal surface area. *Surg Endosc.* 2007 Apr;21(4):542-8. doi: 10.1007/s00464-006-9041-7.

84. Greene CL, DeMeester SR, Zehetner J, Worrell SG, Oh DS, Hagen JA. Diaphragmatic relaxing incisions during laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc.* 2013 Dec;27(12):4532-8. doi: 10.1007/s00464-013-3107-0.

85. Griffith PS, Valenti V, Qurashi K, Martinez-Isla A. Rejection of goretex mesh used in prosthetic cruroplasty: a case series. *Int J Surg.* 2008 Apr;6(2):106-9. doi: 10.1016/j.ijsu.2007.12.004. Epub 2008 Jan 30. PMID: 18234570

86. Grubnik VV, Malynovskyy AV. Laparoscopic repair of hiatal hernias: new classification supported by long-term results. *Surg Endosc.* 2013 Nov;27(11):4337-46. doi: 10.1007/s00464-013-3069-2.

87. Harji DP, Griffiths B, Stocken D, Pearse R, Blazeby J, Brown JM. Protocolized care pathways in emergency general surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Surg.* 2024 Mar 2;111(3):znae057. doi: 10.1093/bjs/znae057.

88. Hart AM. Evidence-based recommendations for GERD treatment. *Nurse Pract.* 2013 Aug 10;38(8):26-34; quiz 34-5. doi: 10.1097/01.NPR.0000431881.25363.84. PMID: 23812348.

89. Hashemi M, Peters JH, DeMeester TR, Huprich JE, Quek M, Hagen JA, Crookes PF, Theisen J, DeMeester SR, Sillin LF, Bremner CG. Laparoscopic repair of large type III hiatal hernia: objective followup reveals high recurrence rate. *J Am Coll Surg.* 2000 May;190(5):553-60; discussion 560-1. doi: 10.1016/s1072-7515(00)00260-x.

90. Hashemi M, Sillin LF, Peters JH. Current concepts in the management of paraesophageal hiatal hernia. *J Clin Gastroenterol.* 1999 Jul;29(1):8-13. doi: 10.1097/00004836-199907000-00005.

91. Hergueta-Delgado P, Marin-Moreno M, Morales-Conde S, Reina-Serrano S, Jurado-Castillo C, Pellicer-Bautista F, Herrerias-Gutierrez JM. Transmural

migration of a prosthetic mesh after surgery of a paraesophageal hiatal hernia. *Gastrointest Endosc.* 2006 Jul;64(1):120; discussion 121. doi: 10.1016/j.gie.2006.01.034.

92. Hill LD. Incarcerated paraesophageal hernia. A surgical emergency. *Am J Surg.* 1973 Aug;126(2):286-91. doi: 10.1016/s0002-9610(73)80165-5.

93. Hill LD, Kozarek RA, Kraemer SJ, Aye RW, Mercer CD, Low DE, Pope CE 2nd. The gastroesophageal flap valve: in vitro and in vivo observations. *Gastrointest Endosc.* 1996 Nov;44(5):541-7. doi: 10.1016/s0016-5107(96)70006-8.

94. Horvath KD, Jobe BA, Herron DM, Swanstrom LL. Laparoscopic Toupet fundoplication is an inadequate procedure for patients with severe reflux disease. *J Gastrointest Surg.* 1999 Nov-Dec;3(6):583-91. doi: 10.1016/s1091-255x(99)80079-1

95. Howell RS, Fazzari M, Petrone P, Barkan A, Hall K, Servide MJ, Anduaga MF, Brathwaite CEM. Paraesophageal Hiatal Hernia Repair With Urinary Bladder Matrix Graft. *JLS.* 2018 Apr-Jun;22(2):e2017.00100. doi: 10.4293/JLS.2017.00100.

96. Huddy JR, Markar SR, Ni MZ, Morino M, Targarona EM, Zaninotto G, Hanna GB. Laparoscopic repair of hiatus hernia: Does mesh type influence outcome? A meta-analysis and European survey study. *Surg Endosc.* 2016 Dec;30(12):5209-5221. doi: 10.1007/s00464-016-4900-3.

97. Huerta CT, Plymale M, Barrett P, Davenport DL, Roth JS. Long-term efficacy of laparoscopic Nissen versus Toupet fundoplication for the management of types III and IV hiatal hernias. *Surg Endosc.* 2019 Sep;33(9):2895-2900. doi: 10.1007/s00464-018-6589-y

98. Hutter MM, Rattner DW. Paraesophageal and other complex diaphragmatic hernias. In: Yeo CJ. (ed) *Shackelford's surgery of the alimentary tract.* Saunders Elsevier, Philadelphia; 2007, pp 549–562

99. Ilyashenko VV, Grubnyk VV, Grubnik VV. Laparoscopic management of large hiatal hernia: mesh method with the use of ProGrip mesh versus standard crural repair. *Surg Endosc.* 2018 Aug;32(8):3592-3598. doi: 10.1007/s00464-018-6087-2. Epub 2018 Feb 8. PMID: 29423552.

100. Inaba CS, Oelschlager BK. To mesh or not to mesh for hiatal hernias: what does the evidence say. *Ann Laparosc Endosc Surg* 2021;6:40. doi: 10.21037/ales-19-249

101. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. *General Surg.* 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38>

102. Iossa A, Silecchia G. Mid-term safety profile evaluation of Bio-A absorbable synthetic mesh as cruroplasty reinforcement. *Surg Endosc.* 2019 Nov;33(11):3783-3789. doi: 10.1007/s00464-019-06676-3.

103. Jafferji MS, Phillips JD. Natural history and non-operative treatment of paraesophageal hernias. *Video-Assisted Thoracic Surgery.* 2021;6, doi: 10.21037/vatc-21-17 <https://vats.amegroups.org/article/view/6427/html>

104. Jassim H, Seligman JT, Frelich M, Goldblatt M, Kastenmeier A, Wallace J, Zhao HS, Szabo A, Gould JC. A population-based analysis of emergent versus elective paraesophageal hernia repair using the Nationwide Inpatient Sample. *Surg Endosc.* 2014 Dec;28(12):3473-8. doi: 10.1007/s00464-014-3626-3.

105. Jobe BA, Aye RW, Deveney CW, Domreis JS, Hill LD. Laparoscopic management of giant type III hiatal hernia and short esophagus. Objective follow-up at three years. *J Gastrointest Surg.* 2002 Mar-Apr;6(2):181-8; discussion 188. doi: 10.1016/s1091-255x(01)00067-1.

106. Johnson AB, Oddsdottir M, Hunter JG. Laparoscopic Collis gastroplasty and Nissen fundoplication. A new technique for the management of esophageal foreshortening. *Surg Endosc.* 1998 Aug;12(8):1055-60. doi: 10.1007/s004649900780.

107. Jung JJ, Naimark DM, Behman R, Grantcharov TP. Approach to asymptomatic paraesophageal hernia: watchful waiting or elective laparoscopic hernia repair? *Surg Endosc.* 2018 Feb;32(2):864-871. doi: 10.1007/s00464-017-5755-y.

108. Kahrilas PJ, Kim HC, Pandolfino JE. Approaches to the diagnosis and grading of hiatal hernia. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2008;22:601–16. doi:10.1016/j.bpg.2007.12.007

109. Kahrilas PJ, Wu S, Lin S, Pouderoux P. Attenuation of esophageal shortening during peristalsis with hiatus hernia. *Gastroenterology*. 1995 Dec;109(6):1818-25. doi: 10.1016/0016-5085(95)90748-3.

110. Kakarala K, Edriss H, Nugent K. Gastropericardial fistula as a delayed complication of a Nissen fundoplication. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2015 Oct;28(4):478-81. doi: 10.1080/08998280.2015.11929314.

111. Kang T, Urrego H, Gridley A, Richardson WS. Pledged repair of giant hiatal hernia provides excellent long-term results. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2014 Oct;24(10):684-7. doi: 10.1089/lap.2013.0447.

112. Kao AM, Ross SW, Otero J, Maloney SR, Prasad T, Augenstein VA, Heniford BT, Colavita PD. Use of computed tomography volumetric measurements to predict operative techniques in paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc*. 2020 Apr;34(4):1785-1794. doi: 10.1007/s00464-019-06930-8.

113. Kavic SM, Segan RD, George IM, Turner PL, Roth JS, Park A. Classification of hiatal hernias using dynamic three-dimensional reconstruction. *Surg Innov*. 2006 Mar;13(1):49-52. doi: 10.1177/155335060601300108.

114. Keville S, Rabach L, Saad AR, Montera B, Velanovich V. Evolution From the U-shaped to Keyhole-shaped Mesh Configuration in the Repair of Paraesophageal and Recurrent Hiatal Hernia. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2020 Aug;30(4):339-344. doi: 10.1097/SLE.0000000000000790.

115. Kim J, Hiura GT, Oelsner EC, Yin X, Barr RG, Smith BM, Prince MR. Hiatal hernia prevalence and natural history on non-contrast CT in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *BMJ Open Gastroenterol*. 2021 Mar;8(1):e000565. doi: 10.1136/bmjgast-2020-000565

116. Kim P, Turcotte J, Park A. Hiatal hernia classification-Way past its shelf life. *Surgery*. 2021 Aug;170(2):642-643. doi: 10.1016/j.surg.2021.02.062

117. Koch OO, Schurich M, Antoniou SA, Spaun G, Kaindlstorfer A, Pointner R, Swanstrom LL. Predictability of hiatal hernia/defect size: is there a correlation between pre- and intraoperative findings? *Hernia*. 2014;18(6):883-8. doi: 10.1007/s10029-012-1033-z.

118. Köckerling F, Schug-Pass C, Bittner R. A word of caution: never use tacks for mesh fixation to the diaphragm! *Surg Endosc*. 2018 Jul;32(7):3295-3302. doi: 10.1007/s00464-018-6050-2.

119. Kohn GP, Price RR, DeMeester SR, Zehetner J, Muensterer OJ, Awad Z, Mittal SK, Richardson WS, Stefanidis D, Fanelli RD; SAGES Guidelines Committee. Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surg Endosc*. 2013 Dec;27(12):4409-28. doi: 10.1007/s00464-013-3173-3.

120. Kohn GP, Price RR, DeMeester SR, Zehetner J, Muensterer OJ, Awad Z, Mittal SK, Richardson WS, Stefanidis D, Fanelli RD; SAGES Guidelines Committee. Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surg Endosc*. 2013 Dec;27(12):4409-28. doi: 10.1007/s00464-013-3173-3.

121. Korn Bruzzone O, Figueroa-Giralt M. The diaphragm, the hiatus and the gastroesophageal junction. *Rev Argent Cir*. 2021 Jul. 11;112(4):407-13. <https://doi.org/10.25132/raac.v112.n4.ankor>

122. Kumar D, Zifan A, Ghahremani G, Kunkel DC, Horgan S, Mittal RK. Morphology of the Esophageal Hiatus: Is It Different in 3 Types of Hiatus Hernias? *J Neurogastroenterol Motil*. 2020 Jan 30;26(1):51-60. doi: 10.5056/jnm18208.

123. Kuster GG, Gilroy S. Laparoscopic technique for repair of paraesophageal hiatal hernias. *J Laparoendosc Surg*. 1993 Aug;3(4):331-8. doi: 10.1089/lps.1993.3.331.

124. Landreneau RJ, Del Pino M, Santos R. Management of paraesophageal hernias. *Surg Clin North Am*. 2005 Jun;85(3):411-32. doi: 10.1016/j.suc.2005.01.006.

125. Lara FJP, Zubizarreta Jimenez R, Moya Donoso FJ, Hernández Gonzalez JM, Prieto-Puga Arjona T, Del Rey Moreno A, Pitarch Martinez M. Preoperative calculation of angles of vision and working area in laparoscopic surgery to treat a

giant hiatal hernia. *World J Gastrointest Surg.* 2021 Dec 27;13(12):1638-1650. doi: 10.4240/wjgs.v13.i12.1638

126. Latorre-Rodríguez AR, Rajan A, Mittal SK. Cruroplasty with or without mesh? A systematic literature review with a novel time-organized proportion meta-analysis. *Surg Endosc.* 2024 Apr;38(4):1685-1708. doi: 10.1007/s00464-024-10683-4.

127. Le Page PA, Furtado R, Hayward M, Law S, Tan A, Vivian SJ, Van der Wall H, Falk GL. Durability of giant hiatus hernia repair in 455 patients over 20 years. *Ann R Coll Surg Engl.* 2015 Apr;97(3):188-93. doi: 10.1308/003588414X14055925060839.

128. Li J, Cheng T. Mesh erosion after hiatal hernia repair: the tip of the iceberg? *Hernia.* 2019 Dec;23(6):1243-1252. doi: 10.1007/s10029-019-02011-w.

129. Li L, Gao H, Zhang C, Tu J, Geng X, Wang J, Zhou X, Pan W, Jing J. Diagnostic value of X-ray, endoscopy, and high-resolution manometry for hiatal hernia: A systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020 Jan;35(1):13-18. doi: 10.1111/jgh.14758.

130. Li ZT, Ji F, Han XW, Yuan LL, Wu ZY, Xu M, Peng DL, Wang ZG. Role of fundoplication in treatment of patients with symptoms of hiatal hernia. *Sci Rep.* 2019 Aug 29;9(1):12544. doi: 10.1038/s41598-019-48740-x.

131. Listerud MB, Harkins HN. Variations in the muscular anatomy of the esophageal hiatus: based on dissections of two hundred and four fresh cadavers. *West J Surg Obstet Gynecol.* 1959 Mar-Apr;67(2):110-2; discussion 112-3. PMID: 13648291.

132. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg.* 2017 Mar 1;152(3):292-298. doi: 10.1001/jamasurg.2016.4952.

133. Loukas M, Wartmann ChT, Tubbs RS, Apaydin N, Louis RG Jr, Gupta AA, Jordan R. Morphologic variation of the diaphragmatic crura: a correlation with pathologic processes of the esophageal hiatus? *Folia Morphol (Warsz).* 2008 Nov;67(4):273-9.

134. Lubezky N, Sagie B, Keidar A, Szold A. Prosthetic mesh repair of large and recurrent diaphragmatic hernias. *Surg Endosc.* 2007 May;21(5):737-41. doi: 10.1007/s00464-007-9208-x.

135. Luketich JD, Nason KS, Christie NA, Pennathur A, Jobe BA, Landreneau RJ, Schuchert MJ. Outcomes after a decade of laparoscopic giant paraesophageal hernia repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Feb;139(2):395-404, 404.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.10.005.

136. Lundell LR, Dent J, Bennett JR, Blum AL, Armstrong D, Galmiche JP, Johnson F, Hongo M, Richter JE, Spechler SJ, Tytgat GN, Wallin L. Endoscopic assessment of oesophagitis: clinical and functional correlates and further validation of the Los Angeles classification. *Gut.* 1999 Aug;45(2):172-80. doi: 10.1136/gut.45.2.172.

137. Madalosso CA, Gurski RR, Callegari-Jacques SM, Navarini D, Mazzini G, Pereira Mda S. The Impact of Gastric Bypass on Gastroesophageal Reflux Disease in Morbidly Obese Patients. *Ann Surg.* 2016 Jan;263(1):110-6. doi: 10.1097/SLA.0000000000001139.

138. Makal GB, Türkçapar AG. Postoperative Gastrointestinal Complaints After Laparoscopic Nissen Fundoplication. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2020 Jul 8;31(1):8-13. doi: 10.1097/SLE.0000000000000820.PMID: 32649341

139. Mattar SG, Bowers SP, Galloway KD, Hunter JG, Smith CD. Long-term outcome of laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Surg Endosc.* 2002 May;16(5):745-9. doi: 10.1007/s00464-001-8194-7.

140. Melloul E, Lassen K, Roulin D, Grass F, Perinel J, Adham M, Wellge EB, Kunzler F, Besselink MG, Asbun H, Scott MJ, Dejong CHC, Vrochides D, Aloia T, Izbicki JR, Demartines N. Guidelines for Perioperative Care for Pancreatoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Recommendations 2019. *World J Surg.* 2020 Jul;44(7):2056-2084. doi: 10.1007/s00268-020-05462-w.

141. Memon MA, Memon B, Yunus RM, Khan S. Suture Cruroplasty Versus Prosthetic Hiatal Herniorrhaphy for Large Hiatal Hernia: A Meta-analysis and

Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Ann Surg.* 2016 Feb;263(2):258-66. doi: 10.1097/SLA.0000000000001267.

142. Memon MA, Siddaiah-Subramanya M, Yunus RM, Memon B, Khan S. Suture Cruroplasty Versus Mesh Hiatal Herniorrhaphy for Large Hiatal Hernias (HHs): An Updated Meta-Analysis and Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019 Aug;29(4):221-232. doi: 10.1097/SLE.0000000000000655.

143. Mertens AC, Tolboom RC, Zavrtnik H, Draaisma WA, Broeders IAMJ. Morbidity and mortality in complex robot-assisted hiatal hernia surgery: 7-year experience in a high-volume center. *Surg Endosc.* 2019 Jul;33(7):2152-2161. doi: 10.1007/s00464-018-6494-4.

144. Mitiek MO, Andrade RS. Giant hiatal hernia. *Ann Thorac Surg.* 2010 Jun;89(6):S2168-73. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.03.022.

145. Mittal RK. Hiatal hernia: myth or reality? *Am J Med.* 1997 Nov 24;103(5A):33S-39S. doi: 10.1016/s0002-9343(97)00318-5.

146. Morino M, Giaccone C, Pellegrino L, Rebecchi F. Laparoscopic management of giant hiatal hernia: factors influencing long-term outcome. *Surg Endosc.* 2006 Jul;20(7):1011-6. doi: 10.1007/s00464-005-0550-6.

147. Moten AS, Ouyang W, Hava S, Zhao H, Caroline D, Abbas A, Dass C. In vivo measurement of esophageal hiatus surface area using MDCT: description of the methodology and clinical validation. *Abdom Radiol (NY).* 2020 Sep;45(9):2656-2662. doi: 10.1007/s00261-019-02279-7.

148. Müller-Stich BP, Achtstätter V, Diener MK, Gondan M, Warschkow R, Marra F, Zerz A, Gutt CN, Büchler MW, Linke GR. Repair of Paraesophageal Hiatal Hernias—Is a Fundoplication Needed? A Randomized Controlled Pilot Trial. *J Am Coll Surg.* 2015 Aug;221(2):602-10. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.03.003.

149. Müller-Stich BP, Kenngott HG, Gondan M, Stock C, Linke GR, Fritz F, Nickel F, Diener MK, Gutt CN, Wente M, Büchler MW, Fischer L. Use of Mesh in Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair: A Meta-Analysis and Risk-Benefit

Analysis. PLoS One. 2015 Oct 15;10(10):e0139547. doi: 10.1371/journal.pone.0139547

150. Nason KS, Luketich JD, Witteman BP, Levy RM. The laparoscopic approach to paraesophageal hernia repair. *J Gastrointest Surg.* 2012 Feb;16(2):417-26. doi: 10.1007/s11605-011-1690-8

151. Navaratne L, Ashrafian H, Martínez-Isla A. Quantifying tension in tension-free hiatal hernia repair: a new intra-operative technique. *Surg Endosc.* 2019 Sep;33(9):3040-3049. doi: 10.1007/s00464-019-06843-6.

152. Nayar DS, Vaezi MF. Classifications of esophagitis: who needs them? *Gastrointest Endosc.* 2004 Aug;60(2):253-7. doi: 10.1016/s0016-5107(04)01555-x.

153. Nissen R. Eine einfache Operation zur Beeinflussung der Refluxoesophagitis [A simple operation for control of reflux esophagitis]. *Schweiz Med Wochenschr.* 1956 May 18;86(Suppl 20):590-2. German. PMID: 13337262.

154. Nykonenko AO, Haidarzhi YeI, Letkeman TV. Hiatal hernia types and their radiological diagnostics in patients with gastroesophageal reflux disease. *Zaporozhye Medical Journal.* 2022;24(2):168-175. doi: 10.14739/2310-1210.2022.2.241656. <http://zmj.zsmu.edu.ua/article/view/241656>

155. Oelschlager BK, Pellegrini CA, Hunter J, Soper N, Brunt M, Sheppard B, Jobe B, Polissar N, Mitsumori L, Nelson J, Swanstrom L. Biologic prosthesis reduces recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: a multicenter, prospective, randomized trial. *Ann Surg.* 2006 Oct;244(4):481-90. doi: 10.1097/01.sla.0000237759.42831.03.

156. Oelschlager BK, Pellegrini CA, Hunter JG, Brunt ML, Soper NJ, Sheppard BC, Polissar NL, Neradilek MB, Mitsumori LM, Rohrmann CA, Swanstrom LL. Biologic prosthesis to prevent recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: long-term follow-up from a multicenter, prospective, randomized trial. *J Am Coll Surg.* 2011 Oct;213(4):461-8. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.05.017.

157. Oleynikov D, Eubanks TR, Oelschlager BK, Pellegrini CA. Total fundoplication is the operation of choice for patients with gastroesophageal reflux

and defective peristalsis. *Surg Endosc.* 2002 Jun;16(6):909-13. doi: 10.1007/s00464-001-8327-z. Epub 2002 Mar 26. PMID: 12163953.

158. Oleynikov D, Jolley JM. Paraesophageal hernia. *Surg Clin North Am.* 2015 Jun;95(3):555-65. doi: 10.1016/j.suc.2015.02.008. PMID: 25965129.

159. Oor JE, Roks DJ, Koetje JH, Broeders JA, van Westreenen HL, Nieuwenhuijs VB, Hazebroek EJ. Randomized clinical trial comparing laparoscopic hiatal hernia repair using sutures versus sutures reinforced with non-absorbable mesh. *Surg Endosc.* 2018 Nov;32(11):4579-4589. doi: 10.1007/s00464-018-6211-3. Epub 2018 May 15. PMID: 29766301

160. Oude Nijhuis RAB, Hoek MV, Schuitemaker JM, Schijven MP, Draaisma WA, Smout AJPM, Bredenoord AJ. The natural course of giant paraesophageal hernia and long-term outcomes following conservative management. *United European Gastroenterol J.* 2020 Dec;8(10):1163-1173. doi: 10.1177/2050640620953754

161. Ouyang W, Dass C, Zhao H, Kim C, Criner G; COPD Gene Investigators. Multiplanar MDCT measurement of esophageal hiatus surface area: association with hiatal hernia and GERD. *Surg Endosc.* 2016 Jun;30(6):2465-72. doi: 10.1007/s00464-015-4499-9.

162. Pandolfino JE, Zhang QG, Ghosh SK, Han A, Boniquit C, Kahrilas PJ. Transient lower esophageal sphincter relaxations and reflux: mechanistic analysis using concurrent fluoroscopy and high-resolution manometry. *Gastroenterology.* 2006;131:1725–1733. doi: 10.1053/j.gastro.2006.09.009.

163. Panici Tonucci T, Asti E, Sironi A, Ferrari D, Bonavina L. Safety and Efficacy of Crura Augmentation with Phasix ST Mesh for Large Hiatal Hernia: 3-Year Single-Center Experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2020 Apr;30(4):369-372. doi: 10.1089/lap.2019.0726. Epub 2020 Jan 7. PMID: 31910348

164. Parker M, Bowers SP, Bray JM, Harris AS, Belli EV, Pfluke JM, Preissler S, Asbun HJ, Smith CD. Hiatal mesh is associated with major resection at revisional operation. *Surg Endosc.* 2010 Dec;24(12):3095-101. doi: 10.1007/s00464-010-1095-x.

165. Parsak CK, Erel S, Seydaoglu G, Akcam T, Sakman G. Laparoscopic antireflux surgery with polyglactin (vicryl) mesh. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2011 Dec;21(6):443-9. doi: 10.1097/SLE.0b013e31823acc87.

166. Paterson WG, Kolyn DM. Esophageal shortening induced by short-term intraluminal acid perfusion in opossum: a cause for hiatus hernia? *Gastroenterology*. 1994;107:1736–40. doi: 10.1016/0016-5085(94)90814-1

167. Patti MG, De Pinto M, de Bellis M, Arcerito M, Tong J, Wang A, Mulvihill SJ, Way LW. Comparison of laparoscopic total and partial fundoplication for gastroesophageal reflux. *J Gastrointest Surg*. 1997 Jul-Aug;1(4):309-14; discussion 314-5. doi: 10.1016/s1091-255x(97)80050-9.

168. Paul MG, DeRosa RP, Petrucci PE, Palmer ML, Danovitch SH. Laparoscopic tension-free repair of large paraesophageal hernias. *Surg Endosc*. 1997 Mar;11(3):303-7. doi: 10.1007/s004649900351. PMID: 9079617.

169. Paul S, Bueno R. Hiatal Hernia. *Encyclopedia of Gastroenterology*. 2004; 382-386. <http://doi.org/10.1016/B0-12-386860-2/00371-3>.

170. Paul S, Mirza FM, Nasar A, Port JL, Lee PC, Stiles BM, Nguyen AB, Sedrakyan A, Altorki NK. Prevalence, outcomes, and a risk-benefit analysis of diaphragmatic hernia admissions: an examination of the National Inpatient Sample database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011 Oct;142(4):747-54. doi: 10.1016/j.jtcvs.2011.06.038.

171. Perdakis G, Hinder RA, Filipi CJ, Walenz T, McBride PJ, Smith SL, Katada N, Klingler PJ. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Arch Surg*. 1997 Jun;132(6):586-9; discussion 590-1. doi: 10.1001/archsurg.1997.01430300028005. PMID: 9197849.

172. Petric J, Bright T, Liu DS, Wee Yun M, Watson DI. Sutured Versus Mesh-augmented Hiatus Hernia Repair: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Surg*. 2022 Jan 1;275(1):e45-e51. doi: 10.1097/SLA.0000000000004902.

173. Petrov RV, Su S, Bakhos CT, Abbas AE. Surgical Anatomy of Paraesophageal Hernias. *Thorac Surg Clin*. 2019 Nov;29(4):359-368. doi: 10.1016/j.thorsurg.2019.07.008.

174. Pfluke JM, Parker M, Bowers SP, Asbun HJ, Daniel Smith C. Use of mesh for hiatal hernia repair: a survey of SAGES members. *Surg Endosc*. 2012 Jul;26(7):1843-8. doi: 10.1007/s00464-012-2150-6.

175. Pierre AF, Luketich JD, Fernando HC, Christie NA, Buenaventura PO, Litle VR, Schauer PR. Results of laparoscopic repair of giant paraesophageal hernias: 200 consecutive patients. *Ann Thorac Surg*. 2002 Dec;74(6):1909-15; discussion 1915-6. doi: 10.1016/s0003-4975(02)04088-2.

176. Powell BS, Wandrey D, Voeller GR. A technique for placement of a bioabsorbable prosthesis with fibrin glue fixation for reinforcement of the crural closure during hiatal hernia repair. *Hernia*. 2013 Feb;17(1):81-4. doi: 10.1007/s10029-012-0915-4.

177. Qu H, Liu Y, He QS. Short- and long-term results of laparoscopic versus open anti-reflux surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gastrointest Surg*. 2014 Jun;18(6):1077-86. doi: 10.1007/s11605-014-2492-6.

178. Rancourt M, Paré A, Comeau É. Intraoesophageal migration of Teflon pledgets used for hiatal hernia repair: a serious adverse event. *BMJ Case Rep*. 2019 Apr 3;12(4):e224383. doi: 10.1136/bcr-2018-224383. PMID: 30948388; PMCID: PMC6453392.

179. Rengo M, Boru CE, Badia S, Iossa A, Bellini D, Picchia S, Panvini N, Carbone I, Silecchia G, Laghi A. Preoperative measurement of the hiatal surface with MDCT: impact on surgical planning. *Radiol Med*. 2021 Dec;126(12):1508-1517. doi: 10.1007/s11547-021-01413-0

180. Review Manager (RevMan), [Computer Program]. Version 5.3, The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, Copenhagen, 2014

181. Richter JE, Rubenstein JH. Presentation and Epidemiology of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastroenterology*. 2018 Jan;154(2):267-276. doi: 10.1053/j.gastro.2017.07.045.

182. Rochefort M, Wee JO. Management of the Difficult Hiatal Hernia. *Thorac Surg Clin*. 2018 Nov;28(4):533-539. doi: 10.1016/j.thorsurg.2018.07.001. PMID: 30268299.

183. Rodríguez-Luna MR, Pizzicannella M, Fiorillo C, Almuttaw A, Lapergola A, Mutter D, Marrescaux J, Dallemagne B, Perretta S. Impact of surgical repair on type IV paraesophageal hernias (PEHs). *Surg Endosc*. 2022 Jul;36(7):5467-5475. doi: 10.1007/s00464-021-08828-w.

184. Rogers MP, Velanovich V, DuCoin C. Narrative review of management controversies for paraesophageal hernia. *J Thorac Dis*. 2021 Jul;13(7):4476-4483. doi: 10.21037/jtd-21-720.

185. Rumstadt B, Kähler G, Mickisch O, Schilling D. Gastric mesh erosion after hiatoplasty for recurrent paraesophageal hernia. *Endoscopy*. 2008 Sep;40 Suppl 2:E70. doi: 10.1055/s-2007-995332. Epub 2008 Mar 20. PMID: 18633891.

186. Saad AR, Velanovich V. Anatomic Observation of Recurrent Hiatal Hernia: Recurrence or Disease Progression? *J Am Coll Surg* 2020;230:999-1007. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2020.03.011

187. Saurabh K, Sureshkumar S, Mohsina S, Mahalakshmy T, Kundra P, Kate V. Adapted ERAS Pathway Versus Standard Care in Patients Undergoing Emergency Small Bowel Surgery: a Randomized Controlled Trial. *J Gastrointest Surg*. 2020 Sep;24(9):2077-2087. doi: 10.1007/s11605-020-04684-6.

188. Schieman C, Grondin SC. Paraesophageal hernia: clinical presentation, evaluation, and management controversies. *Thorac Surg Clin*. 2009 Nov;19(4):473-84. doi: 10.1016/j.thorsurg.2009.08.006. PMID: 20112630.

189. Schlottmann F, Strassle PD, Farrell TM, Patti MG. Minimally Invasive Surgery Should Be the Standard of Care for Paraesophageal Hernia Repair. *J Gastrointest Surg*. 2017 May;21(5):778-784. doi: 10.1007/s11605-016-3345-2. Epub 2017 Jan 6. PMID: 28063123.

190. Schlottmann F, Strassle PD, Patti MG. Comparative Analysis of Perioperative Outcomes and Costs Between Laparoscopic and Open Antireflux Surgery. *J Am Coll Surg.* 2017 Mar;224(3):327-333. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2016.12.010.

191. Schlottmann F, Strassle PD, Patti MG. Laparoscopic Paraesophageal Hernia Repair: Utilization Rates of Mesh in the USA and Short-Term Outcome Analysis. *J Gastrointest Surg.* 2017 Oct;21(10):1571-1576. doi: 10.1007/s11605-017-3452-8.

192. Schwameis K, Zehetner J, Rona K, Crookes P, Bildzukewicz N, Oh DS, Ro G, Ross K, Sandhu K, Katkhouda N, Hagen JA, Lipham JC. Post-Nissen Dysphagia and Bloating Syndrome: Outcomes After Conversion to Toupet Fundoplication. *J Gastrointest Surg.* 2017 Mar;21(3):441-445. doi: 10.1007/s11605-016-3320-y.

193. Shamiyeh A, Szabo K, Granderath FA, Syré G, Wayand W, Zehetner J. The esophageal hiatus: what is the normal size? *Surg Endosc.* 2010 May;24(5):988-91. doi: 10.1007/s00464-009-0711-0.

194. Shea B, Boyan W, Decker J, Almagno V, Binenbaum S, Matharoo G, Squillaro A, Borao F. Emergent Repair of Paraesophageal Hernias and the Argument for Elective Repair. *JSLS.* 2019 Apr-Jun;23(2):e2019.00015. doi: 10.4293/JSLS.2019.00015.

195. Siboni S, Asti E, Milito P, Bonitta G, Sironi A, Aiolfi A, Bonavina L. Impact of Laparoscopic Repair of Large Hiatus Hernia on Quality of Life: Observational Cohort Study. *Dig Surg.* 2019;36(5):402-408. doi: 10.1159/000490359

196. Sihvo EI, Salo JA, Räsänen JV, Rantanen TK. Fatal complications of adult paraesophageal hernia: a population-based study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Feb;137(2):419-24. doi: 10.1016/j.jtcvs.2008.05.042.

197. Skinner DB, Belsey RH. Surgical management of esophageal reflux and hiatus hernia. Long-term results with 1,030 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1967 Jan;53(1):33-54.

198. Solomon D, Bekhor E, Kashtan H. Paraesophageal hernia: to fundoplicate or not? *Ann Transl Med.* 2021 May;9(10):902. doi: 10.21037/atm.2020.03.106. PMID: 34164536; PMCID: PMC8184421.

199. Sontag SJ. Defining GERD. *Yale J Biol Med.* 1999 Mar-Jun;72(2-3):69-80. PMID: 10780568; PMCID: PMC2579007.

200. Spiro C, Quarmby N, Gananadha S. Mesh-related complications in paraesophageal repair: a systematic review. *Surg Endosc.* 2020 Oct;34(10):4257-4280. doi: 10.1007/s00464-020-07723-0

201. Stadlhuber RJ, Sherif AE, Mittal SK, Fitzgibbons RJ Jr, Michael Brunt L, Hunter JG, Demeester TR, Swanstrom LL, Daniel Smith C, Filipi CJ. Mesh complications after prosthetic reinforcement of hiatal closure: a 28-case series. *Surg Endosc.* 2009 Jun;23(6):1219-26. doi: 10.1007/s00464-008-0205-5.

202. Stefanidis D, Hope WW, Kohn GP, Reardon PR, Richardson WS, Fanelli RD; SAGES Guidelines Committee. Guidelines for surgical treatment of gastroesophageal reflux disease. *Surg Endosc.* 2010 Nov;24(11):2647-69. doi: 10.1007/s00464-010-1267-8.

203. Stefanidis D, Montero P, Urbach DR, Qureshi A, Perry K, Bachman SL, Madan A, Petersen R, Pryor AD. SAGES research agenda in gastrointestinal and endoscopic surgery: updated results of a Delphi study. *Surg Endosc.* 2014 Oct;28(10):2763-71. doi: 10.1007/s00464-014-3535-5.

204. Stylopoulos N, Gazelle GS, Rattner DW. Paraesophageal hernias: operation or observation? *Ann Surg* 2002; 236: 492–500; discussion 1. Epub 2002/10/09.

205. Stylopoulos N, Rattner DW. Paraesophageal hernia: when to operate? *Adv Surg.* 2003;37:213-29. PMID: 12953635.

206. Stylopoulos N, Rattner DW. The history of hiatal hernia surgery: from Bowditch to laparoscopy. *Ann Surg.* 2005 Jan;241(1):185-93. doi: 10.1097/01.sla.0000149430.83220.7f.

207. Su F, Zhang C, Ke L, Wang Z, Li Y, Li H, Du Z. [Efficacy comparison of laparoscopic Nissen, Toupet and Dor fundoplication in the treatment of hiatal hernia

complicated with gastroesophageal reflux disease]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2016 Sep 25;19(9):1014-1020. Chinese.

208. Swanstrom LL, Marcus DR, Galloway GQ. Laparoscopic Collis gastroplasty is the treatment of choice for the shortened esophagus. *Am J Surg*. 1996 May;171(5):477-81. doi: 10.1016/S0002-9610(96)00008-6.

209. Tam V, Winger DG, Nason KS. A systematic review and meta-analysis of mesh vs suture cruroplasty in laparoscopic large hiatal hernia repair. *Am J Surg*. 2016 Jan;211(1):226-38. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.07.007.

210. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. *General Surg*. 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25>

211. Tarasov TA, Markulan LY. Paraesophageal hernia: the state of the problem and controversial issues. Review. *General Surg*. 2022;2(3):83-96 doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2022-2-83>

212. Targarona EM, Bendahan G, Balague C, Garriga J, Trias M. Mesh in the hiatus: a controversial issue. *Arch Surg*. 2004 Dec;139(12):1286-96; discussion 1296. doi: 10.1001/archsurg.139.12.1286.

213. Tartaglia E, Guerriero L, Cuccurullo D. The use of biosynthetic mesh in giant hiatal hernia repair: Is there a rationale? A 3-year single-center experience-author's reply. *Hernia*. 2020 Nov 9; doi: 10.1007/s10029-020-02329-w.

214. Tatum RP, Shalhub S, Oelschlager BK, Pellegrini CA. Complications of PTFE mesh at the diaphragmatic hiatus. *J Gastrointest Surg*. 2008 May;12(5):953-7. doi: 10.1007/s11605-007-0316-7.

215. Toupet MA. Technique d'oesophago-gastroplastie avec phrénogastropexie appliquée dans la cure radicale des hernies hiatales et comme complément de l'opération de Heller dans les cardiospasmes. *Mem Aca. Chir*. 1963;89:394. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:77953048>

216. Treacy PJ, Jamieson GG. An approach to the management of paraoesophageal hiatus hernias. *Aust N Z J Surg*. 1987 Nov;57(11):813-7. doi: 10.1111/j.1445-2197.1987.tb01271.x.

217. Trepanier M, Dumitra T, Sorial R, Siblino A, Vassiliou M, Fried GM, Feldman LS, Ferri LE, Lee L, Mueller CL. Comparison of Dor and Nissen fundoplication after laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surgery*. 2019 Oct;166(4):540-546. doi: 10.1016/j.surg.2019.06.031.

218. Wade A, Dugan A, Plymale MA, Hoskins J, Zachem A, Roth JS. Hiatal Hernia Cruroplasty with a Running Barbed Suture Compared to Interrupted Suture Repair. *Am Surg*. 2016 Sep;82(9):e271-4. PMID: 27670546.

219. Watson DI, Thompson SK, Devitt PG, Aly A, Irvine T, Woods SD, Gan S, Game PA, Jamieson GG. Five Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial of Laparoscopic Repair of Very Large Hiatus Hernia With Sutures Versus Absorbable Versus Nonabsorbable Mesh. *Ann Surg*. 2020 Aug; 272(2):241-247. doi: 10.1097/SLA.0000000000003734.

220. Weston AP. Hiatal hernia with cameron ulcers and erosions. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 1996 Oct;6(4):671-9. PMID: 8899401.

221. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4. doi: 10.1001/jama.2013.281053.

222. Yano F, Stadlhuber RJ, Tsuboi K, Garg N, Filipi CJ, Mittal SK. Preoperative predictability of the short esophagus: endoscopic criteria. *Surg Endosc*. 2009 Jun;23(6):1308-12. doi: 10.1007/s00464-008-0155-y.

223. Yu HX, Han CS, Xue JR, Han ZF, Xin H. Esophageal hiatal hernia: risk, diagnosis and management. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2018 Apr;12(4):319-329. doi: 10.1080/17474124.2018.1441711. Epub 2018 Feb 22. PMID: 29451037.

224. Zehetner J, Demeester SR, Ayazi S, Kilday P, Augustin F, Hagen JA, Lipham JC, Sohn HJ, Demeester TR. Laparoscopic versus open repair of paraesophageal hernia: the second decade. *J Am Coll Surg*. 2011 May;212(5):813-20. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.01.060

225. Zehetner J, Lipham JC, Ayazi S, Oezcelik A, Abate E, Chen W, Demeester SR, Sohn HJ, Banki F, Hagen JA, Dickey M, Demeester TR. A simplified technique for intrathoracic stomach repair: laparoscopic fundoplication with Vicryl

mesh and BioGlue crural reinforcement. *Surg Endosc.* 2010 Mar;24(3):675-9. doi: 10.1007/s00464-009-0662-5

226. Zhang C, Liu D, Li F, Watson DI, Gao X, Koetje JH, Luo T, Yan C, Du X, Wang Z. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic mesh versus suture repair of hiatus hernia: objective and subjective outcomes. *Surg Endosc.* 2017 Dec;31(12):4913-4922. doi: 10.1007/s00464-017-5586-x

227. Zhu ZJ, Chen LQ, Duranceau A. Long-term result of total versus partial fundoplication after esophagomyotomy for primary esophageal motor disorders. *World J Surg.* 2008 Mar;32(3):401-7. doi: 10.1007/s00268-007-9385-8.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Видання, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Tarasov TA, Markulan LY. Paraesophageal hernia: the state of the problem and controversial issues. Review. General Surg. 2022;2(3):83-96 doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2022-2-83> (Дисертант провів збір та аналіз літератури, підготував статтю до публікації)

2. Tarasov TA, Markulan LY. Comparative assessment of clinical and endoscopic semiotics of hiatal hernias. General Surg. 2023;2:28-38. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2023-2-25> (Дисертант розробив концепцію та дизайн дослідження, провів збір, аналіз та інтерпретацію даних, підготував статтю до публікації)

3. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, 2023;3:5-15. doi: 10.11603/2414-4533.2023.3.14142 (Дисертант провів збір, статистичну обробку та аналіз матеріалу, підготував статтю до публікації)

4. Тарасов ТА, Іоффе ОЮ, Маркулан ЛЮ. Лапароскопічний метод розрахунку площі стравохідного отвору діафрагми. Клінічна та профілакт. мед. 2024;6 (36):12-19 <https://doi.org/10.31612/2616-4868.6.2024.02>. (Дисертант розробив концепцію та дизайн роботи, провів збір та статистичний аналіз даних, підготував статтю до публікації)

5. Ioffe OY, Tarasov TA, Markulan LY, Bagirov MM. Differentiated approach to hernioplasty of paraesophageal hernias. General Surg. 2024;2(9):38-46. doi: <https://doi.org/10.30978/GS-2024-2-38>. (Дисертант провів збір, аналіз та статистичну обробку даних, підготував статтю до публікації)

Видання, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Стеценко ОП, Тарасов ТА. Впровадження протоколів ERAS в лікуванні параезофагеальних гриж. В: IV Українська міжнародна конференція Української асоціації ERAS (UAERAS) (онлайн 10-11 жовтня 2023р.). Секція 2. Вибрані питання в програмі ERAS, 11.10.2023.

7. Іоффе ОЮ, Тарасов ТА. Порівняльна оцінка діагностичних методів визначення розмірів (площі) стравохідного отвору діафрагми у хворих із параезофагеальною грижею. В: Науково-практична конференція «Актуальні проблеми загальної та судинної хірургії» (онлайн Київ, 27-28 жовтня 2023 р.), Українська академія хірургії.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

8. Тарасов ТА, винахідник. Лапароскопічний інструментарій. Патент України № 154379; опубл. 2023, 08 листоп. Бюл. 45.



(11) **154379**(19) **UA**(51) МПК (2023.01)
A61B 1/313 (2006.01)
A61B 17/00

(21) Номер заявки:	u 2023 02248	(72) Винахідник:	Тарасов Тарас Анатолійович, UA
(22) Дата подання заявки:	12.05.2023	(73) Володілець:	Тарасов Тарас Анатолійович, вул. Павлівська, 4-8, кв. 24, м. Київ, 01054, UA
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	09.11.2023		
(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня:	08.11.2023, Бюл. № 45		


(54) Назва корисної моделі:

ЛАПАРОСКОПІЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ

(57) Формула корисної моделі:

Лапароскопічний інструментарій, виконаний у вигляді порожнистого циліндра з розміщенням всередині рухомим штоком, обладнаним на проксимальному кінці рукояткою, який відрізняється тим, що рухомий шток на дистальному кінці має вимірювальне пристосування у вигляді лінійки, встановлене з можливістю зміни кута нахилу до 90 градусів.

(11) 154379

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ Державна організація «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій» (УКРНОІВІ)	
<p>Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій».</p> <p>Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.</p> <p>Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 1308081123 необхідно:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Перейти за посиланням https://sis.nipo.gov.ua.2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документа.3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».	
Уповноважена особа УКРНОІВІ	
08.11.2023	І.С. Матусевич