

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

Кваліфікована наукова праця на
правах рукопису

КРУГЛЯК ЄВГЕНІЙ КОСТЯНТИНОВИЧ

УДК 617.55-089:616.381-072.1

ДИСЕРТАЦІЯ

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ СИМУЛЬТАННИХ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ
ВТРУЧАНЬ У ПЛАНОВІЙ АБДОМІНАЛЬНІЙ ХІРУРГІЇ

Галузь знань – 22 «Охорона здоров'я»

Спеціалізація – 222 «Медицина»

Наукова спеціальність – 14.01.03 «Хірургія»

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Є. К. Кругляк

Науковий керівник:
Саволюк Сергій Іванович
доктор медичних наук,
професор

АНОТАЦІЯ

Кругляк Є. К. Особливості виконання симультанних лапароскопічних хірургічних втручань у плановій абдомінальній хірургії. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії галузі знань – 22 «Охорона здоров'я», наукової спеціальності – 222 «Медицина», спеціалізації 14.01.03 «Хірургія». – НУОЗ України імені П.Л. Шупика, Київ, 2025.

Робота ґрунтується на аналізі та узагальненні результатів отриманих під час клінічного обстеження та хірургічного лікування 77 пацієнтів, які були прооперовані на клінічних базах кафедри у період 2021 по 2025 роки. Серед яких 34 пацієнтам було виконано ізольоване хірургічне втручання та 43 пацієнтам було виконано симультанні хірургічні втручання на органах черевної порожнини та малого тазу. Усі пацієнти були госпіталізовані до хірургічного стаціонару в плановому порядку з метою хірургічного лікування встановлених у них захворювань, що потребували хірургічного лікування. Інформовану згоду пацієнтів на участь у дисертаційному дослідженні було отримано.

Метою даного дослідження була оцінка ефективності, обґрунтування доцільності та безпечності одномоментного хірургічного лікування пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією, покращення результатів лікування шляхом встановлення оптимальних принципів ергономіки та послідовності виконання етапів лапароскопічних симультанних операцій при різних комбінаціях хірургічних патологій у плановій абдомінальній хірургії та їх вплив на розвиток фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади.

Для виконання поставлених завдань у цьому дослідженні пацієнти були розподілені на три групи. Перша група (I) включала 34 пацієнтів, які пройшли ізольовані хірургічні втручання. Друга та третя групи (II та III) в сумі включали 43 пацієнта, яким було виконано симультанні операції (CO) для оцінки впливу цього підходу на рівень втоми хірургічної бригади. До другої групи (II) увійшли 19 пацієнтів, яких оперувала одна хірургічна бригада з одним ведучим хірургом. Третя група (III) налічувала 24 пацієнти, у лікуванні яких використовувався принцип взаємозаміни оперуючого хірурга залежно від етапу втручання.

Вік пацієнтів груп дослідження знаходився у межах для I групи від 21 до 65 років, для II групи від 22 до 65 років та III групи від 19 до 59 років. Середній вік пацієнтів I групи становив $43,7 \pm 13,48$ роки, II групи – $43,42 \pm 13,31$ роки та III групи – $42,79 \pm 11,16$ роки ($p=0,992$). Гендерне співвідношення (чоловіки/жінки) у групах було наступним: I група – 11/23, II група – 6/13, III група – 8/16 ($p=0,992$)

Середній показник ІМТ для груп становив: I група - $37,83 \pm 9,99$ кг/м², II група $37,68 \pm 9,86$ кг/м² та III групи – $37,23 \pm 9$ кг/м². Групи співставні за ІМТ ($p=0,973$).

Розподіл між основною групою та групою порівняння за супутньою патологією для I, II та III груп, відповідно був наступним:

- цукровий діабет II типу – 8 (23,53%), 4 (21,05%) та 5 (20,83%) пацієнтів ($p=0,963$);
- дисліпідемія – 10 (29,41%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%) пацієнтів ($p=0,982$);
- метаболічний синдром – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів ($p=0,998$);
- артеріальна гіпертензія. – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів ($p=0,998$)/

При оцінці пацієнтів відповідно до периопераційних анестезіологічних ризиків за шкалою американської асоціації анестезіологів (ASA) розподіл пацієнтів для I, II та третьої груп, відповідно, був наступний: I клас – 12 (35,29%), 7 (36,84%) та 9 (37,5%); II клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%); III клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 8 (33,33%); ($p=0,999$)

Сформовані групи були співставними за віком, статтю, індексом маси тіла, характером супутньої терапевтичної патології та ризику периопераційних анестезіологічних ризиків.

Однак, при оцінці ризику післяопераційних ускладнень за шкалою P-POSSUM щодо можливого ризику можливих периопераційних ускладнень та смертності відмічена статистична різниця II та III групи у порівнянні з I групою, що пов'язано, із розширеним обсягом операції ($p<0,001$).

Дисертаційне дослідження направлене на оцінку ефективності, обґрунтування доцільності та безпечності одномоментного хірургічного лікування пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією, покращення результатів лікування шляхом

встановлення оптимальних принципів ергономіки та послідовності виконання етапів лапароскопічних симультанних операцій при різних комбінаціях хірургічних патологіях у плановій абдомінальній хірургії та їх вплив на розвиток фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади.

До дисертаційного дослідження залучалися пацієнти у віці від 18 до 65 років, за умови відсутності протипоказів до лапароскопічного втручання (множинні хірургічні втручання на органах черевної порожнини чи малого тазу, наявність декомпенсованої терапевтичної патології), наявності належного технічного забезпечення та професійної підготовки операційної бригади для проведення відповідного хірургічного втручання.

У ході виконання дисертаційної роботи було відмічено, що виконання впровадження симультанного хірургічного втручання, беззаперечно, асоційовано з подовженням операційного часу. Тривалість хірургічного втручання була проаналізована для кожної групи. У пацієнтів I групи середній час операції склав $70,47 \pm 6,26$ хвилин, що значно менше, ніж у інших групах. У пацієнтів II та III груп час операції був вищим через виконання двох різних втручань одночасно. Так, у II групі середня тривалість становила $113,31 \pm 8,8$ хвилин, а в III групі — $103,12 \pm 6,86$ хвилин ($p_{I-II-III} < 0.05$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,05^*$; $p_{I-III} < 0,05^*$). Однак, при порівнянні II та III груп пацієнтів було відмічено, що впровадження принципу взаємозаміни хірурга у процесі виконання симультанного хірургічного втручання дозволяє знизити загальну тривалість операцій ($p_{II-III} = 0,0132^*$).

Також, були відмічені дещо вищі показники рівня післяопераційного болю в балах станом на 24 годину з моменту хірургічного втручання серед пацієнтів II та III групи, яким виконані симультанні операції, у порівнянні з I групою дослідження ($p_{I-II-III} < 0,001$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,001$; $p_{I-III} < 0,001$; $p_{II-III} = 0,856$). Однак, незважаючи на статистично значиму різницю відповідні значення відповідали больовим відчуттям слабкої інтенсивності для пацієнтів всіх трьох груп.

Незважаючи на збільшення тривалості хірургічного втручання рівень та дещо вищі значення болю у порівнянні з ізолюваними хірургічними втручаннями, рівень післяопераційних ускладнень за Clavien-Dindo ($p = 0,999$), тривалість стаціонарного перебування ($p_{I-II-III} = 0,081$) та готовність пацієнтів до виписки ($p_{I-II-III} = 0,379$)

були співставними та не мали статистично значимої різниці у всіх трьох групах.

З метою оцінки впливу симультанних хірургічних втручань на рівень втоми членів хірургічної бригади у дослідженні приймали участь 7 хірургів, з яких 5 були абдомінального профілю та 2 — гінекологічного профілю. Середній вік учасників хірургічної бригади становив – $40,42 \pm 11,35$ років. Середня вага учасників хірургічної бригади становила $84,33 \pm 1,63$ кг.

З метою досягнення даної мети були використані наступні методи оцінки: опитування за анкетною SURG-TXL, оцінка больових відчуттів за анкетною Body Pain Discomfort (BPD), динамометрія кистей рук з визначення зміни індексу відносної сили та зміни тривалості виконання симуляційних вправ. Відповідні показники визначались для кожного учасника бригади без винятку

Не зважаючи на зростання тривалості хірургічного втручання ($p_{I-II-III} < 0.05$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,05^*$; $p_{I-III} < 0,05^*$), більший об'єм хірургічного втручання та вищі показників периопераційних ризиків ускладнень та смерності за шкалою P-POSSUM ($p < 0.001$). Проведене дослідження доводить, що симультанні лапароскопічні операції є ефективним і безпечним методом хірургічного лікування пацієнтів із поєднаними патологіями черевної порожнини та малого тазу, що відображено у співставному рівні післяопераційних ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo ($p = 0,999$), тривалості стаціонарного перебування ($p_{I-II-III} = 0,081$) та готовність пацієнтів до виписки ($p_{I-II-III} = 0,379$);

Симультанні операції асоціюються з підвищенням рівня фізичного та психоемоційного навантаження на хірургічну бригаду, а найбільш уразливою ланкою є оперуючий хірург. За результатами SURG-TXL найвищі значення психологічних вимог зафіксовані у II групі ($53,57 \pm 7,77$), що статистично достовірно перевищує показники I групи ($20,64 \pm 3,44$) та III групи ($22,83 \pm 3,4$) (**$p = 0,001$**). Аналогічно, показники тілесного дискомфорту (BPD) у хірургів II групи були найвищими в ділянках попереку ($5,31 \pm 1,2$), нижніх ($5,84 \pm 1,11$) та верхніх кінцівок ($5,1 \pm 0,93$). Дані підтверджені статистичною достовірністю за критеріями Манна–Уїтні та Крускала–Уолліса (**$p < 0,05$**).

Застосування принципу етапної взаємозаміни хірургів у групі III дозволило зменшити загальну тривалість операції порівняно з традиційним виконанням симультанної операції (група II) (**$p_{II-III} = 0,0132$**). Крім того, це сприяло зниженню

м'язової втоми: індекс відносної сили за динамометрією у хірургів III групи становив $-4,02 \pm 1,26$, що достовірно нижче, ніж у II групі ($-7,31 \pm 1,92$; $p=0,001$) і близьке до показників I групи. Рівень допущених помилок у Star-track тесті після навантаження в III групі був значно нижчим, ніж у II ($53,74\%$ проти $90,55\%$, $p=0,003$), що підтверджує позитивний вплив ротації на функціональну ефективність персоналу.

Використання протоколу хірургії швидкого відновлення (ERAS) у пацієнтів, яким виконано симультанні втручання, дозволило досягти співставних термінів госпіталізації та рівня ускладнень з групою ізольованих втручань. Незважаючи на дещо підвищений рівень післяопераційного болю на 24-ту годину у групах II ($25,15 \pm 5,63$ балів) та III ($24,87 \pm 4,41$ балів) порівняно з I групою ($19,64 \pm 3,45$ балів) ($p_{I-II-III} < 0,001$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,001$; $p_{I-III} < 0,001$; $p_{II-III} = 0,856$), інтенсивність залишалася в межах слабких больових відчуттів і не впливала на тривалість госпіталізації або час до виписки.

Результати раннього (до 30 днів) та віддаленого (до 12 місяців) післяопераційного періоду не виявили статистично значущих відмінностей за частотою ускладнень між групами ($p=0,999$), що свідчить про клінічну еквівалентність симультанних та ізольованих втручань при належному відборі пацієнтів і дотриманні протоколів лікування.

Втім, симультанний хірургічний підхід потребує подальшого вивчення зі збільшенням кількості вибірки пацієнтів та тривалішого спостереження за хірургами з метою оцінки накопичуючого ефекту втоми та її вплив на їх загальний стан.

Отримані результати дослідження впроваджено в практичну діяльність на клінічних базах кафедри хірургії та судинної хірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

Ключові слова: симультанні операції, лапароскопія, абдомінальна хірургія, гінекологія, втома хірурга, симуляційні тести, хірургія швидкого відновлення, планова хірургія, ергономіка, втома хірургів, алогерніопластика, бариатрія, холецистектомія, колопроктологія, гінекологія.

Список опублікованих праць

1. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., Kruhliak, Y. K. (2024). Simultaneous minimally invasive operations in patients with obesity and metabolic syndrome. *Reports of Vinnytsia National Medical University*, 28(2), 300-303. ISSN 1817-7883 ISSN 2522-9354. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-20](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-20)
2. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2022). Implementation of ERAS protocols in the treatment of patients with combined abdominal surgical pathology. *Surgical Chronicles*, 27(4), 420–424. ISSN: 1108-5002
3. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., & Kruhliak, Y. K. (2022). Assessment of quality of life in patients after restrictive bariatric surgeries. *World of Medicine and Biology*, 4(82), 161-165. ISSN 2079-8334. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-4-82-161-165>
4. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2025). The influence of simultaneous laparoscopic interventions in abdominal and pelvic surgery on the development of fatigue of the operating team. *EMERGENCY MEDICINE*, 21(1), 63–70. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1833>

Тези

1. Кругляк Є.К., Завертиленко Д.С. Ефективність інтеграції протоколів Enhanced recovery after surgery у хірургічному лікуванні пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією черевної порожнини. doi: 10.5281/zenodo.6815295

Авторське право на твір

1. Кругляк Є.К., Саволюк С.І., Завертиленко Д.С. Авторське право на твір № 118559 «Методика визначення точки інтервенції оптичного троакару під час виконання лапароскопічної рукавної резекції шлунку у поєднанні з одномоментним виконанням лапароскопічної холецистектомії» дата реєстрації 28 квітня 2023р.

ABSTRACT

Kruhliak Y.K. Features of Performing Simultaneous Laparoscopic Surgical Interventions in Elective Abdominal Surgery. – Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge – 22 "Healthcare", specialty – 222 "Medicine", specialization 14.01.03 "Surgery". – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, 2025.

This study is based on the analysis and generalization of data obtained during the clinical examination and surgical treatment of 77 patients who underwent surgery at the clinical bases of the department during the period from 2021 to 2025. Among them, 34 patients underwent isolated surgical interventions, while 43 patients underwent simultaneous surgical procedures on the organs of the abdominal cavity and pelvis. All patients were electively hospitalized in the surgical department for the treatment of established diseases requiring surgical management. Informed consent for participation in the dissertation research was obtained from all patients.

The aim of this study was to evaluate the efficacy, justify the feasibility, and assess the safety of one-stage surgical treatment in patients with combined surgical pathologies, to improve treatment outcomes by establishing optimal ergonomic principles and sequencing of laparoscopic simultaneous procedures for various combinations of surgical conditions in elective abdominal surgery, as well as to assess their impact on the development of physical and psycho-emotional fatigue in the surgical team.

To achieve the objectives of this study, patients were divided into three groups. The first group (Group I) included 34 patients who underwent isolated surgical procedures. The second and third groups (Groups II and III) consisted of 43 patients in total who underwent simultaneous operations (SOs) to assess the impact of this approach on surgical team fatigue. Group II included 19 patients operated on by a single surgical team led by one primary surgeon. Group III consisted of 24 patients, in whom a principle of surgeon substitution was applied depending on the stage of the procedure.

The age range of patients was: Group I – 21 to 65 years, Group II – 22 to 65 years, and Group III – 19 to 59 years. The mean age was 43.7 ± 13.48 years in Group I, 43.42 ± 13.31 years in Group II, and 42.79 ± 11.16 years in Group III ($p=0.992$). The gender

distribution (male/female) was as follows: Group I – 11/23, Group II – 6/13, Group III – 8/16 ($p=0.992$).

The average body mass index (BMI) was: Group I – 37.83 ± 9.99 kg/m², Group II – 37.68 ± 9.86 kg/m², and Group III – 37.23 ± 9.00 kg/m². The groups were comparable in terms of BMI ($p=0.973$).

The distribution of comorbidities among the study groups was as follows: type 2 diabetes mellitus was present in 8 (23.53%) patients in Group I, 4 (21.05%) in Group II, and 5 (20.83%) in Group III ($p=0.963$); dyslipidemia in 10 (29.41%), 6 (31.58%), and 7 (29.17%) patients respectively ($p=0.982$); metabolic syndrome in 14 (41.18%), 8 (42.11%), and 10 (41.67%) patients respectively ($p=0.998$); arterial hypertension in 14 (41.18%), 8 (42.11%), and 10 (41.67%) patients respectively ($p=0.998$). Assessment of perioperative anesthetic risks using the American Society of Anesthesiologists (ASA) classification revealed the following distribution: ASA I – 12 (35.29%), 7 (36.84%), and 9 (37.5%); ASA II – 11 (33.35%), 6 (31.58%), and 7 (29.17%); ASA III – 11 (33.35%), 6 (31.58%), and 8 (33.33%) patients in Groups I, II, and III respectively ($p=0.999$).

The study groups were comparable in terms of age, gender, body mass index, comorbidities, and perioperative anesthetic risk. However, evaluation using the P-POSSUM scale indicated a statistically significant difference in the predicted risk of postoperative complications and mortality between Groups II and III compared to Group I, attributable to the increased scope of surgical interventions ($p<0.001$).

This dissertation research aimed to assess the efficacy, feasibility, and safety of simultaneous laparoscopic surgical interventions in patients with combined abdominal and pelvic pathologies, to improve treatment outcomes by establishing optimal ergonomic principles and sequencing of laparoscopic procedures, and to evaluate their impact on the physical and psycho-emotional fatigue of the surgical team.

Patients aged 18 to 65 years were included in the study, provided there were no contraindications to laparoscopic surgery (such as multiple prior abdominal or pelvic surgeries, or decompensated comorbidities), and that appropriate technical equipment and professional surgical team training were available.

The implementation of simultaneous surgical interventions was associated with an increased operative time. The mean duration of surgery in Group I was 70.47 ± 6.26 minutes, significantly shorter than in Groups II and III, where the mean durations were

113.31 $\pm$ 8.8 minutes and 103.12 $\pm$ 6.86 minutes respectively ($p < 0.05$). Notably, the application of surgeon interchange during surgery in Group III resulted in a statistically significant reduction in operative time compared to Group II ($p = 0.0132$).

Postoperative pain levels at 24 hours were slightly higher in Groups II and III compared to Group I ($p < 0.001$), yet remained within the range of mild pain and did not influence hospital stay duration or discharge readiness.

Despite the increased operative time and slightly elevated postoperative pain levels, the rates of postoperative complications (Clavien-Dindo classification, $p = 0.999$), length of hospital stay ($p = 0.081$), and readiness for discharge ($p = 0.379$) were comparable across all three groups.

To evaluate the impact of simultaneous surgical interventions on surgical team fatigue, seven surgeons (five abdominal and two gynecological specialists) participated in the study. The mean age was 40.42 $\pm$ 11.35 years, and the mean weight was 84.33 $\pm$ 1.63 kg. Assessment methods included the SURG-TLX questionnaire, Body Pain Discomfort (BPD) scale, handgrip dynamometry, and simulation task performance.

The highest psychological demand scores (SURG-TLX) were observed in Group II (53.57 $\pm$ 7.77), significantly exceeding those in Groups I (20.64 $\pm$ 3.44) and III (22.83 $\pm$ 3.4) ($p = 0.001$). Similarly, BPD scores indicated greater physical discomfort in Group II, particularly in the lower back (5.31 $\pm$ 1.2), lower limbs (5.84 $\pm$ 1.11), and upper limbs (5.1 $\pm$ 0.93), with statistical significance confirmed by Mann–Whitney and Kruskal–Wallis tests ($p < 0.05$).

The application of surgeon interchange in Group III not only reduced operative time but also decreased muscle fatigue, as evidenced by a lower relative strength index (−4.02 $\pm$ 1.26) compared to Group II (−7.31 $\pm$ 1.92; $p = 0.001$), approaching values observed in Group I. Furthermore, the error rate in the Star-track test post-operation was significantly lower in Group III (53.74%) compared to Group II (90.55%; $p = 0.003$), indicating improved functional efficiency.

The use of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols in patients undergoing simultaneous interventions resulted in comparable hospitalization durations and complication rates to those observed in isolated procedures. Although postoperative pain at 24 hours was slightly higher in Groups II (25.15 $\pm$ 5.63 points) and III (24.87 $\pm$

4.41 points) compared to Group I (19.64 ± 3.45 points) ($p < 0.001$), the intensity remained within mild levels and did not affect hospital stay length or discharge timing.

Early (within 30 days) and long-term (up to 12 months) postoperative outcomes showed no statistically significant differences in complication rates among the groups ($p = 0.999$), supporting the clinical equivalence of simultaneous and isolated interventions when appropriate patient selection and treatment protocols are followed.

Nevertheless, the simultaneous surgical approach warrants further investigation with larger patient cohorts and extended observation periods to assess the cumulative effects of fatigue on surgeons and its impact on their overall well-being.

The findings of this study have been implemented in clinical practice at the surgical and vascular surgery departments of the Shupyk National Healthcare University of Ukraine.

Keywords: simultaneous operations, laparoscopy, abdominal surgery, gynecology, surgeon fatigue, simulation tests, enhanced recovery after surgery, elective surgery, ergonomics, surgeon fatigue, alloplasty, bariatric surgery, cholecystectomy, coloproctology, gynecology.

List of Published Works

1. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., & Kruhliak, Y. K. (2024). Simultaneous minimally invasive operations in patients with obesity and metabolic syndrome. Reports of Vinnytsia National Medical University, 28(2), 300–303. ISSN 1817-7883, ISSN 2522-9354. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-20](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-20)
2. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2022). Implementation of ERAS protocols in the treatment of patients with combined abdominal surgical pathology. Surgical Chronicles, 27(4), 420–424. ISSN: 1108-5002
3. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., & Krukliak, Y. K. (2022). Assessment of quality of life in patients after restrictive bariatric surgeries. World of Medicine and Biology, 4(82), 161–165. ISSN 2079-8334. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-4-82-161-165>
4. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2025). The influence of simultaneous laparoscopic interventions in abdominal and pelvic surgery on the development of fatigue of the operating team. EMERGENCY MEDICINE, 21(1), 63–70. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1833>

Conference Abstracts:

1. Kruhliak, Y. K., & Zavertylenko, D. S. Effectiveness of integration of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols in the surgical treatment of patients with combined abdominal surgical pathology. doi: 10.5281/zenodo.6815295

Copyright:

1. Kruhliak, Y. K., Savoliuk, S. I., & Zavertylenko, D. S. Copyright for the work No. 118559 “Method of determining the intervention point of the optical trocar during laparoscopic sleeve gastrectomy in combination with simultaneous laparoscopic cholecystectomy”, registered on April 28, 2023.

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	15
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1. МАЛОІНВАЗИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ АСОЦІЙОВАНІ З НИМИ.....	23
1.1. Роль малоінвазивних технологій у сучасній структурі хірургічної допомоги та її особливості.....	23
1.2. Історичне значення ергономіка та її роль у сучасній лапароскопічній хірургії	29
1.3. Особливості хірургії швидкого відновлення та її значення у сучасній хірургії	38
1.4. Аспекти симультанної лапароскопічної хірургії та її роль у лікуванні коморбідних хірургічних захворювань.....	53
1.5. Роль втоми та її вплив на стан хірурга	57
1.6. Узагальнення розділу	60
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.....	61
2.1 Дизайн дослідження	61
2.2. Методи дослідження.....	61
2.3Оцінка рівня втоми хірургічної бригади.....	78
2.3.1. Динамометрія кистей рук.....	80
2.3.2. Вправи на симуляційному тренажері.....	81
2.3.3. Star-track test.....	84
2.4. Методи статистичної обробки матеріалу.	86
2.6 Загальна характеристика учасників хірургічної бригади.	95
2.7 Висновки до розділу	95
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ТА СИМУЛЬТАННИХ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ.....	98
3.1 Особливість позиціювання пацієнта, хірургічної бригади та розміщення портів при виконанні ізольованих хірургічних втручань хірургічних втручань	98
3.1.1Лапароскопічна холецистектомія	99

3.1.2 Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шлункове шунтування за Ру.....	100
3.1.3 Лапароскопічна гістеректомія.....	103
3.2. Особливість позиціювання пацієнта, хірургічної бригади та розміщення портів при виконанні симультанних хірургічних втручань	105
3.2.1. Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру/фундоплікація за Nissen у поєднанні з лапароскопічною холецистектомією.	106
3.2.2. Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру у поєднанні з лапароскопічною крурорафією ніжок діафрагми	109
3.2.3. Лапароскопічна холецистектомія (ЛХЕ) у поєднанні з трансабдоманальною преперитонеальною алогерніопластикою (ТАРР)/лапароскопічна кістектомія (ЛК);	112
3.2.4. Лапароскопічна гістеректомія + лапароскопічна резекція товстої кишки.....	115
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ТА СИМУЛЬТАННИХ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ. ОЦІНКА ТА ПОРІВНЯННЯ ВТОМИ ХІРУРГІЧНОЇ БРИГАДИ.....	118
4.1 Результати виконання ізольованих та симультанних хірургічних втручань.....	118
4.2 Результати оцінки фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади.....	123
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	137
ВИСНОВКИ	148
Практичні рекомендації.	149
Список літературних джерел:	151
ДОДАТОК А.....	167
ДОДАТОК Б.....	168

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- **ASA** – American Society of Anesthesiologists – Американське товариство анестезіологів
- **BMI / IMT** – Body Mass Index / Індекс маси тіла
- **BPD** – Body Pain Discomfort – опитувальник тілесного дискомфорту
- **ERAS** – Enhanced Recovery After Surgery – протокол хірургії швидкого відновлення
- **SURG-TLX** – Surgery Task Load Index – індекс навантаження хірурга
- **P-POSSUM** – Portsmouth Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity
- **ВАШ / VAS** – Візуальна аналогова шкала / Visual Analogue Scale
- **ОР** – Операційна
- **СО** – Симультанна операція
- **TAPP** – Transabdominal Preperitoneal Repair – трансабдомінальна преперитонеальна алогерніопластика
- **ЛРРШ** – Лапароскопічна рукавна резекція шлунка
- **ФГДС** – Фіброгастродуоденоскопія
- **УЗД** – Ультразвукове дослідження
- **ЕКГ** – Електрокардіографія
- **ЧСС** – Частота серцевих скорочень
- **ЗАС** – Загальний аналіз сечі
- **ЛПВЩ** – Ліпопротеїди високої щільності
- **ЛПНЩ** – Ліпопротеїди низької щільності
- **ТГ** – Тригліцериди
- **ЗХС** – Загальний холестерин
- **МНВ** – Міжнародне нормалізоване відношення
- **ЛФ** – Лужна фосфатаза
- **АсАТ / АлАТ** – Аспартатамінотрансфераза / Аланінамінотрансфераза
- **HBsAg / Anti-HCV** – Поверхневий антиген вірусу гепатиту В / Антитіла до вірусу гепатиту С
- **ВТЕ** – Венозна тромбоемболія
- **ЦД** – Цукровий діабет
- **НПЗП** – Нестероїдні протизапальні препарати
- **ПНБ** – Післяопераційна нудота та блювання
- **АССС** – Analogue Chromatic Continuous Scale
- **ВООЗ** – Всесвітня організація охорони здоров'я
- **ЗАК** – Загальний аналіз крові
- **БХ** – Біохімічне дослідження крові
- **ЕхоКГ** – Ехокардіографія
- **Ро-графія ОГП** – Рентгенографія органів грудної порожнини
- **АТ** – Артеріальний тиск
- **АГ** – Артеріальна гіпертензія
- **САТ** – Систолічний артеріальний тиск
- **ДАТ** – Діастолічний артеріальний тиск
- **ШКТ** – Шлунково-кишковий тракт
- **HbA1c** – Глікозильований гемоглобін

- **ADA** – American Diabetes Association
- **ATP-III** – Adult Treatment Panel III
- **PT-RHDS** – Readiness for Hospital Discharge Scale
- **RSI** – Індекс відносної сили
- **ЛХЕ** – Лапароскопічна холецистектомія
- **ЛГ** – Лапароскопічна гістеректомія
- **КНД** – Крурорафія ніжок діафрагми
- **Roux-en-Y** – Лапароскопічне шунтування шлунка за Ру
- **ЛК** – Лапароскопічна кістектомія

ВСТУП

Актуальність теми. За даними ряду літературних джерел відмічено, доволі широке поширення пацієнтів у яких наявна дві та більше супутні хірургічні патології. Згідно з результатами відповідних досліджень частка осіб даної категорії становить 20-30 % серед загальної кількості пацієнтів з хірургічними захворюваннями та має негативну тенденцію до зростання (Podetta M., Pusztaszeri M., Toso C. et al., 2018).

У наш час, стрімкий розвиток та досягнення сучасної хірургії та анестезіології, як галузі медицини, дають нам можливість виконання двох та більше оперативних втручань одномоментно, розцінюючи це, як варіант розширеного та комплексного хірургічного лікування (Jocko JA, Shenassa H, Singh SS., 2013). Відповідний варіант оперативного втручання трактується, як симультанна операція. (Reiffersceid M., 2010).

Порівнюючи симультанне та етапне оперативне лікування поєднаних хірургічних захворювань, слід відміти переваги першого, а саме: лікування двох та більше хірургічних патологій, кожна з яких має безпосередній ризики розвитку ускладнень, виконується під час одного хірургічного втручання, цим самим уникаючи ризиків хірургічних ускладнень внаслідок повторного входження після первинної інтервенції (Strik, C., Stommel, M. W. J., Schipper, L. J., van Goor, H., & ten Broek, R. P. G., 2016); уникнення анестезіологічних ризиків пов'язаних з повторним наркозом; попередження аналогічного передопераційного стресу для пацієнта, що виникає під час другого оперативного втручання; вища економічна вигідність. (Gerbalı, O. Ju., 2014).

Відповідні тези підтверджуються рядом досліджень, які свідчать про ефективність, безпечність та вигідність симультанних операцій (Cao, J., Gao, X., Yang, Y., Lei, T., Shen, Y., Wang, L., & Tian, Z., 2021; Lee, H., Lee, J.-S., Chang, M., Park, M., & Baek, S., 2013; Усенко О. Ю., Скумс А. В., Нікульніков П. І. та ін., 2017).

Беручи до уваги все вищезазначене, симультанні операції можна оцінити, як ефективний та доцільний метод лікування пацієнтів з поєднаними хірургічними захворюваннями (Brindle M. and al., 2019; Parkhomenko K. Yu., 2021).

Однак, незважаючи на це, питома частка операцій даного типу серед загальної кількості виконаних хірургічних втручань не виправдано є дуже низькою, та коливається у межах 1,5 – 6 % (Parkhomenko, K., Boiko, V., Kalinkina, N., & Drozdova, A. (2020). Відповідне явище може бути пов'язане з відсутністю чітких рекомендацій

та алгоритмів надання хірургічної допомоги пацієнтам з поєднаною хірургічною патологією, що створює актуальність дослідження відповідного питання.

При розкритті даної теми існує ряд невирішених питань, щодо хірургічної тактики лікування даної категорії пацієнтів у порівнянні з ізольованими хірургічними втручаннями, а саме: визначення безпечності проведення симультанної операції; вплив симультанних операцій на рівень периопераційних ускладнень, оцінка ефективності імплементації протоколів хірургії швидкого відношення у розрізі симультанних інтервенцій при різних варіантах комбінації хірургічних патологій та як виконання симультанних операцій впливає на рівень розвитку психоемоційної та фізичної втоми хірургічної бригади у порівнянні з ізольованими хірургічними втручаннями.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є компонентом комплексної планової ініціативно-пошукової науково-дослідної роботи, що виконується на кафедрі хірургії та судинної хірургії НУОЗ України імені П. Л. Шупика. (термін виконання: 2022 – 2027 рр., № державної реєстрації: 0122U2000963).

Мета дослідження. Оцінка ефективності, обґрунтування доцільності та безпечності одномоментного хірургічного лікування пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією, покращення результатів лікування шляхом встановлення оптимальних принципів ергономіки та послідовності виконання етапів лапароскопічних симультанних операцій при різних комбінаціях хірургічних патологій у плановій абдомінальній хірургії та їх вплив на розвиток фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати, обґрунтувати доцільність та безпечність виконання симультанного втручання для пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією у порівнянні з ізольованими операціями
2. Провести порівняння результатів впливу симультанного та ізольованого хірургічного втручання на рівень втоми операційної бригади.

3. Оцінити вплив впровадження принципу взаємозаміни оператора залежно від етапу хірургічного втручання при виконанні різних варіантів лапароскопічної симультанної операції.

4. Проаналізувати ефективність використання протоколу хірургії швидкого відновлення під час проведення симультанних лапароскопічних операцій у пацієнтів із поєднаною хірургічною патологією органів черевної порожнини.

5. Проаналізувати та порівняти ранні та віддалені результати хірургічного лікування пацієнтів з комбінованою патологією після симультанного хірургічного втручання

Об'єкт дослідження: симультанні планові лапароскопічні оперативні втручання на органах черевної порожнини та малого таза.

Предмет дослідження: лапароскопічні симультанні операції, втома членів хірургічної бригади асоційована з ними, ранні та віддаленні післяопераційні ускладнення.

Методи дослідження:

- Клінічні – фізикальні обстеження (вага, зріст, індекс маси тіла, пульс, артеріальний тиск), встановлення комбінованої хірургічної патології, визначення анестезіологічного ризику.
- Лабораторні – загальний аналіз крові, біохімічний аналіз крові, визначення вуглеводного профілю (глюкози натще, глікованого гемоглобіну (HbA1c), коагулограма, група крові та резус-фактор, ліпидограма.
- Інструментальні – електрокардіографія, сатурація крові, ультразвукове дослідження органів черевної порожнини, фіброезофагогастроуденоскопія, рентгенографія органів грудної клітки, рентгеноскопія з контрастуванням per os, Ехо-КГ. Відповідно до результатів дослідження проводилась оцінка ступеню анестезіологічних ризиків відповідно до рекомендацій Американської асоціації анестезіологів (ASA). Оцінка ризику післяопераційних хірургічних ускладнень згідно анкети P-POSSUM. Оцінка післяопераційних ускладнень за класифікацією за Clavien-Dindo.
- Анкетування: Оцінка післяопераційних больових відчуттів за шкалою Analogue Chromatic Continuous Scale (ACCS). Оцінка готовності пацієнтів до виписки

за допомогою анкети PT-RDHS

- З метою оцінки фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади виконувались динамометрія м'язів кистей рук; опитування відповідно до наступних анкет: SURG-TXL, ВАШ для пати анатомічних ділянок; виконання вправ на симуляційному тренажері з фіксацією часу до та після хірургічної операції; Star-track test з фіксацією кількості помилок до та після хірургічного втручання.

Статистичні – обробка отриманих даних згідно спеціальних статистичних програм.

Наукова новизна отриманих результатів. Дане дослідження є комплексною науковою роботою, метою якої є розробка заходів для підвищення безпеки, обґрунтованості та ефективності одноетапних симультанних лапароскопічних операцій в плановій абдомінальній хірургії, а також зниження рівня фізичного та психоемоційного навантаження на хірургів.

У результаті виконаного дослідження здобуто актуальні наукові дані, а саме:

1. Вперше було проведено комплексний аналіз доцільності та безпечності виконання симультанних лапароскопічних втручань у порівнянні з ізольованими операціями у пацієнтів із поєднаною хірургічною патологією. Досліджено переваги та ризики симультанної хірургії, що дозволило обґрунтувати рекомендації щодо її застосування.
2. Вперше було оцінено вплив симультанних та ізольованих хірургічних втручань на рівень втоми операційної бригади. Доведено, що ротація хірургічної команди відповідно до етапів операції сприяє зниженню рівня втоми та покращенню ефективності роботи хірургів.
3. Вперше удосконалено методику виконання симультанних лапароскопічних операцій шляхом запровадження принципу взаємозаміни хірургів залежно від етапу втручання, що дозволило оптимізувати техніку оперативного втручання, скоротити її тривалість та отримати співставні результати лікування у порівнянні з ізольованими хірургічними втручаннями.
4. Вперше проведено оцінку ефективності застосування протоколу хірургії швидкого відновлення (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) при симультанних лапароскопічних втручаннях у пацієнтів із поєднаною патологією черевної порожнини та малого тазу. Доведено, що використання

ERAS-протоколу дозволяє отримати співставні терміни госпіталізації та післяопераційний перебіг аналогічний ізольованим хірургічним втручанням.

5. Вперше здійснено аналіз ранніх та віддалених результатів хірургічного лікування пацієнтів із комбінованою патологією після симультанних та ізольованих втручань.

Практичне значення отриманих результатів. Основні положення дисертаційної роботи науково обґрунтовують доцільність і ефективність запропонованих лікувальних заходів з урахуванням удосконалених підходів до виконання симультанних лапароскопічних втручань та ергономічних аспектів хірургічної практики. За підсумками проведених досліджень було розроблено й впроваджено в практику закладів охорони здоров'я відповідні рекомендації.: Кругляк Є.К., Саволук С.І., Завертиленко Д.С. Авторське право на твір № 118559 «Методика визначення точки інтервенції оптичного троакару під час виконання лапароскопічної рукавної резекції шлунку у поєднанні з одномоментним виконанням лапароскопічної холецистектомії» дата реєстрації 28 квітня 2023р.

Впроваджений метод у процесі виконання симультанних лапароскопічних операцій дозволили досягти співставних показників щодо інтра- та післяопераційних ускладнень, зручності проведення хірургічного втручання, а також щодо тривалості перебування у стаціонарі та ступеня готовності пацієнтів до виписки, що свідчить про безпечність і ефективність запропонованих підходів.

Отримані результати впроваджено у практичну діяльність клінічних баз кафедри хірургії №1 (хірургії та судинної хірургії) Національного університету охорони здоров'я імені П.Л. Шупика.

Особистий внесок здобувача. Здобувач окреслив актуальність проблематики, сформулював мету та завдання наукового дослідження, провів аналіз клінічного матеріалу, здійснив повний обсяг необхідних діагностичних і лікувальних заходів, контролював застосування інструментальних методів діагностики, визначав показання до операцій та обирав лікувальну тактику для пацієнтів із поєднаною хірургічною патологією органів черевної порожнини та заочеревинного простору. Він особисто брав участь у проведенні оперативних втручань, виконуючи їх ключові етапи.

Автор здійснив узагальнення отриманих результатів, сформулював висновки,

визначив наукову новизну та практичну цінність дослідження, самостійно підготував усі розділи дисертаційної роботи та розробив практичні рекомендації. У співавторських публікаціях здобувач систематизував клінічні дані та провів їхній аналіз. Внесок інших дослідників обмежувався консультативною допомогою та участю в опрацюванні окремих аспектів наукового дослідження .

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційного дослідження оприлюднено на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Young Science 4.0», 30 травня 2022р.; Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Young Science 5.0», 24 травня 2024р.; матеріали науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання хірургії у військовий час» 16 листопада 2023р.; Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Young Science 6.0», 15 травня 2025р.

Публікації. На основі матеріалів дисертаційного дослідження опубліковано 8 наукових праць, серед яких: 3 статті у фахових наукових виданнях, 1 стаття — у зарубіжному виданні, що індексується в наукометричних базах Scopus та Web of Science, 3 публікації у збірниках матеріалів конгресів і конференцій, а також отримано 1 авторське свідоцтво на твір.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація обсягом 169 сторінок комп'ютерного тексту включає анотації українською та англійською мовами, список умовних скорочень, вступ, п'ять розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел (175 найменувань), додатки. Матеріал супроводжується фото – 8, малюнками – 20, таблицями - 20 і діаграмами – 22.

РОЗДІЛ 1. МАЛОІНВАЗИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ АСОЦІЙОВАНІ З НИМИ

1.1. Роль малоінвазивних технологій у сучасній структурі хірургічної допомоги та її особливості

Хірургія як галузь медицини та науки займає провідне місце у глобальній структурі охорони здоров'я, а її роль неможливо переоцінити. Відповідний тезис підтверджується значною кількістю виконання хірургічних втручань у світі. За даними ряду літературних джерел, щороку в світі проводиться близько 310 мільйонів хірургічних втручань, більша частка з яких, приблизно 40–50 мільйонів, припадає на США, а близько 20 мільйонів виконується у країнах Європи [1]. Як і будь яка галузь, хірургія під впливом технічного та наукового прогресу, протягом свого історичного розвитку та становлення піддається певним позитивним змінам, що відображається у впровадженні малоінвазивних технологій.

Лапароскопічна хірургія є однією з найперших і найбільш поширених малоінвазивних технік. Спочатку вони використовувалися лише як діагностичний інструмент у процесі лікування пацієнтів. Перша лапароскопічна процедура була описана в літературі у 1962 році, як діагностична операція [2]. А вже згодом, приблизно через 20 років були опубліковані перші праці, які демонстрували лапароскопічні методики саме як лікувальну опцію [3].

На сьогодні ендоскопічні процедури, в тому числі і лапароскопічні методики, стали невід'ємною частиною для всіх хірургічних спеціальностей, та вважаються золотим стандартом у лікуванні багатьох абдомінальних захворювань, таких як гінекологічні проблеми, холецистит, апендицит тощо [4]. При цьому, кількість складних хірургічних процедур все більше і більше виконується саме лапароскопічно, а нестримний технічний розвиток сприяє розширенню спектру використання даного методу.

За останні десятиліття лапароскопія зазнала значного розвитку та показала гарні результати при певних станах, які раніше вважалися протипоказаннями для лапароскопії, включаючи рак, ожиріння, абдомінальні грижі, вагітність, попередні лапаротомії, попередні абдомінальні операції, перфорації кишківника із розлитим перитонітом та інші.

Формування відповідної картини пов'язано з рядом позитивних аспектів, асоційованих з малоінвазивними методиками порівняно з відкритими варіантами хірургічного лікування [5] [6] [7], а саме:

- Менше травмування внутрішніх органів черевної порожнини;
- Менша втрата крові та нижчий ризик кровотечі;
- Кращий косметичний ефект після перенесеного хірургічного втручання;
- Нижчий ризик розвитку інфекційних ускладнень;
- Скорочення тривалості перебування пацієнтів у лікарні, що дозволяє комфортніше відновлюватися в домашніх умовах;
- Зменшення тривалості стаціонарного лікування, що також дозволяє зменшити витрати;
- Швидший час відновлення пацієнтів та повернення до звичайної активності;
- Менший біль під час загоєння, завдяки чому потрібно менше медикаментозної терапії.

Однак, незважаючи на всі вищезазначені переваги, існує і ряд особливостей, пов'язаних з виконанням даної малоінвазивної методики, що створюють певні складнощі саме для хірургів у процесі проведення хірургічного втручання.

Серед переліку відповідних особливостей слід відмітити:

Відсутність тактильного відчуття. Під час навчання виконанню відкритих хірургічних втручань резидентів привчають «відчувати руками» так само, як і бачити очима. Ми розвиваємо здатність наших рук виконувати це подвійне завдання, щоб досягти необхідного рівня спритності для виконання складних хірургічних

маніпуляцій. Цей процес формує тактильний зворотний зв'язок, який, на жаль, майже відсутній у лапароскопічних операціях. Під час таких процедур руки хірурга замінюються довгими маніпуляторами (лапароскопічними інструментами), що вводяться через троакари. Це значно знижує точність виконання та подовжує час виконання інтраопераційних маневрів. [8].

Зменшений ступінь свободи руху.

Відкрита хірургія забезпечує широкий діапазон свободи рухів, дозволяючи хірургам працювати відповідно до візуальної осі. Вона надає тривимірне (3D) пряме зображення та забезпечує безпосередній тактильний зворотний зв'язок. У порівнянні з нею, лапароскопічна хірургія пропонує лише двовимірне (2D) зображення, що значно знижує глибину сприйняття. На даний момент вона обмежена лише чотирма ступенями свободи: обертанням, нахилами вгору/вниз і вліво/вправо, а також рухом вперед/назад. Згідно з дослідженням Falk та ін. [9], збільшення ступенів свободи з 4 до 6 сприяє підвищенню спритності хірурга в 1,5 рази.

Водночас, при виконанні лапароскопічного втручання виникає ефект важеля, що підсилює тремор. А також, основним недоліком є те, що огляд операційного поля не перебуває у прямому контролі хірурга. [10].

Відокремлення візуальної та моторної осі.

Візуальна орієнтація у лапароскопічній хірургії ускладнюється через "втрату глибини сприйняття", спричинену непрямим візуальним введенням, а також "втрату периферійного зору" або "ефект бінокля", викликаний обмеженим полем огляду. Одним із головних когнітивних викликів для хірурга під час переходу до лапароскопічної техніки є подолання просторового розриву між віссю зору і віссю фізичних дій під час операції. Хірург не може одночасно бачити свої руки, інструменти та операційне поле, що змушує його адаптуватися до складності інтеграції цих двох аспектів у єдину координовану систему. Для точного маніпулювання тканинами без прямого контакту потрібна значна практика.

Дослідження свідчать, що робота в окремих координатних системах знижує ефективність і підвищує ризик помилок під час виконання процедури. [11].

Прийняття відносно тривалої статичної пози

Виконання складних лапароскопічних операцій вимагає високого рівня концентрації та майстерності. Дослідження показали, що під час лапароскопічних процедур хірурги змушені тривалий час перебувати в більш статичній позі порівняно з динамічними рухами, характерними для відкритих хірургічних втручань. Така статична поза спричиняє значно більший фізичний стрес, оскільки тривале утримання м'язів і сухожилів в одному положенні призводить до накопичення молочної кислоти та токсичних метаболітів, що може викликати втому та дискомфорт. [12][13].

Більше захащення операційного поля та кімнати

Надмірне насичення операційної (ОР) обладнанням, трубками та кабелями суттєво ускладнює умови роботи й створює фізичні ризики для безпечного пересування в операційному просторі [14]. Накопичення великої кількості трубок і кабелів призводить до утворення хаотичного переплетення у робочій зоні, яке негативно впливає на ефективність маніпуляцій із хірургічними інструментами, їхнє розташування та переміщення [15].

Виклики, пов'язані з обладнанням

Важливість ергономіки в лапароскопічній хірургії підтверджується дослідженням Управління з контролю за продуктами і ліками США (FDA), яке вказує, що майже 50% з 1,3 мільйона зареєстрованих травм, пов'язаних із використанням хірургічних інструментів та обладнання, є наслідком їхнього недосконалого дизайну або низької якості [16].

Обмежений огляд

Під час проведення мінімально інвазивної хірургії хірург працює з двовимірним (2D) відеозображенням операційного поля, яке відображається на моніторі, розташованому на відстані 1,2–2,4 метра від очей. Незважаючи на високу якість

сучасних моніторів, деталізація зображення все ще поступається прямій візуалізації, доступній під час відкритих хірургічних втручань.

Одним із суттєвих обмежень лапароскопічної хірургії є втрата периферійного зору, який відігравав ключову роль у виконанні відкритих операцій. У нових умовах хірург обмежений лише безпосереднім полем операції, що зменшує його здатність орієнтуватися у ширшому хірургічному просторі.

Для покращення візуалізації у складних анатомічних умовах можуть застосовуватися кутові ендоскопи. Найчастіше використовуються ендоскопи з кутами 0° і 30° . Однак для забезпечення ефективної орієнтації у полі операції хірургу потрібен додатковий досвід, оскільки кутові ендоскопи надають обмежений огляд анатомічних структур.

Менш ефективні інструменти

Лапароскопічні інструменти обмежені використанням через порти діаметром від 3 до 15 мм, що ускладнює внутрішні механічні зв'язки та знижує ефективність передачі сили від руки хірурга до кінчика інструмента.

Зокрема, стандартний одноразовий лапароскопічний затискач передає силу від ручки до кінчика з коефіцієнтом 1:3, тоді як гемостатичний затискач має коефіцієнт передачі 3:1. Це змушує хірурга прикладати зусилля у шість разів більше, щоб досягти аналогічного результату [17].

Крім того, лапароскопічні інструменти зазвичай доступні в одному стандартному розмірі, що унеможлиблює їхню адаптацію до фізіологічних особливостей хірургів різного зросту, комплекції та розміру рук. Це впливає на зручність використання та ефективність маніпуляцій. Хоча індивідуально налаштовані інструменти могли б вирішити цю проблему, їх вартість є надзвичайно високою, що обмежує їх широке застосування.

Неправильно розроблені форми інструментів.

У дослідженні Mattern і Waller [18] зазначається, що неправильно спроектовані форми хірургічних інструментів викликають надмірне напруження у функціональних зонах руки.

Для вирішення цієї проблеми вони розробили багатофункціональну ручку, що відповідає ергономічним критеріям. Конструкція цієї ручки орієнтована на роботу однією рукою та має форму, схожу на пістолетну рукоятку, яка розташовується в напівзігнутому положенні. Вона враховує "базову позицію" розслабленої руки, забезпечуючи підтримку між безіменним пальцем і мізинцем, тоді як тенар (основа великого пальця) виконує охоплююче зчеплення. Поздовжня вісь інструмента є продовженням осі обертання передпліччя, що дозволяє точно передавати рухи пронації та супінації на виконавчий елемент інструмента.

Обмежена мобільність інструментів

Лапароскопічна техніка передбачає використання фіксованих портів для введення інструментів, що обмежує здатність хірурга змінювати їхнє положення та кут відповідно до конкретних завдань. Неправильне розташування портів може суттєво ускладнити виконання операції загалом.

Заміна інструментів

Цей процес є трудомістким і відволікає хірурга, що підкреслює необхідність мінімізації частоти замін інструментів та впровадження багатофункціональних інструментів. Проте, якщо конструкція таких інструментів є недосконалою, їх використання може ще більше ускладнити роботу хірурга.

Інтракорпоральне шиття

Навички хірурга є критичним фактором, що суттєво впливає на успішність операції. Труднощі часто виникають через необхідність виконання швів у складних положеннях портів, особливо за відсутності триангуляції. До таких викликів належать накладання швів під несприятливими кутами до тканин, робота в ретроперитонеальній зоні, а також підтримання належного натягу під час безперервного шиття із застосуванням інструментів зі зниженою ефективністю.

Недоліки для хірурга

Існує багато свідчень про розвиток синдрому зап'ястного каналу, напруження очей та шийного спондиліозу серед хірургів, які не підозрювали про ризики, виконуючи численні лапароскопічні операції. [19]. Також існують свідчення про можливі випадки тенарної невропатії, що виникає через використання незручного хвату великим пальцем під час роботи з лапароскопічними інструментами пістолетного типу (Рис. 2) [20].

Недоліки для пацієнтів

Пацієнти можуть зазнавати значного дискомфорту, зокрема інтенсивнішого післяопераційного болю в місцях введення портів, а також інших ускладнень, пов'язаних із процедурою. Такі несприятливі результати часто є наслідком помилок, які могли б бути повністю уникнуті за умови застосування базових знань про фізичні принципи та функціональні аспекти хірургічного процесу.

Таким чином, лапароскопічна хірургія беззаперечно є ефективним малоінвазивним методом, який на сучасному етапі розвитку технологій та підвищення майстерності хірургів демонструє кращі результати лікування пацієнтів, у порівнянні з відкритими методами. Відповідні позитивні ефекти все більше розширюють спектр та можливості застосування даної методики для складних хірургічних втручань. Однак, при цьому створює певні виклики власне для хірургів, враховуючи вищеперераховані особливості, асоційовані з нею.

З огляду на це, ергономіка пропонує низку принципів і рекомендацій, спрямованих на мінімізацію ризиків для хірургів, зменшення можливих пошкоджень, пов'язаних із професійною діяльністю, та оптимізацію часу, необхідного для проведення хірургічного втручання.

1.2. Історичне значення ергономіка та її роль у сучасній лапароскопічній хірургії

Ергономіка являє собою наукову дисципліну, що спрямована на оптимізацію умов праці для працівника (зокрема, хірурга) ще до початку його діяльності або на створення сприятливого робочого середовища для ефективного виконання професійних завдань. Цей термін був офіційно введений у 1949 році, що спричинило суттєві зміни в організації хірургічної практики, забезпечивши значне підвищення ефективності та безпеки у багатьох сферах людської діяльності. [21].

Значення ергономіки у лапароскопічній хірургії важко переоцінити. Дослідження підтверджують, що дотримання принципів ергономіки дозволяє суттєво скоротити тривалість хірургічного втручання та оптимізувати операційні маневри під час його виконання [22]. Особливе значення ергономіка набуває в контексті пацієнтів з важким соматичним станом, який часто обтяжений супутніми захворюваннями чи надмірною масою тіла. Подовження тривалості оперативного втручання у таких випадках значно підвищує ризик виникнення інтра- та післяопераційних ускладнень, що підкреслює необхідність ергономічного підходу для мінімізації цих ризиків. [23]

Необхідно також враховувати вплив ергономічних аспектів на хірургічну бригаду. Подовження тривалості операції за умов недотримання ергономічних принципів значно збільшує фізичне та психоемоційне навантаження на медичний персонал. У довгостроковій перспективі це може сприяти виникненню та прогресуванню професійно зумовлених порушень і захворювань, пов'язаних із специфікою робочого процесу. [24] [25]

На сьогоднішній день лапароскопічна хірургія докорінно трансформувала підходи до оперативного втручання завдяки численним перевагам мініінвазивного методу. Водночас, цей хірургічний підхід має низку особливостей, які згадані у попередньому розділі, що певним чином ускладнюють виконання операцій та створюють певні ергономічні ризики, що можуть негативно позначитися на роботі та стані хірургів. У відповідь на ці виклики було розроблено концепції ергономіки, спрямовані на зменшення відповідного негативного впливу.

Одним із ключових принципів ергономіки є забезпечення оптимальної постави та позиції хірурга під час операції, що сприяє підвищенню комфорту, ефективності рухів і зменшенню ризику травм опорно-рухового апарату. Зокрема, хребет і шия хірурга повинні залишатися в природному, прямому положенні, спрямованому вперед, що забезпечує фізичний комфорт і запобігає надмірному навантаженню.

Висота операційного столу

Оптимальна висота операційного столу визначається таким чином, щоб забезпечити кут згинання ліктя хірурга в межах від 90° до 120° стосовно робочої поверхні, враховуючи фізіологічні особливості пацієнта [26]. Як правило, ця висота відповідає приблизно 70–80% від висоти лобкової кістки хірурга, що забезпечує розташування ручок лапароскопічних інструментів на рівні ліктя [27].

Для відкритих операцій висота операційного столу має бути адаптована до найвищого члена команди, тоді як інші хірурги та асистенти можуть використовувати підставки для компенсації різниці у зрості [28]. Це дозволяє всім членам стерильної команди підтримувати ергономічно сприятливу позу, залишаючись у вертикальному положенні, при якому кут у ліктях залишається в межах від 90° до 120° .

Проте, до прикладу, для бариатричних операцій існують винятки із загальних правил. Зокрема, операційний стіл рекомендується опускати на 1,25–3,8 см нижче рівня ліктя хірурга. Це зумовлено підвищеними фізичними зусиллями, необхідними під час таких втручань, а також збільшеною висотою робочої зони, що залежить від розмірів пацієнта, а також використанням довших лапароскопічних інструментів. Таке налаштування враховує специфіку маніпуляцій, пов'язаних із бариатричною хірургією, та сприяє оптимізації умов праці хірурга.

Розміщення монітору

Правильне розташування хірургічного монітора є ключовим фактором для забезпечення оптимальної ергономіки під час операцій. У операційній повинно бути встановлено щонайменше два монітори діагоналю 24 дюйми, щоб забезпечити можливість спостереження за зображенням усіма членами команди з обох боків

пацієнта. Основний монітор для хірурга має бути розміщений безпосередньо перед ним, таким чином, щоб голова, очі хірурга, операційне поле та монітор знаходилися на одній лінії.

Оптимальна відстань між хірургом і монітором залежить від розміру екрану, його роздільної здатності та гостроти зору хірурга. Рекомендований діапазон становить 140–305 см, що сприяє комфортному перегляду та ефективній роботі. [29].

Висота хірургічного монітора повинна бути налаштована так, щоб кут між рівнем очей хірурга та центром екрану не перевищував 30° . Це забезпечує ергономічно правильну позицію шиї під час роботи [30]. У практичному вимірі це означає, що верхня частина екрану має бути на рівні очей хірурга.

У випадках, коли екран необхідно наблизити, його можна опустити та нахилити під відповідним кутом, щоб зберегти оптимальне поле зору та мінімізувати ризик перевантаження м'язів шиї [31].

Розташування робочих педалей.

Педалі для ніг, які є частиною енергетичного блоку лапароскопічної стійки, повинні бути зафіксовані таким чином, щоб уникнути зміщення під час операції, і розташовані в ергономічно оптимальному положенні поблизу робочої зони хірурга. Рекомендується обмежувати кут згинання ніг до менш ніж 25° над педаллю. Крім того, для мінімізації ризику випадкового натискання на неправильну педаль, бажано використовувати взуття з підошвою, висота якої не перевищує 10,8 см [32].

Розташування портів

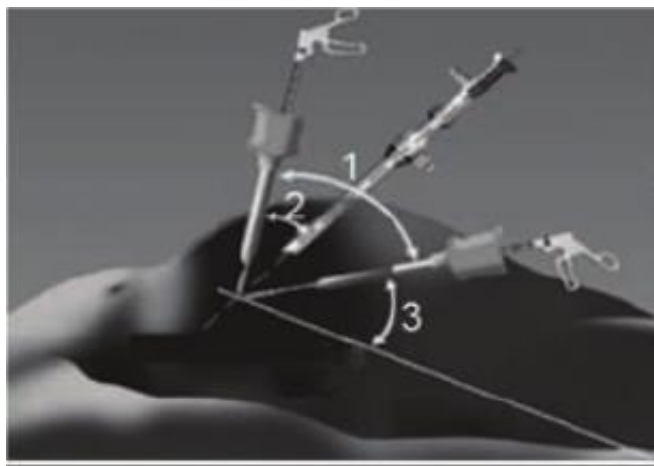
При впровадженні ергономічних принципів у хірургічну практику, зокрема для оптимального розташування портів, необхідно враховувати кілька ключових кутів, а саме: [33]:

- Кут маніпуляції;
- Азимут;
- Кут підйому.

Відповідні кути, які згадані вище та графічно відображені на малюнку №1.1

Малюнок №1.1

Графічне зображення кутів, які враховуються під час розміщення троакарів.



1 - кут маніпуляції; 2 - азимут; 3 - кут підйому.

Це дозволяє забезпечити більш точне розуміння їхнього розташування та створити умови для ефективного виконання маніпуляцій під час операції.

Згідно з дослідженням Manaspayakorn [34], проведеним на тваринній моделі, найвища ефективність роботи та якість виконання маніпуляцій досягаються при кутах маніпуляції в межах 45° – 60° , що досягається шляхом правильного розташування портів. У свою чергу, кут маніпуляцій у 90° створював значне навантаження на дельтоподібний і трапецієподібний м'язи, а також на м'язи-згиначі домінантної руки, що може негативно впливати на ергономіку хірургічного втручання.

Рекомендований діапазон маніпуляційних кутів становить від 45° до 75° , із забезпеченням рівності азимутальних кутів для оптимальної продуктивності [35]. Маніпуляції під кутами, що виходять за межі цього діапазону (менше 45° або більше 75°), призводять до зниження ефективності та погіршення виконання інтраопераційних завдань.

Ефективність роботи виявилася найвищою за умови рівності азимутальних кутів. Однак, досягнення цього параметра може бути складним у багатьох практичних

випадках, тому важливо уникати значної нерівності азимутальних кутів, оскільки це суттєво знижує ефективність маніпуляцій.

Крім того, існує прямий взаємозв'язок між маніпуляційними кутами та кутами підйому. Для кута маніпуляції 60° оптимальним є аналогічний кут підйому в 60° , який забезпечує найкоротший час виконання завдання та найвищу якість роботи. Ширші кути маніпуляції вимагають відповідно ширших кутів підйому для досягнення максимальної продуктивності та ефективності виконання завдань.

Триангуляція

Питання оптимального розташування портів для складних лапароскопічних процедур не має єдиного консенсусу та зазвичай визначається на основі індивідуального досвіду та уподобань хірурга. Для забезпечення зручності маніпуляцій інструментами та оптимальної візуалізації троакари найчастіше розташовуються у трикутній конфігурації, що отримало назву триангуляції.

Цільовий орган повинен знаходитися на відстані 15–20 см від центрального порту, який використовується для оптичного троакара. Інші два троакари зазвичай розташовуються в тому ж діапазоні відстані (15–20 см) від цільового органу та на 5–7 см з обох боків відносно центрального порту. Така конфігурація сприяє підвищенню ефективності хірургічного втручання.

Це розташування портів дозволяє інструментам працювати під оптимальним кутом $60\text{--}90^\circ$ до тканин, що запобігає труднощам, пов'язаних із використанням надто довгих рукояток через надто близьке або далеке розташування портів, а також перешкодам, викликаним взаємодією з черевною стінкою. За потреби, додаткові два порти для відведення можуть бути встановлені на тій самій дузі, але більш латерально, щоб уникнути взаємного перешкоджання інструментів.

Якщо анатомічні особливості або будова пацієнта створюють маніпуляційний кут у 30° , то кут підйому також слід налаштувати на 30° , оскільки ця комбінація забезпечує найшвидше виконання завдання.

Секторизація

Коли оптичний троакар розташовується як один із латеральних портів, це називається секторизацією. Цей підхід зазвичай застосовується під час апендектомії, при цьому 10-мм троакар встановлюється в підчеревній ділянці як оптичний, а два інших троакари розташовуються нижче та латеральніше від нього. Секторизація вимагає високого рівня розуміння анатомії, досвіду у лапароскопічній візуалізації та відмінної координації рук і очей, тому вона не рекомендується для початківців.

Одним із важливих факторів під час розташування троакарів є обмежена довжина інструментів. Якщо троакар розміщено занадто далеко від цільового положення, хірург змушений зміщувати черевну стінку в напрямку цільового органа, щоб компенсувати нестачу довжини інструмента. Це знижує точність рухів і спричиняє підвищене навантаження на м'язи пальців і рук.

Крім того, занадто широкий або тупий кут між інструментом і цільовим органом ускладнює маніпуляції, особливо із зігнутими інструментами. Більшість хірургів адаптують розташування троакарів відповідно до своїх потреб і анатомічних особливостей пацієнта. Неправильне розташування портів змушує хірурга натискати на черевну стінку для досягнення необхідного доступу, що призводить до значного фізичного навантаження та дискомфорту в руках.

Крім правильності постановки троакарів, значну роль відіграють і технічні аспекти троакарів, які мають бути безпечними, надійними та зручними, що, в свою чергу, дозволяє мінімізувати витік повітря, легко фіксується у черевній стінці, забезпечує швидку заміну інструментів різного діаметру та має достатню довжину, щоб пройти всі шари черевної стінки, не спричиняючи надмірного руйнування черевної фасції.

Забезпечення адекватної візуалізації черевної порожнини є критично важливим аспектом хірургічного втручання. Так, до прикладу, у пацієнтів із ожирінням часто спостерігається збільшення розмірів печінки внаслідок жирового гепатозу, що може ускладнювати виконання більшості баріатричних операцій. Для вирішення цієї

проблеми одним із можливих рішень є використання ретрактора Натансона, який забезпечує ефективне відведення печінки.

Альтернативним методом є інтракорпоральна ретракція лівої долі печінки шляхом формування ниткового гамаку, подібного до технік, що використовуються в роботизованій хірургії. Такий підхід сприяє покращенню візуалізації операційного поля та знижує ризик ускладнень, пов'язаних із недостатньою експозицією черевної порожнини.

Вибір інструментів

У лапароскопічній хірургії вибір інструментів має вирішальне значення для забезпечення належної ергономіки, оскільки вони повинні відповідати вимогам конкретної процедури та антропометричним особливостям хірурга. Особливу увагу слід приділяти розміру ручок інструментів, адже дослідження з'ясували, що хірурги з розміром рукавичок менше 6,5 часто стикаються з проблемами, пов'язаними із дискомфортом або тиском на нерви через невідповідність інструментів [36].

Хірургічні інструменти слід використовувати за їх прямим призначенням, відповідно до принципу «використовуйте правильний інструмент для правильного завдання» [37].

З урахуванням рекомендацій щодо підтримання нейтральної пози руки, слід обирати інструменти, які мінімізують згинання і обертання зап'ястя, ліктьове відхилення, а також уникати надмірної горизонтальної або вертикальної орієнтації [38]. Хірургам рекомендується мінімізувати час, проведений у незручних положеннях рук [39].

Для інтракорпорального шиття, яке є винятком, найбільш ефективним є кут між інструментами та горизонтальною площиною, менший за 55° , із кутом між інструментами, який утворює рівнобедрений трикутник у межах від 25° до 45° [40]. Це забезпечує оптимальну якість та ефективність маніпуляцій.

Позиція хірургів

Уникнення надмірних кутів відхилення та підтримання майже нейтральної позиції тіла є ключовими факторами для забезпечення ергономіки під час лапароскопічної хірургії. Важливо, щоб вся хірургічна команда мінімізувала тривале перебування у статичних позах, особливо в умовах зміщення центру ваги. Одним із методів зменшення цього дисбалансу є можливість чергування сторін столу для хірургів і асистентів, що дозволяє рівномірно розподілити навантаження на верхні кінцівки [41].

Лапароскопічна хірургія, яка зазвичай виконується у вертикальній позі, суттєво відрізняється від відкритої хірургії через використання проєкції зображення з внутрішньочеревної камери на монітор. Шия хірурга повинна бути злегка нахилена під кутом 15° – 25° , плечі розведені на 20° зі злегка внутрішнім обертанням приблизно на 40° [42]. Лікті повинні згинатися під кутом 90° – 120° , а зап'ястя слід утримувати в межах відхилення або згинання не більше 15° у будь-якому напрямку [43].

Для підтримання балансу тіла коліна мають залишатися м'якими та розслабленими, стопи — розміщеними на ширині тазу, а вага тіла — рівномірно розподіленою. Руки хірурга слід тримати в зручному положенні з легким внутрішнім обертанням, при цьому оптимальний робочий кут між інструментами під час накладання швів і зав'язування вузлів має становити близько 60° . [44].

Інтеграція принципів ергономіки та їхнє глибоке розуміння сприяють не лише підвищенню комфорту хірурга під час роботи в операційній, але й суттєво знижують фізичне навантаження. Це, у свою чергу, підвищує ефективність і продуктивність під час хірургічного втручання, що забезпечує низку переваг для пацієнта, включаючи покращення безпеки та якості проведення операції. Такі вдосконалення сприяють розширенню можливостей застосування лапароскопічних методик, навіть у випадках складних хірургічних втручань.

1.3. Особливості хірургії швидкого відновлення та її значення у сучасній хірургії

Сучасна хірургія зосереджена на досягненні максимальної ефективності та доцільності лікування, при цьому враховуючи економічну складову медичної допомоги. З метою мінімізації ризику ускладнень, підвищення ефективності хірургічного втручання, а також оптимізації та стандартизації хірургічної допомоги, були впроваджені принципи асоціації швидкого відновлення після хірургії (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS). Для пацієнтів усіх груп у дослідженні ці стандарти суворо дотримувалися у кожному випадку.

Передопераційна консультація

Незважаючи на відсутність специфічних досліджень, що оцінюють терапевтичний ефект передопераційного консультування та інформованості пацієнтів перед втручанням, існують документальні підтвердження їхнього позитивного впливу. Зокрема, використання медичних інформаційних ресурсів, таких як друковані матеріали та Інтернет-джерела, сприяє підвищенню участі пацієнтів у процесі прийняття рішень і підсилює значення інформованої згоди [45].

Крім того, застосування інформаційних матеріалів, таких як листівки або мультимедійні ресурси, що деталізують порядок та особливості виконання післяопераційних завдань, позитивно впливає на результати лікування. Вони сприяють покращенню виконання пацієнтами рекомендацій щодо перед- та післяопераційного годування, мобілізації та дихальної гімнастики, що, у свою чергу, знижує ризик ускладнень після великих операцій на органах черевної порожнини [46]

Залучення пацієнтів до передопераційної підготовки та післяопераційного ведення є критично важливим. Передопераційні консультації та ознайомлення пацієнтів із деталями процедури мають бути невід'ємною складовою у процесі лікування. Належне інформування пацієнтів через друковані матеріали та

мультимедійні ресурси забезпечує підвищення якості перед- і післяопераційного догляду, знижуючи ризик ускладнень.

Впровадження зазначених стандартів наголошує на важливості пацієнтоорієнтованого підходу, що сприяє підвищенню якості медичної допомоги та покращенню результатів лікування.

Модифікація передопераційного харчування

Неправильне харчування є модифікованим фактором ризику, який значно впливає на результати післяопераційного періоду. Своєчасна корекція цього стану може покращити результати лікування. Скринінг харчового статусу рекомендується проводити у всіх пацієнтів, які проходять хірургічне лікування [47][48][49]. Для цього доступно кілька інструментів скринінгу, ефективність яких підтверджена у клінічній практиці.

Відповідно до рекомендацій Європейського товариства клінічного харчування та метаболізму (ESPEN), операцію слід відкласти, якщо пацієнтам з високим ризиком недоїдання призначено передопераційне пероральне або ентеральне харчування тривалістю не менше 2 тижнів. Це рекомендується у випадках, якщо спостерігається один із наступних критеріїв: втрата маси тіла на 10–15% за останні 6 місяців, індекс маси тіла (ІМТ) менше 18,5 кг/м², або рівень сироваткового альбуміну нижче 30 г/л (за відсутності печінкової чи ниркової недостатності) [50][51].

Для пацієнтів із підозрою на недоїдання слід забезпечити 5–7 днів передопераційної нутритивної підтримки, включаючи пероральні добавки (двовалентне залізо, клітковину), що допомагають скоригувати дефіцит харчування [52][53]. У випадках важкого недоїдання, коли пероральний або ентеральний прийом їжі є недостатнім, рекомендовано застосування парентерального харчування. Відтермінування операції для забезпечення адекватного передопераційного харчування показане пацієнтам із високим ризиком несприятливих результатів.

Ці заходи наголошують на важливості своєчасного діагностування та корекції нутритивного статусу пацієнтів для підвищення ефективності та безпеки хірургічного

лікування. Пацієнти з високим ризиком (втрата маси тіла 10–15% за останні 6 місяців, ІМТ < 18,5 кг/м², рівень сироваткового альбуміну < 30 г/л) повинні отримувати розширене висококалорійне харчування з додатковими нутритивними добавками. У випадках недоїдання операцію слід відкласти щонайменше на 2 тижні для покращення харчового статусу та збільшення маси тіла пацієнтів.

Протилежна ситуація стосується пацієнтів з надлишковою вагою. Серед основних заходів передопераційної підготовки пацієнтів даної категорії є дотримання спеціальної дієти та втрата ваги. Передопераційне зниження маси тіла допомагає зменшити об'єм печінки, що знижує складність операції для хірургічної команди, мінімізуючи ризик ятрогенних ушкоджень, скорочуючи тривалість хірургічного втручання [54]. Крім того, це зменшує загальні ризики післяопераційних ускладнень. Пацієнти, які втратили $\geq 10\%$ від початкової маси тіла, демонструють кращі результати зниження ваги після операції в довгостроковій перспективі [55].

Для досягнення таких результатів пацієнтам рекомендується дотримуватися протягом 2–4 тижнів низькокалорійної високобілкової (НКВБ, 1000–1200 ккал/день) або дуже низькокалорійної високобілкової дієти (ДНКВБ, 800 ккал/день) [56]. Дотримання ДНКВБ протягом двох тижнів також значно покращує чутливість до інсуліну [57], що полегшує контроль глюкозного профілю у післяопераційному періоді, особливо у пацієнтів із цукровим діабетом 2-го типу.

Передопераційне голодування та вуглеводне навантаження

Передопераційне голодування, обмежене до 2 годин для рідин і 6 годин для твердої їжі, визнано ефективною стратегією підготовки пацієнтів до хірургічних втручань на органах черевної порожнини і рекомендоване до застосування [58]. За даними ряду літературних джерел, відмічено, що пацієнти, які отримували вуглеводне навантаження, мали менші прояви періопераційної інсулінорезистентності і менш виражені негативні симптоми, серед яких нездужання, голод, спрага, нудота, затримка моторної функції кишківника або тривожність [59]. Хоча загальний рівень ускладнень залишився незмінним, серед переліку досліджень відповідного систематичного

огляду, в одному було відмічено скорочення тривалості стаціонарного лікування та пришвидшену активізацію пацієнтів [60].

Проведення вуглеводного навантаження має бути у чітко визначені терміни відповідно до рекомендацій [61][62] та є рекомендованим при виконанні великих операцій на органах черевної порожнини.

Таким чином, передопераційне голодування має бути обмежене до 6 годин для твердої їжі і 2 годин для рідин. Вуглеводне навантаження рекомендовано проводити ввечері перед операцією та за 2 години до введення наркозу.

Підготовка кишківника

Механічна підготовка кишківника може спричиняти рідинно-електролітний дисбаланс і набряк стінки кишківника, що збільшує ризик як місцевих, так і загальних ускладнень [63]. Наразі відсутні достовірні та якісні дослідження, які б підтверджували позитивний вплив механічної підготовки кишківника перед хірургічними втручаннями на органах черевної порожнини. Тому пероральна механічна підготовка кишківника не є показаною для операцій на органах черевної порожнини.

Премедикація

Нещодавній огляд Cochrane, присвячений премедикації у дорослих, показав, що застосування пероральних анксиолітиків може призводити до порушення психомоторних функцій, яке триває до 4 годин після операції. Це значно ускладнює ранню післяопераційну мобілізацію пацієнтів, а також їхню здатність самотійно їсти та пити [64]. Подібні ефекти можуть бути ще більш вираженими у пацієнтів із порушеннями функції печінки після операції, оскільки знижена метаболічна здатність може продовжувати дію цих препаратів. У зв'язку з цим рекомендовано уникати використання анксиолітиків тривалої дії для премедикації, оскільки їх застосування може негативно вплинути на відновлення пацієнта та збільшити ризик ускладнень, пов'язаних із затримкою функціонального відновлення.

Короткодійучі анксиолітики можуть бути рекомендовані для використання в премедикації в окремих випадках, наприклад, для полегшення виконання регіональної анестезії або на етапі індукції загальної анестезії. Такі препарати дозволяють зменшити тривогу та дискомфорт пацієнтів перед операцією без значного впливу на їхню здатність до післяопераційної мобілізації та відновлення.

Такі підходи спрямовані на зменшення ризиків, пов'язаних із премедикацією, та забезпечення більш сприятливих умов для ранньої післяопераційної реабілітації пацієнтів.

Антитромботична профілактика

Периопераційне проведення тромбопрофілактики, беззаперечно є важливим компонентом у розрізі хірургії швидкого відновлення, що дозволяє значно знизити ризики венозної тромбоемболії (VTE) [65].

Використання низькомолекулярного гепарину (НМГ) рекомендується розпочинати за 2–12 годин до операції і продовжувати доти, доки пацієнт не стане повністю мобільним [66].

Метааналіз Кокранівської спільноти підтверджує доцільність продовження антитромботичної терапії навіть до 4 тижнів з моменту виписки з лікарні, особливо для онкологічних пацієнтів [67]. Крім того, додаткове використання компресійних панчох та пульсуючих пневматичних пристроїв стискання нижніх кінцівок, дозволяють ще більше знизити ризик можливих тромбоемболічних ускладнень [68].

Передопераційне введення стероїдів

Попередній метааналіз, що включав 5 рандомізованих мультицентрових подвійно-сліпих плацебо-контрольованих досліджень із залученням 379 пацієнтів, показав, що передопераційне введення стероїдів, порівняно з плацебо, асоціювалося зі значним зниженням рівнів білірубіну та інтерлейкіну-6 (IL-6) на перший день після операції [69]. Крім того, застосування стероїдів демонструвало тенденцію до зменшення частоти післяопераційних ускладнень.

У більшості досліджень використовували метилпреднізолон або дексаметазон у дозі 30 мг/кг, які вводилися за 30 хвилин до 2 годин до початку операції. Проте використання стероїдів у пацієнтів із цукровим діабетом не було предметом вивчення. З урахуванням ризиків порушення регуляції рівня глюкози, з часів запровадження рутинного добового глікемічного контролю стероїди не рекомендуються для цієї групи пацієнтів до отримання додаткових досліджень.

Таким чином, стероїди, такі як метилпреднізолон або дексаметазон, можуть використовуватися у пацієнтів без порушень регуляції рівня глюкози крові, оскільки вони зменшують операційний стрес і ураження печінки, не підвищуючи ризик виникнення ускладнень. Стероїди не слід застосовувати у пацієнтів із цукровим діабетом до отримання подальших даних досліджень.

Протимікробна профілактика

Операції на печінці або жовчовивідних шляхах класифікуються як хірургічно забруднені через трансекцію жовчних проток. Подібний ризик спостерігається при операціях із порушенням цілісності шлунково-кишкового тракту. Згідно з рекомендаціями національного проекту профілактики хірургічних інфекцій, антибіотики слід вводити внутрішньовенно не пізніше, ніж за 1 годину до виконання розрізу шкіри [70].

За даними метааналізу Кокранівської спільноти, що включав 7 рандомізованих мультицентрових подвійно-сліпих плацебо-контрольованих досліджень, у яких взяв участь 521 пацієнт, показав, що відсутність передопераційної антибіотикотерапії значно погіршує результати хірургічного втручання на органах черевної порожнини [71].

У дослідженні проведеного японськими науковцями [72] було доведено, що післяопераційна антибактеріальна терапія цефалоспоринами третього покоління (натрієва сіль фломоксефу кожні 12 годин протягом 3 днів) не зменшує частоти інфекційних ускладнень, порівняно з одноразовим передопераційним введенням. Інші дослідження також не виявили суттєвого впливу антибіотикотерапії протягом 2 або 5

днів після великих операцій, таких як гепатектомія без реконструкції жовчовивідних шляхів або резекція органів черевної порожнини, на ризики та наслідки місцевих чи системних інфекцій [73].

Таким чином, одноразове внутрішньовенне введення антибіотиків перед розрізом шкіри (не пізніше ніж за 1 годину до операції) є оптимальним методом профілактики. Післяопераційні "профілактичні" антибіотики не рекомендуються через їхню неефективність у запобіганні інфекційним ускладненням і потенційні ризики (від антибіотик-асоційованої діареї до анафілактичних реакцій).

Малоінвазивний підхід

Лапароскопічна хірургія, порівняно з відкритими втручаннями, демонструє значні переваги, включаючи скорочення тривалості госпіталізації та прискорене раннє відновлення пацієнтів. Вона також асоціюється зі зниженням частоти раньових інфекцій, ризику розвитку післяопераційних гриж, скороченням тривалості операцій та зменшенням імовірності повторних хірургічних втручань, обумовлених післяопераційними ускладненнями.

Одне з ретроспективних досліджень, проведене на пацієнтах, включених у протокол ERAS, продемонструвало, що застосування лапароскопічних втручань є доцільним, враховуючи прийнятний рівень ризиків, можливість прискорення одужання та скорочення терміну госпіталізації [74].

У дослідженнях, присвячених хірургії шлунково-кишкового тракту, відмічено значні переваги лапароскопічної хірургії, у порівнянні з відкритими техніками, що пов'язано зі значно нижчою інтраопераційною крововтратою, зменшенням необхідності переливань крові, меншою частотою післяопераційних ускладнень і скороченням терміну госпіталізації. [75]

Крім того, лапароскопічні втручання значно знижують ризик післяопераційної венозної тромбоемболії (ВТЕ), яка є однією з найбільш поширених причин післяопераційних ускладнень і смертності [76][77].

Однак, ризики конверсії у відкритому варіанті під час великих втручань може сягати близько 10%, однак цей показник суттєво знижується зі збільшенням досвіду хірурга [78]. Лапароскопічні операції також сприяють зменшенню частоти таких ускладнень, як післяопераційна печінкова недостатність, кишкова непрохідність, утворення післяопераційних гриж, а також сприяють зниженню загальних витрат на лікування [79], [80], [81]. Крім того, пацієнти після лапароскопічних втручань швидше повертаються до перорального прийому їжі та медикаментів, що зменшує потребу в застосуванні наркотичних анальгетиків [82].

Малоінвазивні методики забезпечують порівнянні коротко- та довгострокові результати у онкологічних пацієнтів із захворюваннями гепатобіліарної зони або колоректальними метастазами в печінку [83][84] [85].

Завдяки цим перевагам, лапароскопічна хірургія сьогодні визнана загальноприйнятим золотим стандартом у бариатричній хірургії, забезпечуючи високий рівень безпеки та ефективності.

Рутинне використання назогастральних зондів

Відповідно до ряду літературних джерел, відмічено, що рутинна назогастральна інтубація після та під час хірургічних втручань на органах черевної порожнини не лише не має доведених переваг, але й асоціюється з підвищеним ризиком ускладнень. [86] Пацієнти, яким назогастральна трубка встановлювалася рутинно, демонстрували вищу частоту легеневих ускладнень і довший період відновлення функції кишківника порівняно з пацієнтами, у яких ця процедура застосовувалася лише у виняткових випадках [87].

Рутинна назогастральна інтубація під час та після операцій на органах черевної порожнини не рекомендується через підвищений ризик розвитку легеневих ускладнень і відсутність значущих переваг для післяопераційного відновлення. Використання цієї процедури має бути обмежене винятковими випадками з чіткими клінічними показаннями.

Рутинне використання дренажів

У ретроспективному когортному дослідженні Kyoden та співавт. [88], яке охоплювало 1269 послідовних факультативних операцій у гепатобіліарній зоні, оцінювали ефективність профілактичного дренажу. Результати показали, що профілактичний дренаж дещо знижував частоту піддіафрагмальних абсцесів, жовчевих нориць і білом, однак ці переваги не були значними.

Однак, подібно до рутинного використання назогастральних зондів, існує перелік досліджень, які свідчать, що рутинне дренування черевної порожнини не покращує післяопераційні результати та призводить до підвищення ризиків післяопераційних ускладнень, асоційованих з ними. [89][90]

Незважаючи на це, на даний момент наявні докази не є достатньо переконливими, щоб надати чіткі рекомендації на користь або проти використання профілактичного дренажу після операцій на органах черевної порожнини. І відповідна маніпуляція виконується на розсуд хірурга, залежно від інтраопераційних обставин та досвіду хірурга.

Профілактика інтраопераційної дистермії

Забезпечення нормотермії під час операції рекомендоване для зниження ризику післяопераційних кардіальних та екстракардіальних ускладнень [91], [92], [93]. За даними рандомізованих клінічних досліджень та метааналізів відмічено, що навіть незначна гіпотермія істотно підвищує ризик крововтрати та необхідності переливання крові [94].

Дослідження також продемонстрували переваги використання одягу з циркуляцією води, який забезпечує більш ефективний контроль температури порівняно із системами примусового нагрівання повітря [95]. Додатково, підтримання "теплого" середовища під час операції позитивно впливає на контроль крововтрати у пацієнтів із підвищеним рівнем ризику, що робить нормотермію важливим компонентом періопераційного менеджменту. Забезпечення періопераційної нормотермії є ключовим підходом для покращення результатів хірургічного лікування.

Раннє післяопераційне відновлення харчування

Лассен та співавт. [96] провели мультицентрове рандомізоване дослідження з участю 427 пацієнтів із хірургічними патологіями органів черевної порожнини. Учасники отримували або звичайне оральне харчування протягом перших 24 годин після операції, або відновлення харчування через ентеральний зонд у той самий період. Результати показали, що рівень ускладнень, повторних операцій і смертності не відрізнявся між групами, але в пацієнтів із раннім звичайним оральним харчуванням відновлення моторики кишківника було швидшим. У цьому дослідженні 66 пацієнтів перенесли великі операції, зокрема резекцію печінки або гепатико-єюностомію, що підтвердило безпеку та переваги раннього орального харчування навіть після великих хірургічних втручань.

Хендрі та співавт. [97] додатково продемонстрували ефективність використання рутинних оральних проносних засобів (наприклад, лактулози) у поєднанні з раннім пероральним харчуванням та прокінетиками, що сприяло прискоренню відновлення функції шлунково-кишкового тракту. Додаткове післяопераційне харчування (оральне або парентеральне) показане лише для пацієнтів із підтвердженим недоїданням або за умов тривалого післяопераційного голодування (понад 7 днів), наприклад, у разі важких ускладнень [98][99].

Метааналіз досліджень підтвердив, що після операцій органів черевної порожнини, навіть з великим об'ємом хірургічної травми та тривалості виконання, таких як резекція шлунка, геміколектомія, резекція печінки або втручання на жовчних шляхах, перевагу слід віддавати ентеральному харчуванню у порівнянні з парентеральним. Ентеральне харчування сприяє кращій імунній функції, зниженню ризику інфекційних та місцевих ускладнень, включно з ускладненнями через стрес-діабет або тривале припинення моторики кишківника [100].

- Для більшості пацієнтів звичайне оральне харчування слід відновити у перший день після операції.

- Рутинне застосування післяопераційних штучних методів харчування не рекомендується за відсутності чітких показань.

Глікемічний контроль

Післяопераційна гіперглікемія є поширеним явищем після великих хірургічних втручань і виникає внаслідок транзиторної інсулінорезистентності, відомої як стрес-діабет. Цей стан супроводжується зниженням периферичного інсулінозалежного поглинання глюкози, що порушує метаболічні та імунні функції організму, сповільнює післяопераційне відновлення, знижує фізичну активність пацієнтів і затримує їх одужання [101] [102]. У хірургії колоректальної зони та підшлункової залози рання післяопераційна гіперглікемія асоціюється з несприятливими наслідками [103][104] [105].

Відсутність адекватного контролю рівня глюкози у післяопераційному періоді значно знижує чутливість до інсуліну, що погіршує метаболічний стан пацієнтів [106].

Так, у рандомізованому клінічному дослідженні, проведеному Т. Okabayashi було продемонстровано, що пацієнти, які отримували інсулінотерапію з використанням систем замкнутого циклу (штучна підшлункова залоза або інсулінова помпа), або ручне введення інсуліну під час великих операцій (гепатектомія, резекція порожнистих органів, панкреатодуоденальна резекція), мали нижчі загальні витрати на лікування, швидше відновлювались та демонстрували зменшення кількості післяопераційних ускладнень, зокрема інфекцій рани, порівняно з контрольною групою [107].

Також відмічено ефективність передопераційного орального глюкозного навантаження знижує резистентність до інсуліну в пацієнтів, які перенесли великі хірургічні втручання [108]. Підвищення рівня лактату в крові після операцій на органах черевної порожнини корелює із частотою післяопераційних ускладнень і захворюваністю, що також пов'язано з інсулінорезистентністю та ішемічно-реперфузійною травмою [109].

Для зниження цих ризиків під час великих операцій рекомендовано ранню інсулінотерапію для підтримки нормоглікемії (80–120 мг/дл). Для малих і середніх операцій рівень глікемії можна контролювати без постійного введення інсуліну. Програмована інфузія інсуліну демонструє трохи вищу ефективність, порівняно з ручним введенням за стандартними методами [110].

Постійний контроль рівня глікемії є критично важливим. Інсулінотерапія рекомендована для підтримання нормоглікемії під час великих операцій у пацієнтів з цукровим діабетом або за потреби.

Стимуляція перистальтики кишківника

За даними ряду проведених метааналізів відмічено, що впровадження основних принципів ERAS-протоколів значно скоротило час до першого відходження газів без використання проносних засобів, що сприяло зменшенню тривалості післяопераційного відновлення перистальтики кишківника [111][112].

Поєднання лапароскопічної хірургії із застосуванням стратегії індивідуалізованого нейтрального рідинного балансу, що передбачає уникнення перевантаження інфузією розчинами та рідинами, значно знижувало ризик розвитку післяопераційного пригнічення перистальтики шлунково-кишкового тракту і набряку стінок кишківника [113] [114].

Стимуляція дефекації за допомогою оральних проносних засобів може бути використана після операції для прискорення пасажу кишкового вмісту, однак не є обов'язковою.

Рання мобілізація

Тривалий постільний режим асоціюється з низкою негативних наслідків, які є задукоментованими у ряді досліджень [115]. Він сприяє швидкому розвитку дифузної м'язової атрофії у післяопераційних пацієнтів, погіршенню аерації легенів, підвищенню ризику тромбоемболічних ускладнень і розвитку інсулінорезистентності. Інсулінорезистентність, у свою чергу, посилює м'язову атрофію, створюючи замкнуте патологічне коло [116].

Водночас, не існує жодних підтверджень стосовно того, що рання мобілізація пацієнтів має негативний вплив після операцій на органах черевної порожнини. Навпаки, рання мобілізація відіграє важливу роль у прискоренні післяопераційного відновлення, і час початку мобілізації не повинен перевищувати 24 години.

Рання мобілізація повинна розпочинатися в межах перших 24 годин після операції. Пацієнтів слід заохочувати вставати з ліжка щоранку, починаючи з першого дня після операції, і продовжувати підтримувати активність до моменту виписки з лікарні.

Знеболення

Оскільки вираженість післяопераційного болю у більшості пацієнтів є помірною, додаткове знеболення за допомогою епідуральної аналгезії зазвичай не потрібне. Мультиmodalний підхід до контролю болю виявляється оптимальним і може включати такі засоби, як ацетамінофен, нестероїдні протизапальні препарати (НПЗЗ), місцеві анестетики для інфільтрації рани або порту, трамадол і внутрішньовенні опіоїди за потреби.

Рекомендується використання методики знеболення під контролем пацієнта (Patient-Controlled Analgesia, PCA) для забезпечення індивідуалізованого управління болем. Однак, слід уникати рутинного застосування внутрішньовенних опіоїдів, особливо у формі безперервної інфузії, через ризик розвитку серйозних побічних ефектів, таких як пригнічення дихання та розлади з боку шлунково-кишкового тракту [117].

Післяопераційна нудота та блювання

(ПНБ) є одними з найбільш поширених ускладнень після великих хірургічних втручань. Однак, застосування мультиmodalного підходу, рекомендованого протоколами ERAS, дозволяє більшості пацієнтів почати прийом їжі вже у перший день після операції [118]. Для забезпечення індивідуалізованого підходу до профілактики ПНБ необхідно враховувати фактори ризику, такі як попередній досвід

ПНБ після операції в анамнезі, жіноча стать, молодий вік, статус некурця, а також використання легких анестетиків і опіоїдів [119].

Антагоністи 5-HT₃-рецепторів залишаються терапією першої лінії завдяки високій ефективності та безпечному профілю. Додавання низької одноразової дози дексаметазону, також, додатково дозволяє зменшити частоту розвитку нудоти після загальної анестезії, проте підвищення дози не дає додаткових переваг [120]. Через можливий вплив дексаметазону на контроль рівня глюкози в крові, його слід використовувати з обережністю у пацієнтів із цукровим діабетом.

Якщо терапія першої лінії є недостатньо ефективною, можна застосовувати альтернативні препарати, такі як антигістамінні засоби, бутирофенони або фенотіазини [120.]. Відповідно до рекомендацій міжнародної консенсусної групи з управління ПНБ, оптимальний контроль симптомів досягається при одночасному застосуванні двох протиблювотних засобів першої лінії [121].

Мультимодальний підхід є основою менеджменту ПНБ. Для забезпечення оптимальної профілактики пацієнтам слід призначати два протиблювотні засоби першої лінії одночасно.

Контрольована індивідуалізована інфузійна терапія

Інтраопераційна гіперволемія та гіповолемія є суттєвими факторами ризику, що негативно впливають на післяопераційні результати. Дослідження свідчать, що обмежене введення рідини під час як бариатричних, так і небариатричних операцій може спричиняти підвищення частоти ускладнень, збільшення тривалості госпіталізації та навіть рівня смертності [122]. Водночас, надмірне введення внутрішньовенних рідин у день операції також асоціюється зі збільшенням тривалості перебування в лікарні [123].

Найбільш ефективним підходом до оптимізації серцево-судинної функції та доставки кисню у периопераційний період є індивідуалізована контрольована інфузійна терапія (ІКІТ), адаптована до фізіологічних потреб кожного пацієнта. Цей

метод демонструє кращі результати, у порівнянні зі стандартними підходами, зокрема, у покращенні оксигенації тканин [124].

Рандомізоване контрольоване дослідження за участю 60 пацієнтів, які перенесли лапароскопічну бариатричну хірургію, показало, що застосування ІКІТ забезпечувало покращення насичення тканин киснем на ранньому післяопераційному етапі [125]. Крім того, використання ІКІТ, керованої параметрами, такими як ударний об'єм крові або індекс варіабельності пульсу (ІВП), сприяє зменшенню частоти післяопераційної нудоти та блювоти, а також скорочує тривалість госпіталізації [126].

Інтраопераційне ведення пацієнтів повинно бути спрямоване на підтримання еуволемії та уникнення надмірного введення рідин і електролітів. Пацієнти повинні отримувати індивідуально розроблений план контролю рідини, який виконується під наглядом анестезіологічної бригади в рамках протоколу ERAS. Надмірне введення кристалоїдів слід уникати. Останні дослідження показали, що контрольована солево-рідинна терапія під час операції та в перші 6 годин після неї сприяє швидшому відновленню нормального об'єму циркулюючої крові, зменшенню локальних набряків в операційній зоні, а також загальних ускладнень, включаючи стрес організму, набряки легень і пошкодження органів, зокрема, нирок [127].

ІКІТ може продовжуватися у хірургічному відділенні з використанням неінвазивного моніторингу, що забезпечує постійний контроль стану пацієнта [128].

Для підтримання внутрішньосудинного об'єму рекомендовано використовувати збалансовані кристалоїдні розчини замість звичайного 0,9% розчину натрію хлориду, оскільки останній має обмежений ефект у тривалій підтримці об'єму та може спричиняти гіперхлоремічний ацидоз і дизелектролітемії, що підвищує ризик післяопераційних ускладнень [129][130]. Роль колоїдів залишається суперечливою, і їх використання слід обмежити. Зокрема, застосування гідроксиетилкрохмалю (гетастарчу) збільшує ризик ниркової дисфункції, особливо у пацієнтів із системною запальною реакцією або сепсисом, тому його слід уникати під час операцій на гепатобіліарній зоні, а в інших випадках — застосовувати з обережністю [131].

1.4. Аспекти симультанної лапароскопічної хірургії та її роль у лікуванні коморбідних хірургічних захворювань

Як згадувалось у розділі 1.1, хірургія, беззаперечно, посідає одне з провідних місць серед різних розділів медицини та науки, а кількість оперативних втручань, що виконуються щорічно, підтверджує відповідний факт. Однак, слід відмітити, що, згідно з даними ряду літературних джерел, поєднана хірургічна патологія зустрічається приблизно у 20–30% від загальної кількості пацієнтів хірургічного профілю [132].

Впровадження у хірургічну практику малоінвазивних технологій, принципів ергономіки, рекомендацій асоціації хірургії швидкого відновлення, удосконалення анестезіологічних підходів та медикаментозно терапії значно розширили спектр можливостей надання хірургічної допомоги пацієнтам. При цьому, значно підвищило безпечність проведення хірургічного втручання, прискорило відновлення пацієнтів з одночасною можливістю збільшення об'єму хірургічного втручання.

Одним із можливих підходів до лікування пацієнтів з 2-ма та більше захворюваннями, що потребують хірургічного лікування, є комбіноване одномоментне втручання, яке реалізується у вигляді симультанної операції [133].

Симультанні операції — це хірургічні втручання, виконані в рамках єдиного оперативного етапу, спрямовані на одночасне лікування основного та супутнього захворювання. Такий підхід дозволяє розглядати кілька хірургічних патологій не як окремі втручання, а як частини одного розширеного лікувального процесу. Він є доцільним у пацієнтів із супутніми патологіями, особливо, коли ці стани локалізовані в одній анатомічній ділянці. Проте, на сьогодні симультанні операції виконуються лише у 11–17% випадків [134]. Така низька поширеність пояснюється недостатньою обізнаністю та обережністю з боку хірургів через обмежену кількість досліджень у розрізі різних галузей хірургії.

В останні роки популярність симультанних втручань зростає, особливо у галузі загальної хірургії, що сприяє збільшенню кількості досліджень, обґрунтовуючи їхню

ефективність і безпеку. Ретроспективні дослідження свідчать про безпечність такого підходу, не виявляючи значного збільшення кількості ускладнень, пов'язаних із застосуванням симультанної техніки [135]. Крім того, виконання таких втручань регламентується певними рекомендаціями, які наголошують, що симультанна операція повинна розглядатися як єдине розширене втручання, а не як комбінація окремих операцій у випадку етапного підходу до лікування, що, беззаперечно, впливає на тактику операційного процесу та післяопераційного ведення пацієнтів. Відповідні рекомендації опубліковані Американською колегією хірургів [135].

Відповідні дані свідчать, що ризик ускладнень при симультанних втручаннях відповідають ризику ускладнень, характерних для найбільш об'ємної складової частини у ході комбінованої операції, виконаної окремо. Наприклад, частота ускладнень при симультанному виконанні лапароскопічної геміколектомії та холецистектомії є аналогічною частоті ускладнень при ізольованому виконанні лапароскопічної геміколектомії [136][137][138]. Дослідження підтверджують безпеку симультанних операцій, зокрема, в онкохірургії, де одномоментне видалення первинної пухлини та метастазів у межах органів черевної порожнини демонструє покращення прогнозу [138]. Такий підхід є безпечним не лише з хірургічної точки зору, але й з огляду на анестезіологічні ризики. Проведення кількох окремих операцій передбачає численні госпіталізації, повторні хірургічні втручання, багаторазове застосування наркозу та декілька реабілітаційних періодів. Зважаючи на те, що кожне застосування наркозу супроводжується певними ризиками, їх накопичення значно збільшує загальну небезпеку. [139].

Водночас, анестезіологічні ризики корелюють із тривалістю хірургічного втручання, що є характерним для симультанних операцій через їхній більший обсяг. Дослідження свідчать, що час, витрачений на створення хірургічного доступу та його закриття, може перевищувати тривалість самої операції [138]. Особливу увагу привертає використання лапароскопічних методик у симультанній хірургії, оскільки доступ для лапароскопічних маніпуляторів забезпечується швидше, ніж при

відкритих втручаннях. Проте, зберігаються проблеми, пов'язані з травматизацією тканин, післяопераційним болем і косметичними дефектами, що посилюються зі збільшенням кількості троакарів. Відповідний аспект потребує оптимізація кількості троакарів з метою мінімізації їх кількості при збереженні оптимальної зручності виконання хірургічного втручання [140].

Тривалість госпіталізації також впливає на ризик нозокоміальних інфекцій, що зростає зі збільшенням кількості госпіталізацій та перебування у стаціонарі. Цей ризик залишається високим для всіх пацієнтів, особливо для пацієнтів, що перенесли хірургічне втручання, і зберігається в період тривалістю 30 днів з моменту проведення операції [141]. Повторні госпіталізації, беззаперечно, призводять до зростання загального ризику післяопераційних ускладнень. Внутрішньогоспітальний рух пацієнта, як-от діагностика, хірургічне відділення, операційна, відділення реанімації, також підвищує ймовірність ускладнень.

До того ж, слід відмітити, що будь-яка операція є безпосереднім фактором розвитку злукової хвороби очеревини та асоційованими з нею ускладненнями. Враховуючи це, повторні втручання призводять до значного зростання відповідних ризиків, пов'язаних зі злуковими ускладненнями, що, в подальшому, ускладнюють технічні аспекти будь-якої операції та погіршують післяопераційні прогнози [140].

Симультанний підхід у хірургії сприяє мінімізації анестезіологічних ризиків, зменшенню кількості госпіталізацій і зниженню ймовірності нозокоміальних інфекцій, водночас, уникаючи ускладнень, пов'язаних із повторними оперативними втручаннями. Кілька госпіталізацій потребують суттєвих витрат часу, які включають не лише проведення операційного лікування, а й транспортування пацієнта, анестезіологічну підготовку, інтубацію, створення хірургічного доступу, післяопераційне ведення, а також перебування та догляд у стаціонарі. Крім того, кожна нова госпіталізація передбачає додаткові огляди та обстеження, що значно збільшує загальний час лікування, негативно впливаючи як на пацієнта, так і на ефективність медичних закладів.

Не слід забувати про економічну доцільність симультанних операцій, що також відіграє важливу роль. У системах охорони здоров'я західних країн, де фінансування лікування контролюється страховими організаціями, економічна ефективність є одним із ключових критеріїв надання медичної допомоги. Збільшення тривалості лікування, обстежень і госпіталізації закономірно призводить до підвищення витрат у процесі лікування. У випадку симультанних операцій, зростання витрат обмежується лише операційним забезпеченням, тоді як тривалість післяопераційного догляду та лікування залишається аналогічною. Натомість етапний підхід збільшує витрати не тільки через операційне забезпечення, але й через довший час перебування пацієнта у стаціонарі та необхідність повторного догляду. Деякі клініки визнають фінансову перевагу симультанного підходу та активно рекомендують його своїм спеціалістам [140].

Окрім економічних аспектів, пацієнти надають перевагу симультанному підходу через можливість зекономити власний час та фінанси, а також уникнути повторного стресу, пов'язаного з багатократними госпіталізаціями, обстеженнями, наркозом та операціями. Пацієнти, які обирали етапне лікування, часто вказували на емоційний дискомфорт під час очікування повторних втручань, а дехто взагалі відмовлявся від другої операції через страх [142]. Таким чином, симультанний підхід сприяє покращенню комплаєнсу пацієнтів, формує довіру до лікаря та є більш орієнтованим на інтереси пацієнта. Симультанний підхід у хірургії виявляється більш привабливим для пацієнтів, сприяючи формуванню довіри до лікаря та підвищуючи готовність пацієнта дотримуватися запропонованого плану лікування. Цей фактор, відомий як комплаєнс, відіграє ключову роль у забезпеченні успішності лікувального процесу та побудові ефективних взаємин між медичним спеціалістом і пацієнтом.

Симультанні втручання беззаперечно демонструють свою користь для системи охорони здоров'я і, власне, пацієнта. Однак, поряд із перевагами для пацієнтів, симультанні операції висувають високі вимоги до хірургічної команди, особливо в контексті лапароскопічних втручань. Технологічна складність процедур, а також іноді

недостатня адаптованість обладнання, можуть посилювати фізичне та емоційне навантаження на хірургів. В зв'язку з цим, пріоритетом має бути впровадження заходів, спрямованих на зменшення негативних факторів, що впливають на стан медичного персоналу, а також контроль динаміки цих змін.

1.5. Роль втоми та її вплив на стан хірурга

Як зазначено у попередньому розділі, симультанна хірургія демонструє позитивний вплив на процес хірургічного лікування пацієнтів з поєднаною патологією та знижує фінансове навантаження на структуру охорони здоров'я. Однак, при цьому, за рахунок збільшення об'єму хірургічного втручання та зростання вимог до хірургічної бригади створює певні передумови для зростання фізичного та ментального навантаження на учасників хірургічного процесу, що, в подальшому, потенційно призводить до наростання втоми хірургів.

Втома визначається як тимчасове зниження функціональної активності організму або його окремих систем, що виникає внаслідок інтенсивної чи тривалої діяльності. Це явище характеризується зниженням якісних і кількісних показників виконуваної роботи, а також порушенням координації функцій організму [143]. Особливу увагу привертає професійна або виробнича втома, яка, у порівнянні з іншими видами втоми, проявляється швидшим розвитком і потребує тривалішого відновлювального періоду. Її вплив на загальний стан організму значно виражений, що обумовлює важливість її дослідження та профілактики.

Розвиток втоми обумовлений комплексом чинників, серед яких основними є: порушення режиму праці та відпочинку, низька якість сну, недостатнє фізичне навантаження, наявність хронічних або гострих захворювань, а також низька адаптаційна здатність організму до фізичних і психоемоційних навантажень. Особливе значення має гіподинамія, яка знижує толерантність організму до стресу і сприяє швидшому розвитку втоми [144].

Ознаки втоми найбільш виражені під час розумової або нервово-напруженої діяльності. Вони включають зниження концентрації уваги, погіршення когнітивних функцій, зменшення обсягу оперативної пам'яті, уповільнення логічного мислення, збільшення часу реакції та появу тремору пальців. Відновлення після розумового або емоційного перенавантаження триває значно довше, ніж після фізичної праці, що обумовлено складнішими змінами у центральній нервовій системі. Затримка у відновленні може призводити до кумуляції втоми, особливо, за умов хронічного стресу та недостатнього відпочинку.

Хронічна втома, яка формується внаслідок постійного перевантаження та неповного відновлення, може викликати серйозні функціональні порушення організму. Зокрема, хронічна перевтома асоціюється з підвищеним ризиком розвитку гіпертонічної хвороби, невротичних розладів, виразкової хвороби шлунка, атеросклерозу та серцево-судинних захворювань [145]. Такі ускладнення є результатом тривалого впливу стресу на регуляторні системи організму, що підкреслює важливість своєчасного виявлення втоми та її ефективного менеджменту.

Проблема втоми медичних працівників та її негативний вплив стала значно актуальнішою з початком пандемії COVID -19, що призвело до значного зростання навантаження на структуру медичної допомоги країн всього світу, а з нею і на медичний персонал. [146] [147] [148]

Зважаючи на викладене, розробка профілактичних заходів для запобігання професійній втомі є надзвичайно важливою. Відповідні рекомендації включають: впровадження оптимального режиму праці та відпочинку, забезпечення регулярної фізичної активності, психологічної підтримки і створення сприятливих умов праці, які знижують психоемоційне напруження. Крім того, важливо забезпечити доступ до якісної медичної допомоги для раннього виявлення та лікування захворювань, пов'язаних із хронічною втомою. Вивчення механізмів розвитку та впливу втоми має важливе значення для розробки ефективних підходів до профілактики професійних захворювань. Рекомендації включають впровадження адекватних режимів праці та

відпочинку, регулярної фізичної активності, раціонального харчування, а також психоемоційної підтримки для зниження стресового впливу та забезпечення якісного відновлення організму.

Отже, відомо, що основним чинником втоми є психоемоційне напруження, розумова робота, з потребою у постійному аналізі ситуації і дій, що відповідає роботі хірурга в операційній. Також відомо, що фізичні чинники втоми у такій ситуації пришвидшують її розвиток, знижують ресурси для розумової діяльності та підвищують ризик можливої помилки [149]. Якщо умови для роботи погіршуються, то будь-які дрібниці, від незручної постави до неоптимального куту огляду, накладаються одне на одне і викликають швидке наростання втоми і її наслідків, збільшуючи час, необхідний на відновлення. Відомо, що швидкість розвитку втоми залежить від робочої пози працівника. Вимушена незручна поза обмежує можливість виконання раціональних прийомів роботи, що призводить до збільшення енергозатрат, швидкої втоми. Важливе значення має раціоналізація трудових процесів [145].

Розглянемо приклад виконання стандартної лапароскопічної операції. У випадку, коли хірург змушений працювати в незручній позі через недостатню ергономічність розташування обладнання або інструментів, це може спричинити швидку фізичну втому, що супроводжується негативними емоційними реакціями. Такий стан може призвести до підвищеного рівня стресу, який, у свою чергу, поглиблює втому та збільшує ризик помилок. Хірург, намагаючись знайти оптимальніше положення, може змінити свою позицію, що змушує асистента коригувати свою робочу позу, часто переходячи до незручного положення, створюючи тим самим ланцюгову реакцію дискомфорту.

Незручне розташування інструментів, погіршення візуалізації та труднощі у маніпуляціях призводять до зростання рівня психоемоційного навантаження [150]. Відомо, що хірурги часто відзначають значно вищий рівень втоми після однієї

незручної операції, порівняно з кількома процедурами, проведеними за оптимальних ергономічних умов [151]. У таких випадках операційний час зазвичай подовжується, що підвищує ризик помилок, підкреслюючи важливість врахування втоми як ключового аспекту хірургічної діяльності [152].

Несприятливі ергономічні умови в операційній є однією з основних причин втоми хірургів. З огляду на високу ціну потенційних помилок у хірургічній практиці, необхідність оптимізації робочого середовища через впровадження ергономічних принципів є критично важливою [153].

Однак, фокусуючись на симультанних хірургічних операціях, серед питань їх безпечності та ефективності залишається відкритим питання: як збільшення об'єму оперативного втручання впливає на рівень фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади та які є можливі методи їх зниження?

1.6. Узагальнення розділу

Отже, з огляду на аналіз літературних джерел, можна виокремити низку актуальних аспектів, що потребують подальшого вивчення симультанних хірургічних втручань як потенційно перспективного напрямку, однак, недостатньо дослідженого хірургічного підходу, націленого на лікування хворих з поєднаними патологіями, що потребують хірургічного лікування. Дана тема потребує вдосконалення технічних аспектів виконання симультанних хірургічних втручань з метою підвищення їх ефективності та безпечності. А також оцінки та попередження зростання фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади, асоційованих зі збільшенням об'єму хірургічного втручання, з одночасною розробкою та пошуком можливих шляхів та стратегій з метою зниження даного впливу на стан хірургів. На нашу думку, розвиток наукових досліджень у зазначених напрямках сприятиме підвищенню ефективності хірургічного лікування пацієнтів із поєднаною патологією органів черевної порожнини та малого таза.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

2.1 Дизайн дослідження

У дисертаційній роботі використано матеріали клінічного обстеження та оперативного лікування 77 пацієнтів, прооперованих на клінічних базах кафедри хірургії та судинної хірургії НУОЗ України імені П. Л. Шупика впродовж періоду з 2021 по 2025 роки. Серед яких 34 пацієнтам було виконано ізольоване хірургічне втручання та 43 пацієнтам було виконано симультанні хірургічні втручання на органах черевної порожнини та малого тазу. Метою даного дослідження було оцінити рівень безпечності впровадження планових симультанних лапароскопічних втручань у порівнянні з ізольованими лапароскопічними операціями.

Також, одним з аспектів даної дисертаційної роботи було проведення оцінки впливу ізольованих та симультанних хірургічних втручань на рівень розвитку фізичної та психоемоційної втоми кожного члена хірургічної бригади.

З метою виконання поставлених завдань даного дослідження було проведено розподіл пацієнтів на три групи. До першої (I) групи увійшли результати лікування 34 пацієнтів, отримані після виконання ізольованих хірургічних втручань. 43 пацієнти, яким було виконано симультанне хірургічне лікування з метою оцінки впливу даного виду хірургічного підходу на рівень втоми членів хірургічної бригади, були розділені на II та III групи. Друга (II) група включала 19 спостережень, результати яких були отримані після проведення симультанних операцій (СО) однією хірургічною бригадою з одним оперуючим хірургом. У третю (III) групу увійшли 24 пацієнта, результати яких були отримані у процесі проведення СО із застосуванням принципу взаємозаміни оперуючого хірурга залежно від етапу втручання.

2.2. Методи дослідження

Задля стандартизації груп пацієнтів та оцінки безпечності лікування, до переліку

обстежень та показників, які оцінювались для пацієнтів у розрізі даного дисертаційного дослідження, входили: вимірювання антропометричних показників, лабораторні та інструментальні дослідження, вік, ІМТ, оцінка наявності супутніх терапевтичних захворювань, ступінь анестезіологічних ризиків відповідно до класифікації Американської асоціації анестезіологів (ASA) [154], тривалість хірургічного втручання, рівень післяопераційних ускладнень, відповідно до класифікації Clavien-Dindo [155], рівень післяопераційного болю (Analogue Chromatic Continuous Scale (ACCS)) [156], тривалість стаціонарного лікування, готовність пацієнтів до виписки. [157]

З метою визначення ІМТ у пацієнтів проводилося вимірювання зросту та ваги тіла (ВТ). Цей показник визначався як співвідношення маси тіла пацієнта в кілограмах (кг) до квадрата його зросту в метрах (м²). Розрахунок здійснювався за наступною формулою.:

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{ВТ (кг)}}{(\text{зріст (м)})^2}$$

Для розрахунку відповідного індексу попередньо здійснювали вимірювання маси тіла (ВТ) та зросту пацієнтів.

Враховуючи наявність у дослідженні пацієнтів бариатричного профілю, вага пацієнтів визначалася шляхом зважування під час первинного звернення до клініки та безпосередньо напередодні операції, з використанням вагового обладнання, розрахованого на масу до 300 кг.

Відповідно до визначеного ІМТ, пацієнти класифікувались згідно з загальноприйнятою міжнародною класифікацією Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) за 1997 р. [158]. Відповідна класифікація відображена у таблиці №2.1.

Класифікація ожиріння за ІМТ ВООЗ 1997р.

Ступінь ожиріння	ІМТ кг/м ²	Ризик супутніх захворювань
Норма	18,5-24,9	Звичайний
Надмірна маса тіла	25,0-29,9	Підвищений
Ожиріння I ступеня	30,0-34,9	Високий
Ожиріння II ступеня	35,0-39,9	Дуже високий
Ожиріння III ступеня	≥40,0	Надмірно високий

До переліку обов'язкових лабораторних досліджень входили такі аналізи:

1. Визначення групи крові та резус-фактора;
2. Загальний аналіз крові (ЗАК): дослідження показників рівня лейкоцитів і лейкоцитарної формули, кількості еритроцитів, гемоглобіну, гематокриту та тромбоцитів;
3. Біохімічне дослідження крові (БХ): оцінка концентрацій загального білка, альбуміну, загального білірубіну та його фракцій, активності ферментів АЛАТ, АсАТ, лужної фосфатази (ЛФ), амілази, а також рівнів креатиніну, сечовини, сечової кислоти та електролітного складу (іони К, Na, Mg, Ca, Fe);
4. Коагулограма: аналіз системи згортання крові — час згортання, протромбіновий час, протромбіновий індекс, рівень фібриногену та міжнародне нормалізоване відношення (МНВ);
5. Загальний аналіз сечі (ЗАС): визначення реакції, питомої ваги, прозорості, а також проведення біохімічного та мікроскопічного дослідження домішок і осаду;
6. Скринінгове обстеження на інфекції: виявлення маркерів вірусних гепатитів (HBsAg, Anti-HCV), ВІЛ-інфекції та проведення реакції Вассермана;

7. Оцінка вуглеводного обміну: вимірювання рівня глюкози крові та глікозильованого гемоглобіну;

8. Ліпідограма: аналіз вмісту загальних ліпідів, загального холестерину (ЗХС), тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїнів високої (ЛПВЩ) та низької щільності (ЛПНЩ).

До переліку передопераційних інструментальних методів обстеження входили такі процедури:

1. Вимірювання артеріального тиску;

2. Визначення частоти пульсу;

3. Електрокардіографія (ЕКГ);

4. Ехокардіографія (ЕхоКГ);

5. Рентгенографія органів грудної порожнини (Ро-графія ОГП);

6. Рентгеноскопія верхніх відділів шлунково-кишкового тракту з використанням контрастних речовин, зокрема, розчину барій сульфату, за умови виявлення грижі СОД;

7. Ультразвукова діагностика (УЗД) органів черевної порожнини та малого тазу;

8. Фіброгастродуоденоскопія (ФГДС).

Стан серцево-судинної системи оцінювався шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального тиску (сistolічного та діастолічного), проведення електрокардіографії (ЕКГ) та ехокардіографії (ЕхоКГ), а також аналізу отриманих даних профільним фахівцем під час консультації кардіолога.

Вимірювання артеріального тиску (АТ) дозволяло виявляти у пацієнтів наявність артеріальної гіпертензії (АГ). Діагноз АГ базувався на отриманих значеннях АТ, які оцінювались відповідно до критеріїв, викладених у рекомендаціях Європейської асоціації кардіології (European Society of Cardiology, ESC) за 2018 рік [159] (таблиця №2.2). Для уточнення діагнозу проводилися повторні вимірювання АТ під час амбулаторних відвідувань клінічної бази, із дотриманням стандартизованої

методики. Ступінь тяжкості АГ визначався згідно з відповідною класифікацією, наведеною нижче:

Таблиця №2.2

Класифікація артеріальної гіпертензії ESC

Категорія	САТ, мм. рт. ст.		ДАТ, мм. рт. ст.
Оптимальний	<120	та	< 80
Нормальний	120 - 129	та / або	80 -84
Нормально - високий	130 - 139	та / або	84 - 89
Гіпертензія I ст.	140 - 159	та / або	90 - 99
Гіпертензія II ст.	160 - 179	та / або	100 - 109
Гіпертензія III ст.	≥ 180	та / або	≥ 110
Ізольована АГ	≥ 140	та	< 90

Здійснення електрокардіографії (ЕКГ) за стандартизованими методиками у типових відведеннях давало змогу оцінити функціональний стан серця та, у разі виявлення відхилень, діагностувати порушення внутрішньосерцевої провідності, дистрофічні або гіпертрофічні зміни, а також ознаки некротичних ушкоджень міокарда.

Результати ехокардіографії (ЕхоКГ) забезпечували можливість вимірювання розмірів магістральних судин, камер серця, товщини стінок лівого та правого шлуночків, а також міжшлуночкової перегородки. Комплексна оцінка функціонального стану серця базувалася на аналізі фракції викиду, розрахованої за стандартизованою методикою співвідношення площі до довжини. Крім того, оцінювався стан стулок аортального та мітрального клапанів, із визначенням градієнтів тиску та виявленням ретроградного руху крові за його наявності.

Усі отримані результати комплексно аналізувалися профільним спеціалістом, який надавав відповідні рекомендації для корекції виявлених патологічних станів.

Оцінка морфо-функціонального стану шлунково-кишкового тракту (ШКТ) здійснювалася на основі результатів ультразвукового дослідження (УЗД) органів черевної порожнини та малого тазу, фіброгастродуоденоскопії (ФГДС) та рентгенографії з контрастуванням верхніх відділів ШКТ (за умови підозри на грижу стравохідного отвору діафрагми). Використання зазначених інструментальних методів дозволяло ідентифікувати органічну патологію у доопераційному періоді та визначити подальшу тактику лікування. За умови виявлення двох та більше хірургічних патологій черевної порожнини та малого тазу пацієнта пропонувалось виконання симультанного хірургічного втручання.

З метою оцінки порушень вуглеводного обміну в усіх пацієнтів, включених до даного дослідження, визначали рівень глюкози в крові натще та показники глікозильованого гемоглобіну (HbA1c). У разі виявлення відхилень від нормативних значень, пацієнти обов'язково направлялися на консультацію до профільного спеціаліста (ендокринолога).

Критерії, що використовувалися для оцінки порушень вуглеводного обміну:

- показник HbA1c становив 6,5% або вище;
- два чи більше випадки підвищення рівня глюкози в крові натще до значень ≥ 126 мг/дл (7,0 ммоль/л);
- рівень глюкози в крові, що становив ≥ 200 мг/дл (11,1 ммоль/л) через 2 години після проведення перорального глюкозотолерантного тесту.

Для діагностики цукрового діабету II типу застосовувалися критерії, визначені у протоколах Американської діабетичної асоціації (American Diabetes Association, ADA). [160]. Згідно з цими рекомендаціями, діагноз встановлювався за наявності відповідних критеріїв (таблиця №2.3):

Критерії встановлення діагнозу преддіабету та цукрового діабету II типу

Показник	Предіабет	Цукровий діабет
Глікозильований гемоглобін	5,7–6,4%	≥6,5%
Рівень глюкози у плазмі крові натще	100–125 мг/дл (5,6–6,9 ммоль/л)	≥126 мг/дл (7,0 ммоль/л)
Пероральний глюкозотолерантний тест	140–199 мг/дл (7,8–11,0 ммоль/л)	≥200 мг/дл (11,1 ммоль/л)

Також, для дослідження ліпідного профілю у пацієнтів вимірювали концентрації таких показників у сироватці крові: загальний холестерин (ЗХС), тригліцериди (ТГ), ліпопротеїди високої щільності (ЛПВЩ) та ліпопротеїди низької щільності (ЛПНЩ). Забір крові для біохімічного аналізу проводився натще, у чітко визначений і однаковий час для всіх пацієнтів.

Діагностика дисліпідемії базувалася на критеріях, викладених у рекомендаціях Американської асоціації серця (American Heart Association) за 2018 рік [161]. Оцінка порушень ліпідного обміну серед пацієнтів, які брали участь у цьому дослідженні, виконувалася відповідно до класифікації National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (АТР-III) 2001 року (таблиця №2.4) [162]:

Класифікація АТР-III (2001), ЗХС ЛПНЩ, загального ХС, ЛПВЩ і ТГ

(мг/дл)/(ммоль/л)

ЛПНЩ	
<100 (<2,6)	Оптимальний
100–129 (2,6–3,3)	Вище оптимального
130–159 (3,4–4,0)	Гранично високий
160–189 (4,1–4,8)	Високий
≥190 (≥4,9)	Дуже високий
ЗХС	
<200 (<5,2)	Бажаний (нормальний)
200–239 (5,2–6,2)	Гранично високий
≥240 (≥6,2)	Високий
ЛПВЩ	
<40 (<1,0)	Низький
≥60 (≥1,6)	Високий
ТГ	
<150 (<1,7)	Нормальний
150–199 (1,7–2,2)	Гранично високий
200–499 (2,3–4,4)	Високий
≥500 (≥4,5)	Дуже високий

Метаболічний синдром є комплексом порушень, які суттєво збільшують ризик виникнення атеросклеротичних серцево-судинних захворювань, таких як інфаркт міокарда, цереброваскулярні інциденти, захворювання периферичних судин, а також інсулінорезистентності та цукрового діабету II типу.

Відповідно до вищезазначених параметрів, діагноз метаболічний синдром встановлюється на підставі наявності наступних критеріїв [163]: обвід талії ≥ 102 см

(для чоловіків) та ≥ 88 см (для жінок) або $IMT \geq 30$ кг/м² та наявність щонайменше двох перерахованих нижче критеріїв:

- Гіпертригліцеридемія: рівень ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) крові ≥ 130 мг/дл або постійне використання статинів;
- предіабет:
 - рівень глюкози крові натще ≥ 130 мг/дл (5,6 ммоль/л) або ≥ 140 мг/дл через 120 хв після тесту глюкозного навантаження або рівень глікованого гемоглобіну $\geq 5,7$ % або застосування гіпоглікемічних препаратів
- Високий нормальний артеріальний тиск або наявність гіпертензії:
 - систолічний артеріальний тиск ≥ 130 мм.рт.ст. а діастолічний артеріальний тиск ≥ 85 мм.рт.ст. в офісних умовах) або систолічний артеріальний тиск ≥ 130 мм.рт.ст. а діастолічний артеріальний тиск ≥ 80 мм.рт.ст. в домашніх умовах або використання антигіпертензивних препаратів.

Відповідно до проведеної передопераційної оцінки наявності супутніх терапевтичних захворювань та станів, під час виконання дисертаційної роботи проводилася оцінка периопераційних анестезіологічних ризиків, відповідно до класифікації Американської асоціації анестезіологів (American Society of Anesthesiologists Classification (ASA Class)) [164]. Приклад відповідної класифікації наведено у таблиці №2.5:

Таблиця №2.5

Класифікація ASA

Клас ASA	Опис	Приклад

Продовження таблиці №2.5

I	Здоровий пацієнт без жодних очевидних системних захворювань.	Молодий, здоровий пацієнт без хронічних захворювань.
II	Пацієнт із легким системним захворюванням, яке не обмежує його активність.	Контрольована артеріальна гіпертензія, легка бронхіальна астма, легка форма діабету.
III	Пацієнт із тяжким системним захворюванням, яке значно обмежує його активність, але не є загрозливим для життя.	Неконтрольована артеріальна гіпертензія, стабільна серцева недостатність, хронічна ниркова недостатність.
IV	Пацієнт із тяжким системним захворюванням, яке постійно загрожує життю.	Декомпенсована серцева недостатність, сепсис, термінальна стадія хронічної ниркової недостатності.
V	Пацієнт у критичному стані, якому операція потрібна для виживання, але він, ймовірно, не виживе навіть з хірургічним втручанням.	Розрив аневризми аорти, тяжка травма з множинними ушкодженнями органів.
VI	Пацієнт із підтвердженою смертю мозку, органи якого планують використовувати для трансплантації.	Донор органів після смерті мозку.

Продовження таблиці №2.5

«Е»	Позначення "ургентності" додається до будь-якого класу, якщо операція проводиться у невідкладному порядку.	ASA II E: Пацієнт із контрольованою гіпертензією, якому терміново потрібна апендектомія.
-----	--	--

Також, задля оцінки однорідності груп, визначення рівня можливих ускладнень та потенційних ризиків смертності внаслідок проведення хірургічного лікування проводилася оцінка стану пацієнтів, відповідно до The Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity (P-POSSUM) [165] з використанням онлайн калькулятора з відкритого інтернет-ресурсу Шкала POSSUM для оцінки операційної захворюваності та ризику смертності - онлайн калькулятор | КлінКейсКвест. Приклад форми анкети P-POSSUM наведено у таблиці №2.6:

Таблиця №2.6

Анкета P-POSSUM

Параметр	Категорії оцінки	Бали
Фізіологічні параметри		
Вік (років)	≤ 60	1
	61–70	2
	≥ 71	4
Серцево-судинна система	Відсутність серцевої недостатності	1
	Прийом діуретиків, дигоксину або інших лікарських засобів для лікування стенокардії/гіпертонії	2
	Периферичні набряки, прийом варфарину або кардіомегалія, що починається, при рентгенографії грудної клітки (РГК)	4

Продовження таблиці №2.6

	Підвищений тиск у яремних венах або кардіомегалія на рентгенограмі	8
Респіраторна система	Відсутність задишки	1
	Задишка при фізичному навантаженні або легкий ступінь тяжкості ХОЗЛ на рентгенограмі	2
	Обмежуюча задишка або помірний ступінь ХОЗЛ на рентгенограмі	4
	Задишка у спокої (≥ 30 /хв) або фіброз/консолідація на рентгенограмі	8
Систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.)	110–130	1
	131–170 або 100–109	2
	≥ 171 або 90–99	4
	≤ 89	8
Пульс (ударів/хв)	50–80	1
	81–100 або 40–49	2
	101–120	4
	≥ 121 або ≤ 39	8
Шкала ком Глазго (GCS)	15	1
	12–14	2
	9–11	4
	≤ 8	8
Сечовина (ммоль/л)	$< 7,5$	1
	7,6–10	2
	10,1–15	4
	$\geq 15,1$	8

Продовження таблиці №2.6

Натрій (ммоль/л)	> 136	1
	131–135	2
	126–130	4
	≤ 125	8
Калій (ммоль/л)	3,5–5	1
	3,2–3,4 або 5,1–5,3	2
	2,9–3,1 або 5,4–5,9	4
	≤ 2,8 або ≥ 6	8
Гемоглобін (г/дл)	13–16	1
	11,5–12,9 або 16,1–17	2
	10–11,4 або 17,1–18	4
	≤ 9,9 або ≥ 18,1	8
Лейкоцити (×10 ⁹ /л)	4–10	1
	10,1–20 або 3,1–3,9	2
	≥ 20,1 або ≤ 3	4
ЕКГ	Нормальна	1
	Фібриляція передсердь (ЧСС 60–90)	2
	Інші зміни	4
Оперативні параметри		
Обсяг операції	Невелика	1
	Середня	2
	Велика	4
	Дуже велика	8
Кількість процедур	1	1
	2	2

Продовження таблиці №2.6

	Більше 2	4
Втрата крові (мл)	< 100	1
	101–500	2
	501–999	4
	> 1000	8
Перитонеальне забруднення	Відсутнє	1
	Серозне	2
	Локалізоване гнійне	4
	Вільний вміст кишечника, гній або кров	8
Злоякісне новоутворення	Відсутнє	1
	Первинна пухлина	2
	Метастази в лімфовузлах	4
	Віддалені метастази	8
Терміновість операції	Планова	1
	Ургентна	2
	Невідкладна	4

Слід відмітити, що всі пацієнти, які приймали участь у даному дослідженні, були прооперовані у плановому порядку, після попередньо проведеної передопераційної підготовки, лабораторних та інструментальних досліджень.

Для оцінки безпечності впровадження симультанних хірургічних втручань у порівнянні з ізольованими хірургічними лапароскопічними втручаннями у рамках дисертаційного дослідження були використані наступні методи, що наведені нижче.

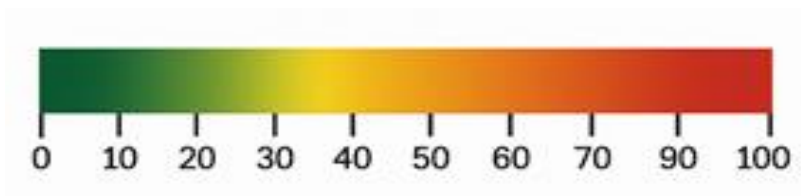
З метою оцінки рівня та розподілу післяопераційних ускладнень використовувалася класифікація за Clavien-Dindo [166] (таблиця №2.7):

Класифікації післяопераційних ускладнень за Clavien-Dindo:

Ступінь	Визначення
I	Будь-яке відхилення від нормального післяопераційного перебігу без необхідності у фармакологічному лікуванні або хірургічних, ендоскопічних чи радіологічних втручаннях. Дозволені терапевтичні режими: антиеметики, антипіретики, аналгетики, діуретики, електроліти та фізіотерапія. Цей ступінь також включає інфекції ран, які відкриваються біля ліжка пацієнта.
II	Ускладнення, що потребують фармакологічного лікування препаратами, відмінними від дозволених для ступеня I. Також включаються переливання крові та повне парентеральне харчування.
III	Ускладнення, які потребують хірургічного, ендоскопічного або радіологічного втручання.
IIIa	Втручання без загальної анестезії.
IIIb	Втручання під загальною анестезією.
IV	Життєзагрозливі ускладнення (включаючи ускладнення центральної нервової системи), що потребують лікування у відділенні інтенсивної терапії.
IVa	Дисфункція одного органу (включаючи діаліз).
IVb	Дисфункція декількох органів.
V	Смерть пацієнта.

Також, враховуючи збільшення об'єму хірургічного втручання, для пацієнтів II та III груп, у процесі периопераційного ведення проводилась оцінка рівня післяопераційного болю, відповідно до Analogue Chromatic Continuous Scale (ACCS)) [156]. Приклад шкали відображено на фото №2.1 :

Шкала Analogue chromatic continuous scale



Готовність пацієнта до виписки після проведення хірургічного лікування оцінювалася за допомогою анкетування на основі розширеної версії анкети РТ-RHDS (Readiness for Hospital Discharge Scale). Ця анкета дозволяє визначити рівень готовності пацієнта до виписки з хірургічного стаціонару за чотирма ключовими аспектами, [167], а саме:

- Суб'єктивний стан: як пацієнт оцінює своє самопочуття на день виписки;
- Обізнаність: рівень знань пацієнта щодо догляду за собою в домашніх умовах після виписки;
- Самостійність: здатність пацієнта впоратися з можливими тимчасовими труднощами;
- Очікувана підтримка: доступність допомоги та підтримки, які можуть бути надані пацієнту під час перебування вдома.

Цей метод дозволяє об'єктивізувати суб'єктивний стан пацієнтів після операції та стандартизувати критерії для їх виписки з хірургічного стаціонару. Анкета містить 8 запитань, кожне з яких оцінюється пацієнтом у діапазоні від 1 до 10 балів. Під час опитування пацієнт самостійно оцінює свій стан і виставляє бали для кожного запитання, відповідно до свого суб'єктивного відчуття.

Після завершення опитування набрані бали підсумовуються та діляться на загальну кількість запитань в анкеті. Отримане значення відображає середню арифметичну оцінку, яка може коливатися в межах від 1 до 10 балів. Цей метод анкетування застосовується до всіх пацієнтів без винятку [167] (таблиця № 2.8).

Анкета готовності пацієнтів до виписки PT-RDHS

№	Запитання	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Наскільки фізично готові Ви до виписки додому?	Не готовий										Повністю готовий
2	Як би Ви описали свою енергію сьогодні?	Низька енергія										Висока енергія
3	Наскільки добре Ви знаєте про можливі проблеми, на які потрібно звертати увагу після виписки?	Зовсім не знаю										Знаю все
4	Наскільки добре Ви знаєте про обмеження (що дозволено і що заборонено) після виписки?	Зовсім не знаю										Знаю все
5	Як добре Ви зможете справлятися з повсякденними вимогами життя вдома?	Зовсім не зможу										Дуже добре

Продовження таблиці №2.8

6	Як добре Ви зможете виконувати особистий догляд вдома (наприклад, гігієна, купання, користування туалетом, їжа)?	Зовсім не зможу												Дуже добре
7	Скільки допомоги Ви матимете у разі потреби в особистому догляді після виписки?	Ніякої												Дуже багато
8	Скільки допомоги Ви матимете у разі потреби в медичному догляді (лікування, ліки) після виписки?	Ніякої												Дуже багато

2.3 Оцінка рівня втоми хірургічної бригади

З метою оцінки та порівняння впливу симультанних хірургічних втручань на рівень втоми хірургічної бригади були використані наступні методи.

Об'єктивізація суб'єктивного сприйняття членами хірургічної бригади власного стану, оцінка втоми та больових відчуттів проводилася за допомогою опитування хірургів, згідно анкети Surgery-specific version of the Task Load Index (SURG-TLX) [168] та Body Part Discomfort scale (BPD)).[169]

Анкета SURG-TLX включала в себе шість запитань, які були представлені аналоговими шкалами з оцінкою відповідного параметру власне членами хірургічної бригади через 20 хв з моменту завершення хірургічного втручання. Вигляд анкети відображено на фото № 2.2

Фото №2.2

Анкета SURG-TXL

The Surgery Task Load Index

Психічні вимоги: Наскільки розумово виснажливою була процедура?



Фізичні вимоги: Наскільки фізично виснажливою була процедура?



Часові вимоги: Наскільки поспішним чи швидким був темп виконання процедури?



Складність завдання: Наскільки складною була процедура?



Ситуаційний стрес: наскільки ви відчували тривогу під час виконання процедури?



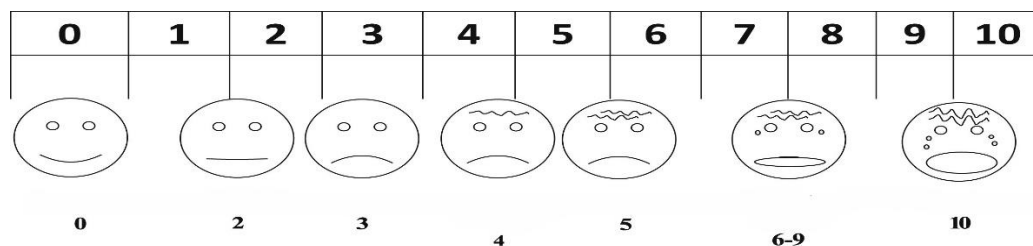
Відволікання: наскільки сильно вас відволікало робоче середовище?



За допомогою шкали BPD [169] проводилося опитування стосовно рівня больових відчуттів членів хірургічної бригади у 5-ти анатомічних зонах тіла, а саме: шия, грудний відділ спини, поперековий відділ спини, верхні кінцівки і нижні кінцівки. У процесі оцінки відповідних значень, члени хірургічної бригади характеризували рівень болю, згідно візуальної аналогової шкали, яка відповідала значенню від 0 до 10 балів, для кожної конкретної анатомічної ділянки (фото №2.3):

Фото № 2.3

Візуальна аналогова шкала



Відповідно до власного сприйняття інтенсивності больових відчуттів, хірурги заповнювали таку анкету(таблиця №2.9):

Анкета для фіксації больових відчуттів за візуальною аналоговою шкалою.

Діляка \ Бали	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шия	Немає болю										Нестерпний біль
Грудний відділ	Немає болю										Нестерпний біль
Поперек	Немає болю										Нестерпний біль
Верхні кінцівки	Немає болю										Нестерпний біль
Нижні кінцівки	Немає болю										Нестерпний біль

Також, з метою об'єктивної оцінки впливу хірургічного втручання на рівень фізичного та психоемоційного стану хірургічної бригади, використовували наступні методи дослідження:

- динамометрія кистей рук [170][171] з визначенням індексу відносної сили (RSI);
- швидкість виконання завдань на лапароскопічному симуляційному тренажері [172] [173];
- star-track test з визначенням кількості похибок під час виконання даної вправи [174].

2.3.1. Динамометрія кистей рук

Вимірювання сили хвату за допомогою динамометра проводилось за 30 хв до та після проведення хірургічного втручання три рази з визначенням максимального значення.

Після чого проводився підрахунок відносного індексу сили за наступною формулою:

$$RSI = \frac{F_{\max}}{M}$$

Де: $F_{\max}$ — максимальна сила, яку генерує м'яз або група м'язів (наприклад, виміряна у кілограмах сили — кгс); M — маса тіла людини (у кілограмах).

Після чого проводився розрахунок відносної зміни показнику отриманих значень до та після хірургічного втручання, що було виражено у відсотках наступним чином:

$$\Delta RSI (\%) = \frac{RSI_1 - RSI_2}{RSI_1} \times 100\%$$

Де: RSI_1 —індекс відносної сили до операції; RSI_2 —індекс відносної сили після операції; $\Delta RSI(\%)$ — відсоткова зміна індексу відносної сили.

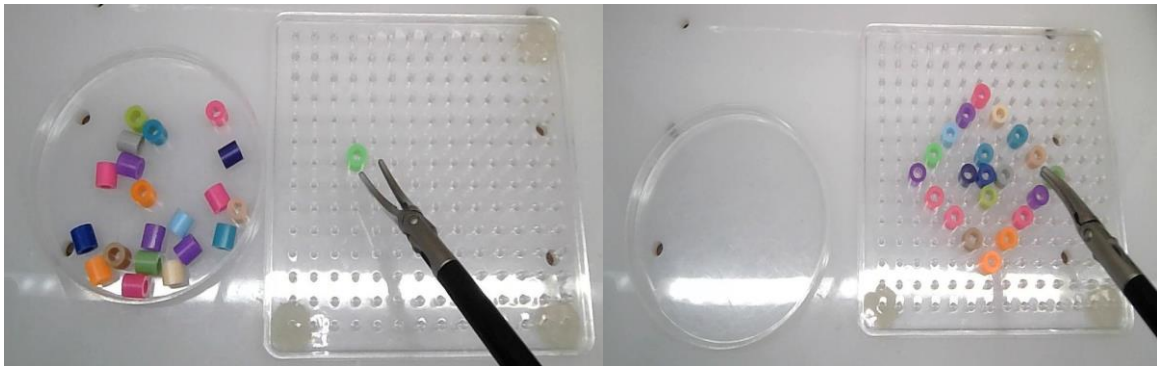
Відповідний показник дозволяв відобразити зміну рівня фізичної сили хвату у відсотковому співвідношенні.

2.3.2. Вправи на симуляційному тренажері.

При визначенні зміни швидкості виконання вправ на симуляційному тренажері виконувались 5 видів вправ, під час виконання яких фіксували тривалість виконання. До переліку вправ входили:

- 1) Вправа з викладенням фігури. Під час проведення даної вправи лікарю-хірургу необхідно якомога швидше виконати викладення фігури (ромб, трикутник, квадрат тощо):

Фото №2.4



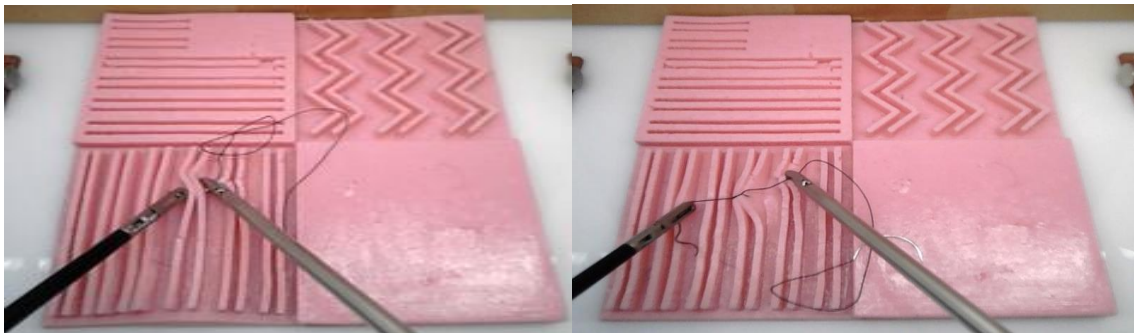
- 2) Нанизування бісеру. Під час виконання відповідного завдання піддослідним необхідно якомога швидше розмістити 10 бісерин на стовчиках, як це продемонстровано на фото №2.5:

Фото №2.5



- 3) Імітування формування інтракорпорального шва. При виконанні даного завдання перед хірургами ставилося завдання виконати прошивання двох стінок макету з формуванням 4-х вузлів у найбільш короткий проміжок часу (Фото №2.6):

Фото №2.6

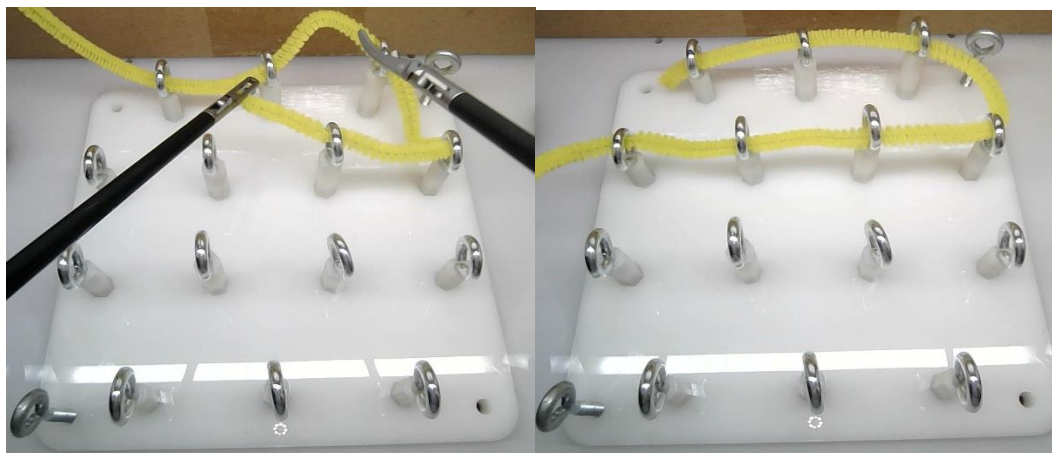


- 4) Струна. Імітація огляду кишечника за допомогою мотузки довжиною в 1 м з трьома позначками, із фіксацією часу, необхідного для досягнення останньої позначки(Фото №2.7):

Фото №2.7



- 5) Лабіринт (фото №2.8). Під час виконання відповідної вправи хірургам необхідно було пройти лабіринт з кілець, пронизуючи гнучкою стрічкою:



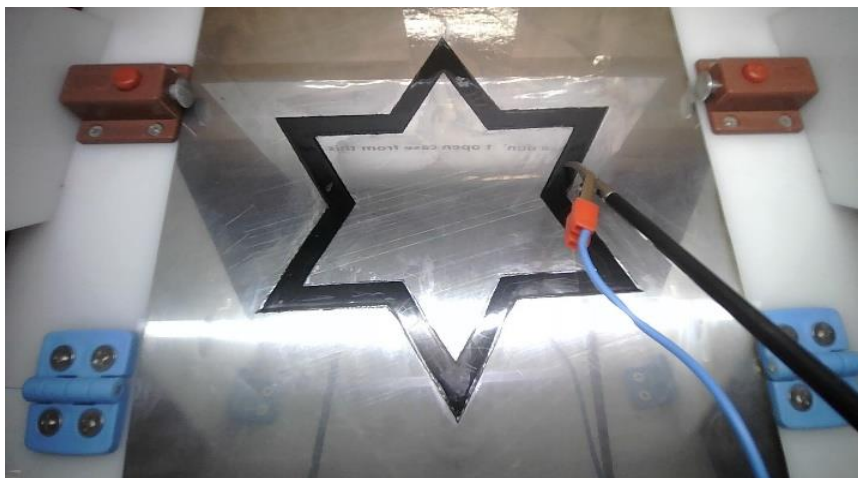
Після виконання відповідних вправ та фіксування отриманих результатів виконали підрахунок відносної зміни показнику тривалості для кожного з вищенаведених завдань за наступною формулою:

$$\Delta T_{rel} = \frac{(T_1 - T_2)}{T_1} \times 100\%$$

де T_1 — тривалість виконання завдання до операції (секунди); T_2 — тривалість виконання завдань після операції (секунди); ΔT_{rel} — відносна зміна часу, виражена у відсотках.

2.3.3. Star-track test

Для виконання даної вправи використовувався пристрій, що включав в себе металевий стилус (дисектор або м'який затискач) із наконечником та імпульсний звуковий пристрій, який реєстрував кожну помилку, тобто будь-який контакт між алюмінієвою пластиною та стилусом. Лапароскопічний захват був розміщений через верхній отвір лапароскопічного тренажера (праворуч для праворуких учасників і ліворуч для ліворуких), а стилус для обведення був закріплений на кінці лапароскопічного захвату. Камера, встановлена всередині тренажера, забезпечувала трансляцію відеозображення на монітор (фото №2.9):



Висота столу регулювалась відповідно до ергономічного положення кожного учасника. Для усунення зовнішніх впливів експериментальне середовище було ізольоване від візуальних та звукових відволікаючих чинників.

Лікарям хірургам необхідно було за допомогою лапароскопічного затискача з стилусом, зафіксованим на кінчику інструмента, домінантною рукою проходити "Star-track test" десять разів поспіль: п'ять разів за годинниковою стрілкою і п'ять разів проти годинникової стрілки. Під час виконання даної вправи, за умови контакту стилусу з алюмінівою пластиною, що відображалось у вигляді звукового сигналу, фіксувалася помилка. У завершенні даного завдання підраховувалася загальна кількість помилок, зафіксованих під час виконання даної вправи. Відповідне дослідження проводилося через 5 хвили з моменту завершення попереднього етапу (визначення швидкості виконання симуляційних вправ).

Після збору даних до та після хірургічного втручання, проводився обрахунок відносної зміни кількості помилок за наступною формулою:

$$E_r = \left(\frac{N_1 - N_2}{N_1} \right) \times 100\%$$

де N_1 — кількість помилок до операції, N_2 — кількість помилок після операції; E_r — відносна кількість помилок виражена у відсотках

Фрагменти отриманих результатів опубліковані у журналі «Хірургія невідкладних станів» як елемент власного дослідження даної дисертаційної роботи.

2.4. Методи статистичної обробки матеріалу.

Первинні дані було зібрано шляхом заповнення як паперових, так і електронних форм. На основі цих форм було створено зведену базу даних за допомогою програми Excel.

Статистичний аналіз проводився із застосуванням ліцензійної версії статистичного програмного забезпечення Stata 12.1.

Описова статистика для якісних показників представлена у вигляді абсолютної кількості спостережень (n) та їх розподілу у відсотках (%). Для кількісних показників було розраховано середнє арифметичне значення (M) у досліджуваних групах, а також стандартне відхилення (SD). Для визначення 95% довірчих інтервалів було обчислено стандартну похибку (m).

Порівняльний аналіз якісних параметрів при порівнянні між групами базувався на застосуванні критерія Хі-квадрат (χ^2), та при малому числі спостережень в групах порівняння (до 5) для оцінки вірогідності різниці використовували точний критерій Фішера. Порівняння частотних характеристик якісних ознак в динаміці (на різних етапах лікування) проводили за критерієм МакНемара. На попередньому етапі статистичного аналізу була проведена оцінка відповідності нормальному розподілу кількісних параметрів. Для реалізації даного етапу застосували критерії Колмогорова-Смирнова і Шапіро-Уїлка. За умов нормального розподілу даних, аналіз вірогідності різниці між групами (за середніми величинами) проводили з використанням параметричних методів (з використанням t -тест, чи парний t -тест для порівняння в динаміці). За умов відсутності нормального розподілу порівняння проводили за непараметричними критеріями - критерій Манна-Уїтні для порівняння між групами. . При порівнянні досліджуваних показників між членами хірургічної бригади (хірург, камерамен і асистент) застосовували критерій Крускала-Уоліса.

Оцінювання статистичної значущості різниці у всіх застосованих методах проводилося з використанням граничного рівня помилки не більше 5% ($p < 0,05$). Якщо значення p перевищувало цей поріг ($p > 0,05$), різниця між групами або показниками вважалася статистично несуттєвою.

2.5. Характеристика груп дослідження

Після оцінки параметрів та збору результатів впроваджених методів дослідження, котрі висвітлені у РОЗДІЛІ 2 та проведеного аналізу були отримані такі результати. У даному дослідженні взяли участь пацієнти віком від 19 років, максимальний – 65 років. Середній вік пацієнтів становив $42,74 \pm 12,69$ років.

Гендерне співвідношення серед загальної вибірки пацієнтів склало 25 (34,46%) чоловіків та 52 (67,53 %) жінки.

Розподіл хворих за віком і статтю по групах представлений у таблиці № 2.10:

Таблиця № 2.10

Вікове та гендерне співвідношення пацієнтів

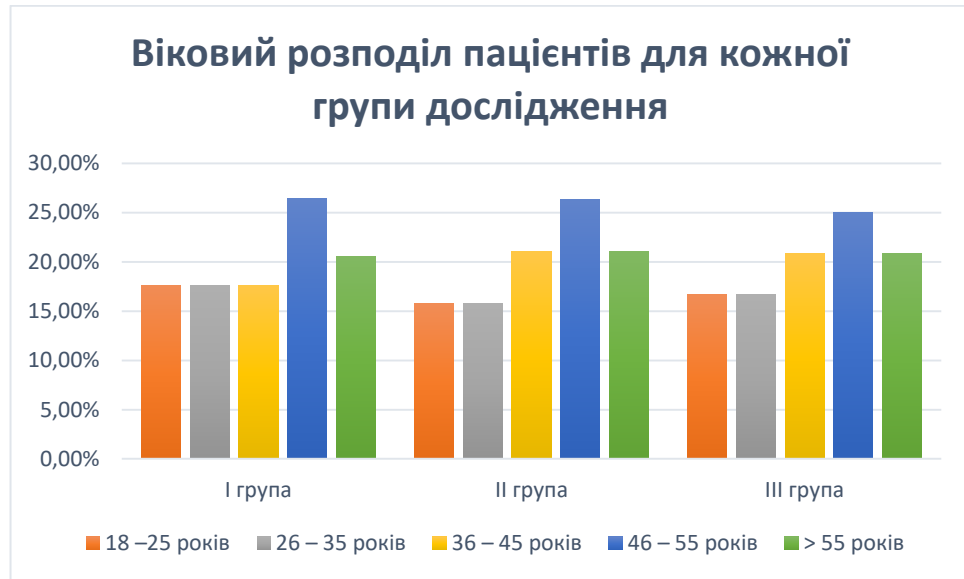
Вік (у роках) та гендерна приналежність хворих	Групи хворих			$P(\chi^2)$
	I група абс. (%)	II група абс. (%)	III група абс. (%)	
18 – 25	6 (17,65%)	3 (15,79%)	4 (16,67%)	0,999
26 – 35	6 (17,65%)	3 (15,79%)	4 (16,67%)	
36 – 45	6 (17,65%)	4 (21,05%)	5 (20,83%)	
46 – 55	9 (26,47%)	5 (26,32%)	6 (25,00%)	
> 55 років	7 (20,59%)	4 (21,05%)	5 (20,83%)	
Чоловіки	11 (32,35 %)	6 (31,58 %)	8 (33,33 %)	0,992
Жінки	23 (67,65 %)	13 (68,42%)	16 (66,67 %)	

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі квадрат - $P(\chi^2)$. Групи співставні за віковим і статевим складом ($p > 0,05$).

Віковий розподіл та гендерне співвідношення для кожної групи дослідження відображені в діаграмі №2.1 та №2.2 :

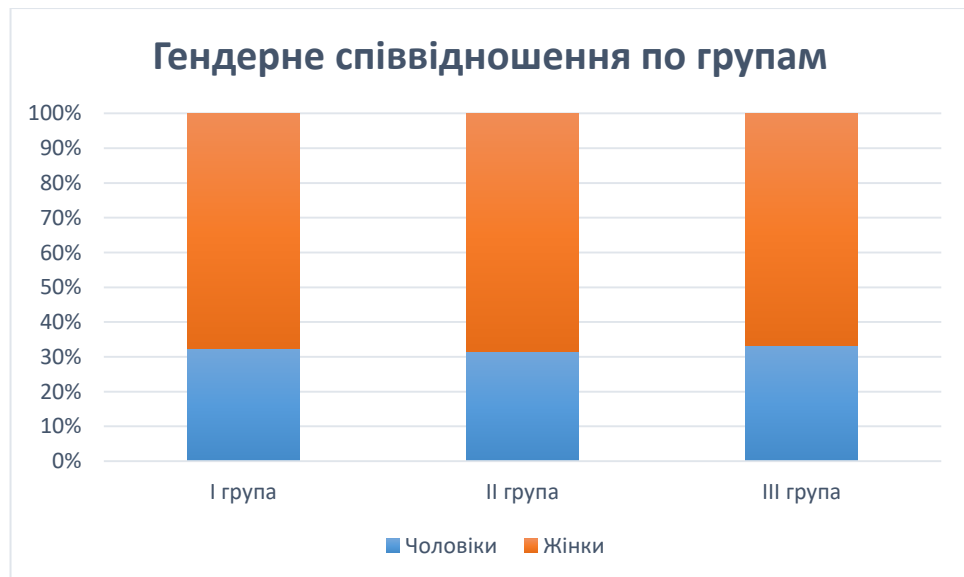
Діаграма №2.1

Віковий розподіл пацієнтів по групах



Діаграма №2.2

Гендерний розподіл пацієнтів по групах



Після вимірювання антропометричних даних (вага та зріст) та проведення підрахунків були отримані такі показники ІМТ.

Показник ІМТ серед загальної вибірки пацієнтів усіх трьох груп знаходився у межах від 18,48 до 54,93 кг/м², що у середньому склало $37,61 \pm 9,53$ кг/м².

При цьому середній показник ІМТ для груп становив: І група - $37,83 \pm 9,99$ кг/м², ІІ група $37,68 \pm 9,86$ кг/м² та ІІІ групи – $37,23 \pm 9$ кг/м². Групи співставні за ІМТ ($p=0,973$).

Результати розподілу пацієнтів відповідно до отриманих показників ІМТ продемонстровані у таблиці №2.11 та графічно висвітлені на діаграмі №2.3

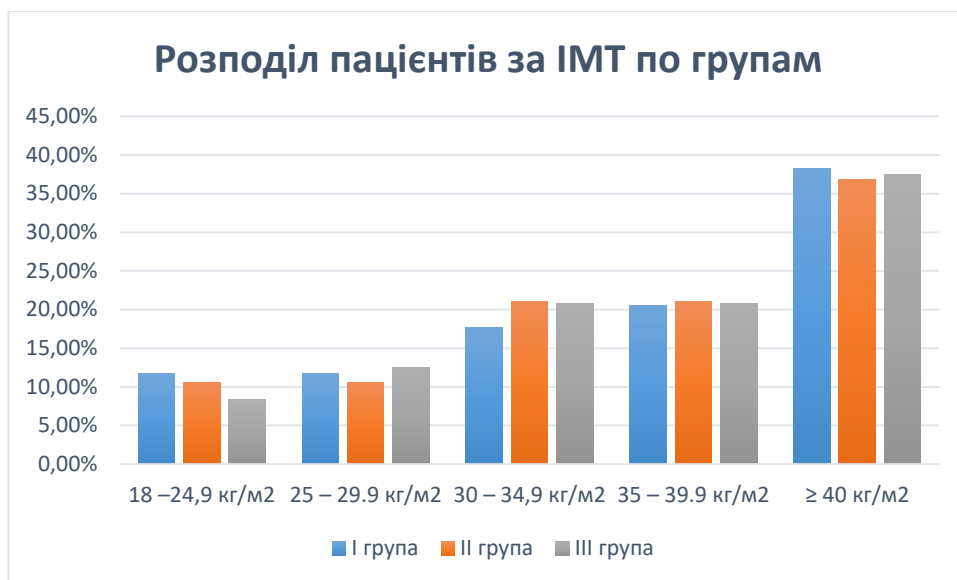
Таблиця №2.11

Розподіл хворих за ІМТ згідно класифікації індексу маси тіла до хірургічного лікування

ІМТ (кг/м ²)	Групи хворих		
	І група абс. (%)	ІІ група абс. (%)	ІІІ група абс. (%)
18 – 24,9	4 (11,76%)	2 (10,53%)	2 (8,33%)
25 – 29,9	4 (11,76%)	2 (10,53%)	3 (12,50%)
30 – 34,9	6 (17,65%)	4 (21,05%)	5 (20,83%)
35 – 39,9	7 (20,59%)	4 (21,05%)	5 (20,83%)
≥ 40	13 (38,24%)	7 (36,84%)	9 (37,50%)
P(χ^2)	P=0,998		

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі квадрат - P(χ^2). Групи співставні за розподілом пацієнтів за ІМТ ($p>0,05$).

Розподіл пацієнтів за ІМТ



Пацієнти з ІМТ менше 18 кг/м² у розрізі даного дисертаційного дослідження участі не брали.

Усі пацієнти, без винятку, на етапі передопераційної діагностики проходили обстеження та отримували лікування за участю суміжних фахівців відповідного профілю. Це дозволяло комплексно оцінити їхній стан і, за наявності супутніх захворювань, здійснити їх корекцію або стабілізацію з метою мінімізації операційних ризиків.

Більш детальна характеристика пацієнтів стосовно наявності супутніх терапевтичних захворювань наведена у таблиці № 2.12 та графічно відображена у діаграмі №2.4 :

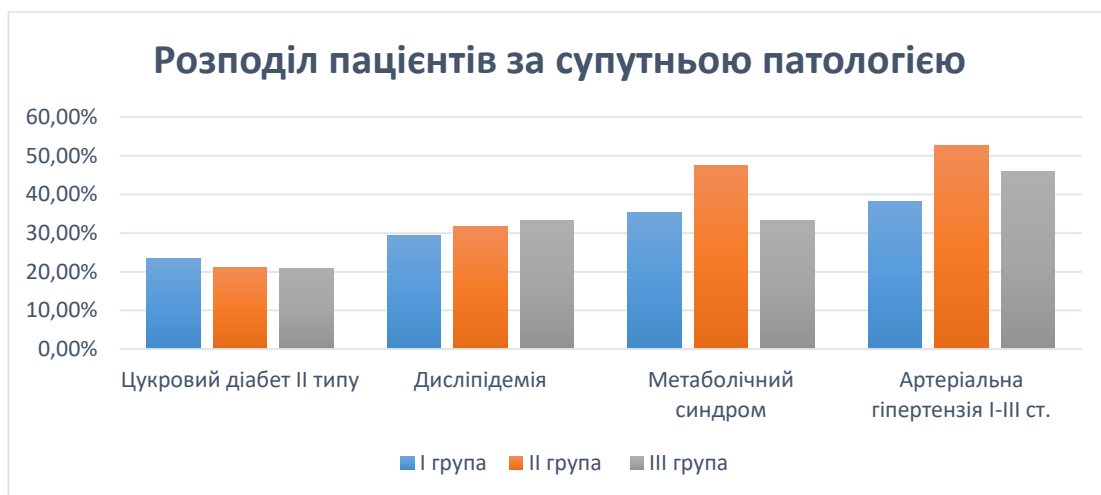
Розподіл хворих за супутньою терапевтичною патологією

Супутня патологія	Групи хворих			P(χ^2)
	I група абс. (%)	II група абс. (%)	III група абс. (%)	
Цукровий діабет II типу	8 (23,53 %)	4 (21,05 %)	5 (20,83 %)	0,963
Дисліпідемія	10 (29,41 %)	6 (31,58 %)	7 (29,17 %)	0,982
Метаболічний синдром	14 (41,18 %)	8 (42,11 %)	10 (41,67 %)	0,998
Артеріальна гіпертензія	14 (41,18 %)	8 (42,11 %)	10 (41,67 %)	0,998

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі квадрат - P(χ^2). Групи співставні за частотою виявлення супутньої патології (p>0,05).

Діаграма №2.4

Розподіл пацієнтів відповідно до супутніх терапевтичних захворювань



Відповідно до результатів, наведених у таблиці 4.2, пацієнти всіх 3-х груп були співставними відносно наявних терапевтичних супутніх патологій.

Враховуючи наявність значного відсотку пацієнтів з ожирінням, під час первинних консультацій було впроваджено низькокалорійну або дуже низькокалорійну дієту за два тижні до запланованого оперативного втручання.

Пацієнтам рекомендувалося досягти зниження маси тіла на 10 кг і більше протягом визначеного періоду. Виконання цих рекомендацій сприяло зменшенню об'єму вісцеральних жирових відкладень у черевній порожнині, що, у свою чергу, полегшувало технічне виконання операції.

За умови наявності та виявлення у пацієнтів комбінованих патологій, які потребували операції, їм пропонувалась проведення одномоментного хірургічного лікування.

Відповідно до виявлених патологій, було сформовано наступний розподіл за хірургічними втручаннями (таблиця №2.13):

Таблиця №2.13

Розподіл пацієнтів за видом хірургічних втручань

Еталонна група			Контрольна група	Основна група
Операція	Кількість пацієнтів	Операції	Кількість пацієнтів	
ЛРРШ	14 (41,17%)	ЛРРШ + ЛХЕ	7 (36,85%)	9 (37,5%)
		ЛРРШ + КНД	3 (15,78%)	3 (12,5%)
Roux-en-Y	5 (14,7%)	Roux-en-Y + ЛХЕ	2 (10,53%)	2 (8,33%)
		Roux-en-Y + КНД	2 (10,53%)	2 (8,33%)
ЛХЕ	9 (26,47%)	ЛХЕ + ТАРР	3 (15,78%)	3 (12,5%)
		ЛХЕ+ фундоплікація за Nissen	2 (10,53%)	2 (8,33%)
		ЛХЕ + кістектомія яєчника	-	2 (8,33%)
ЛГ	6 (17,66%)	ЛГ + резекція товстої кишки	-	1 (4,17%)

*ЛРРШ – лапароскопічна рукавна резекція шлунку; ЛХЕ – лапароскопічна холецистектомія; *ЛГ – лапароскопічна гістеректомія; КНД – крурорафія ніжок діафрагми; ТАРР – трансабдомінальна преперитонеальна алогерніопластика; *Roux-en-Y – лапароскопічне шунтування шлунку за Ру.

Після виявлення та оцінки суміжних хірургічних та терапевтичних захворювань, обов'язково проводилася оцінка ступіню анестезіологічних ризиків відповідно до рекомендацій Американської асоціації анестезіологів (American Society of Anesthesiologists (ASA)) [175]

Розподіл пацієнтів за рівнем передопераційного ризику відповідно до шкали Американської асоціації анестезіологів (ASA) був таким: ступінь I — 26 пацієнтів, ступінь II — 30 пацієнтів, ступінь III — 21 пацієнт. Розподіл пацієнтів за шкалою ASA по групах наведений у таблиці №2.14 :

Таблиця №2.14.

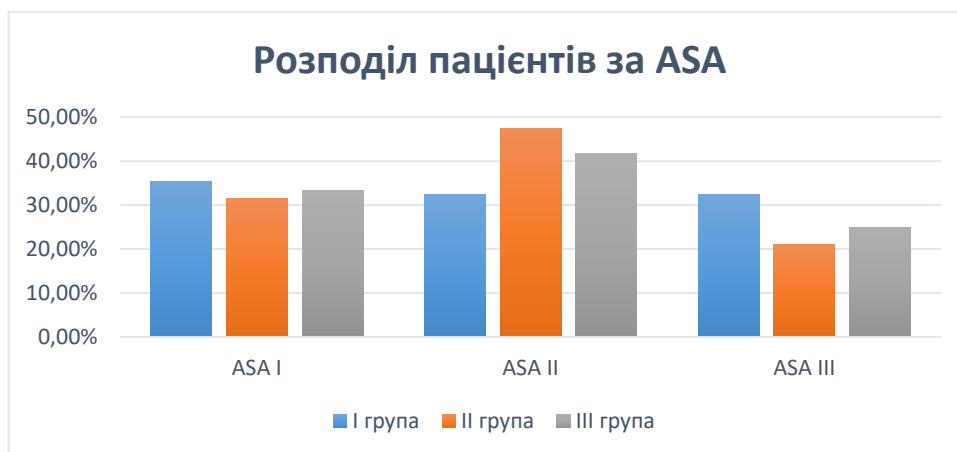
Розподіл пацієнтів за класифікацією ASA

Клас	Групи хворих			P(χ^2)
	I група абс. (%)	II група абс. (%)	III група абс. (%)	
ASA I class	12 (35,29%)	7 (36,84%)	9 (37,5%)	p=0,999
ASA II class	11 (32,35%)	6 (31,58%)	7 (29,17%)	
ASA III class	11 (32,35%)	6 (31,58%)	8 (33,33%)	

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі квадрат - P(χ^2). Групи співставні за розподілом пацієнтів за шкалою ASA (p>0,05).

Діаграма №2.5

Розподіл пацієнтів по групах за анестезіологічними ризиками відповідно до класифікації ASA



Пацієнти групи ризику IV -VI ступенів не досліджувались та не були включені у проведення даного дослідження.

Детальна інформація стосовно результатів оцінки ризику післяопераційних ускладнень по групах дослідження згідно анкети P-POSSUM та їх статистичний аналіз висвітлено у таблиці №2.15 :

Таблиця №2.15

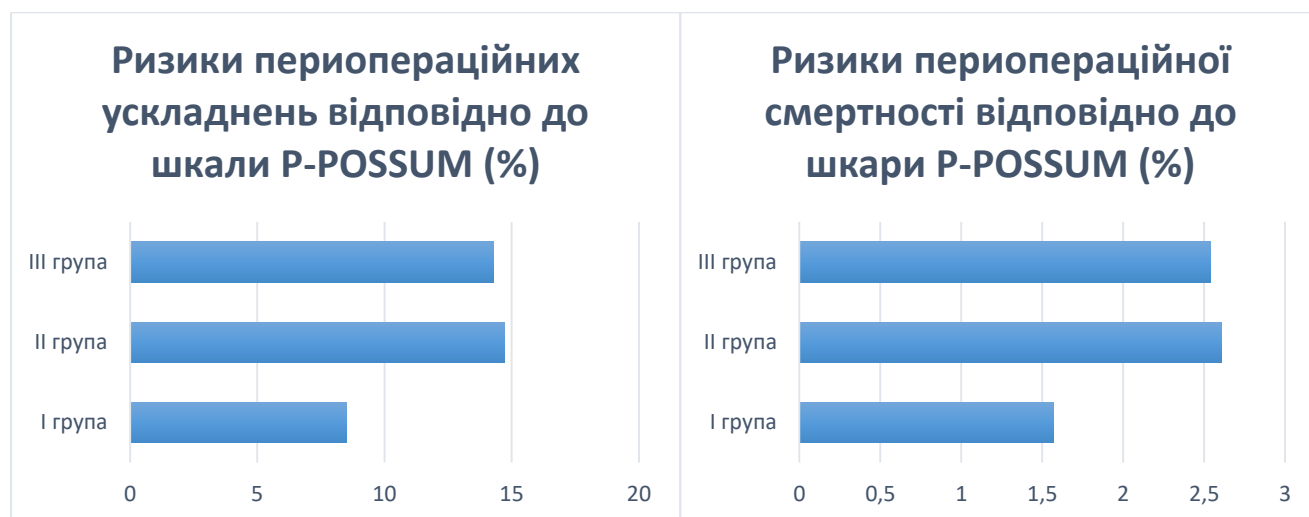
Показники оцінки ризиків груп дослідження за шкалою P-POSSUM

Параметр	I група	II група	III група	P (K-W)
Ризики можливих периопераційних ускладнень (%)	8,52 ± 1,41	14,7 ± 2,92	14,27 ± 1,79	<0.001
Ризики периопераційної смертності (%)	1,57 ± 0,22	2,61 ± 0,48	2,54 ± 0,29	<0.001

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Краскела-Уолліса - P(K-W). Групи статистично значимо відрізняються за оцінками ризиків за Шкалою P-POSSUM ($p < 0,001$).

Діаграма № 2.6

Показники оцінки ризиків периопераційних ускладнень за шкалою P-POSSUM



Із загальної кількості пацієнтів, результати лікування яких були представлені у даній дисертаційній роботі, з метою контрольного спостереження та оцінки

післяопераційних ускладнень всі пацієнти перебували під спостереженням протягом 1-го місяця.

2.6 Загальна характеристика учасників хірургічної бригади.

Для оцінки та порівняння впливу симультанних хірургічних втручань на рівень втоми хірургічної бригади у цьому дослідженні було залучено 7 хірургів, з яких 5 були абдомінального профілю та 2 — гінекологічного профілю. Усі хірурги входили до складу операційних бригад, що формувались у складі трьох осіб, та комбінувалися залежно від поєднання хірургічних патологій у випадку виконання симультанних хірургічних втручань.

Вік хірургів варіювався в межах від 27 до 55 років з середнім значенням. Середній вік учасників хірургічної бригади становив – $40,42 \pm 11,35$ років. Вага членів хірургічної бригади варіювалася в межах від 82 до 86 кг. Середня вага учасників хірургічної бригади становила $84,33 \pm 1,63$ кг.

На момент проведення дослідження даних за наявність у членів хірургічної бригади порушень опорно-рухового апарату, моторних чи неврологічних розладів, що могли б вплинути на кінцевий результат виявлено не було.

2.7 Висновки до розділу

У даному розділі дисертаційного дослідження було детально розглянуто матеріали та методи, використані для оцінки безпечності та ефективності симультанних лапароскопічних втручань у плановій абдомінальній хірургії. На основі проведеного аналізу сформульовано такі висновки:

Обґрунтовано вибір дослідницького дизайну – було проведено порівняльний аналіз ізольованих та симультанних лапароскопічних хірургічних втручань з урахуванням особливостей розподілу пацієнтів на три групи. Це забезпечило можливість комплексного вивчення впливу симультанних операцій на перебіг післяопераційного періоду та рівень втоми хірургічної бригади.

Визначено критерії включення та виключення пацієнтів у дослідження – до дослідження було залучено 77 пацієнтів із поєднаною хірургічною патологією, які

відповідали встановленим критеріям, що дозволило забезпечити однорідність вибірки та підвищити достовірність отриманих результатів.

Обґрунтовано методи оцінки фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади – для оцінки втоми застосовувалися динамометрія кистей рук, вправи на симуляційному тренажері та Star-track тест, що дозволило отримати об'єктивні дані щодо впливу симультанних операцій на фізичний та психологічний стан хірургів.

Розроблено та застосовано статистичні методи аналізу – використання сучасних статистичних методів забезпечило коректність обробки отриманих даних, що дозволило достовірно оцінити ефективність запропонованих підходів до проведення симультанних лапароскопічних втручань.

Обґрунтовано вибір методів дослідження – проведення комплексного аналізу включало використання клінічних, лабораторних, інструментальних та статистичних методів, що дозволило отримати всебічну оцінку безпечності та ефективності симультанної лапароскопічної хірургії у порівнянні з ізольованими операціями.

Це дисертаційне дослідження базується на аналізі та узагальненні даних, отриманих під час клінічного обстеження і хірургічного лікування 77 пацієнтів, які проходили оперативні втручання на клінічних базах в період з 2021 по 2025 рік . Серед яких 34 пацієнтам було виконано ізольоване хірургічне втручання та 43 пацієнтам було виконано симультанні хірургічні втручання на органах черевної порожнини та малого тазу. Перша група (I) включала 34 пацієнтів, які пройшли ізольовані хірургічні втручання. Друга та третя групи (II та III) склалися з 43 пацієнтів, яким було виконано симультанні операції (CO). До другої групи (II) увійшли 19 пацієнтів, яких оперувала одна хірургічна бригада з одним ведучим хірургом. Третя група (III) налічувала 24 пацієнти, у лікуванні яких використовувався принцип взаємозаміни оперуючого хірурга залежно від етапу втручання.

Вік пацієнтів груп дослідження знаходився у межах для I групи від 21 до 65 років, для II групи від 22 до 65 років та III групи від 19 до 59 років. Середній вік пацієнтів I групи становив $43,7 \pm 13,48$ роки, II групи – $43,42 \pm 13,31$ роки та III групи – $42,79 \pm 11,16$ роки ($p=0,992$). Гендерне співвідношення (чоловіки/жінки) у групах було наступним: I група – 11/23, II група – 6/13, III група – 8/16 ($p=0,992$)

Індекс маси тіла (ІМТ) у загальній вибірці пацієнтів трьох груп коливався в діапазоні від 18,48 до 54,93 кг/м², із середнім значенням $37,61 \pm 9,53$ кг/м². При цьому середній показник ІМТ для груп становив: I група - $37,83 \pm 9,99$ кг/м², II група $37,68 \pm 9,86$ кг/м² та III групи – $37,23 \pm 9$ кг/м². Групи співставні за ІМТ ($p=0,973$).

Розподіл між основною групою та групою порівняння за супутньою патологією для I, II та III груп, відповідно був наступним:

- цукровий діабет II типу – 8 (23,53%), 4 (21,05%) та 5 (20,83%) пацієнтів ($p=0,963$);
- дисліпідемія – 10 (29,41%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%) пацієнтів ($p=0,982$);
- метаболічний синдром – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів ($p=0,998$);
- артеріальна гіпертензія. – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів ($p=0,998$);

При оцінці пацієнтів відповідно до периопераційних анестезіологічних ризиків за шкалою американської асоціації анестезіологів (ASA) розподіл пацієнтів для I, II та третьої груп, відповідно, був наступний: I клас – 12 (35,29%), 7 (36,84%) та 9 (37,5%); II клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%); III клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 8 (33,33%); ($p=0,999$)

Сформовані групи були співставними за віком, статтю, індексом маси тіла, характером супутньої терапевтичної патології та ризику периопераційних анестезіологічних ризиків.

Однак, при оцінці ризику післяопераційних ускладнень за шкалою P-POSSUM щодо можливого ризику можливих периопераційних ускладнень та смертності відмічена статистична різниця II та III групи у порівнянні з I групою, що пов'язано, з більшим об'ємом оперативного втручання ($p<0.001$).

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ТА СИМУЛЬТАННИХ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ

Ендоскопічна хірургія, в тому числі лапароскопія, значно еволюціонували з моменту їх впровадження, перетворившись із новаторського методу на сучасний «золотий» стандарт у багатьох сферах хірургії. Якщо раніше перелік операцій, які можна було виконувати лапароскопічно, обмежувався лише кількома втручаннями, то сьогодні ця технологія охоплює майже всі галузі хірургічної практики — від загальної та судинної хірургії до урології та онкології. Прогрес у технічному оснащенні, зокрема, впровадження високотехнологічних інструментів, 3D-відеосистем, роботизованих платформ, а також вдосконалення хірургічних технік, дозволили розширити межі її застосування.

Технічні можливості лапароскопії нині обмежуються переважно рівнем практичних навичок операційної команди, що підкреслює важливість регулярного тренування та впровадження освітніх програм для хірургів. У зв'язку з цим, були розроблені детальні рекомендації для лікарів-практиків, які включають опис різних хірургічних втручань, техніки виконання маніпуляцій та методи доступу, що забезпечують оптимальні результати лікування. Ці рекомендації охоплюють усі етапи операційного процесу: підготовку пацієнта, вибір портів і їх розташування, використання сучасних інструментів та техніки для зменшення ризиків ускладнень. Таким чином, лапароскопія не лише забезпечує мінімальну травматизацію тканин і швидше відновлення пацієнтів, але й продовжує встановлювати нові стандарти в хірургії.

3.1 Особливість позиціювання пацієнта, хірургічної бригади та розміщення портів при виконанні ізольованих хірургічних втручань хірургічних втручань

У даному дисертаційному дослідженні серед пацієнтів I групи дослідження були представлені наступні ізольовані лапароскопічні втручання:

- лапароскопічна холецистектомія (ЛХЕ);
- лапароскопічна рукавна резекція шлунку (ЛРРШ);
- лапароскопічне шунтування шлунку за Ру;
- лапароскопічна гістеректомія (ЛГ).

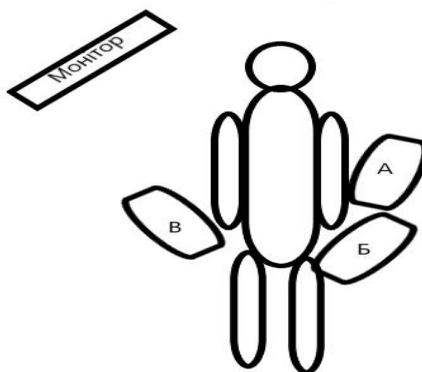
Для виконання стандартних ізольованих лапароскопічних втручань були використанні наступні схеми розміщення троакарів та позиціонування членів хірургічної бригади:

3.1.1 Лапароскопічна холецистектомія

При виконанні лапароскопічної холецистектомії (ЛХЕ) розміщення пацієнта та хірургічної бригади було таким: пацієнт розміщувався у положенні лежачи на спині («американська позиція») з приведеними до тіла руками та однією точкою фіксації ніг на рівні колінних суглобів, зі створенням помірного нахилу операційного столу у положенні Антитренделенбурга. Оперуючий хірург та камерамен розміщуються з лівого боку від пацієнта, асистент розміщувався з правого боку. Монітор встановлювався з правого боку біля головного кінця по вектору візуальної осі відносно органу мішені (жовчного міхура). Розміщення хірургічної бригади, пацієнта та моніторів схематично відображено на малюнку №3.1

Малюнок №3.1

Схематичне розміщення хірургічної бригади під час лапароскопічної холецистектомії.



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

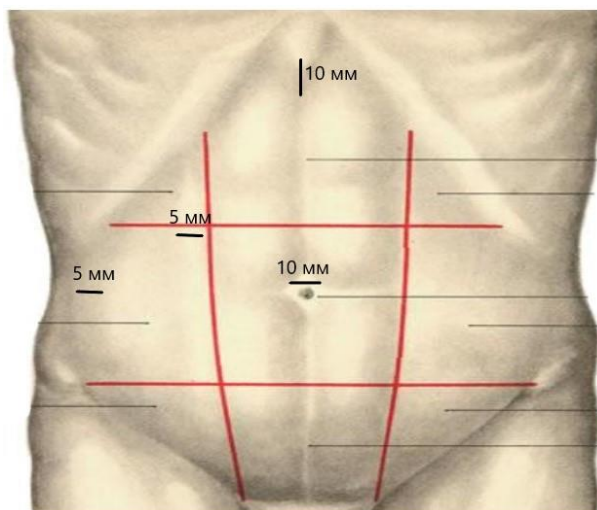
Після чого, розміщення оптичних та робочих троакарів було наступним:

- 10-мм оптичний троакар встановлювався по верхньому краю пупка;
- 5-мм троакар у правій верхній параректальній або середньо-ключичній лінії (залежно від антропометричних особливостей пацієнта);
- 5-мм троакар у лівому зовнішньому квадранті по передній пахвовій лінії на 1,5 – 2 см нижче реберної дуги;
- 10-мм троакар у субксіфоїдальній області.

Точки інтервенції троакарів під час виконання ЛХЕ схематично відображені на малюнку №3.2 [384]:

Малюнок №3.2

Схематичне розміщення портів під час ЛХЕ



Таке розташування забезпечує оптимальне співвставлення інструментів, жовчного міхура та монітору, що сприяє гарній візуалізації та інтуїтивному використанню лапароскопічного інструментарію відносно вектору дії до органу мішені з досягненням ефективних кутів та триангуляції.

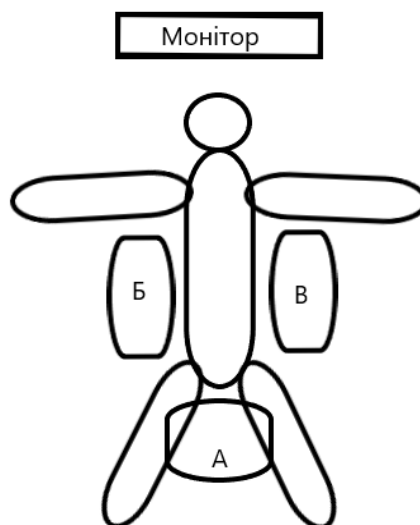
3.1.2 Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шлункове шунтування за Ру

При виконанні даного хірургічного втручання пацієнт/ка знаходиться у, так званій, «французькій позиції». Пацієнти лежали на спині з розведеними нижніми кінцівками під кутом 60-70° та верхніми кінцівки під під кутом 90°. При цьому, стіл

нахиляють у положення антитренделенбурга, з піднятим головним кінцем і опущеними нижніми кінцівками. Хірург розташовується між ногами пацієнта, перший асистент (камерамен), який також виконує функції оператора камери, займає місце праворуч від пацієнта, тоді як другий асистент розташовується ліворуч. Монітор встановлюється біля головного кінця пацієнта, що забезпечує збереження візуальної та моторної осі відносно органу мішені (шлунку). Схематичне зображення розміщення хірургічної бригади відображено на малюнку №3.3 :

Малюнок №3.3

Схематичне зображення розміщення членів хірургічної бригади та положення пацієнта на операційному столі



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Важливим аспектом була належна фіксація пацієнта/ки на операційному столі, щоб уникнути зміщення під час втручання. Місця фіксації включали 5 точок: область тазу на рівні остей (1 точка), нижні кінцівки на рівні середини стегон (2 точки) та нижні кінцівки на рівні гомілок.

Після укладання пацієнта, встановлення назогастрального зонду анестезіологічною командою, обробки операційного поля та підготовки лапароскопічного інструментарію, починається визначення точок для введення троакарів.

Перший троакар, як найбільш критичний етап, встановлюється в точці Палмера — у лівому верхньому квадранті, на 1,5–2 см нижче реберної дуги по лівій середньо-ключичній лінії. Ця точка вважається найменш ризикованою для входу. Метод введення залежить від уподобань хірурга: попереднє створення пневмоперитонеуму за допомогою голки Вереша, прямий доступ із лапароліфтингом чи оптичним троакаром.

З нашого досвіду, використання 15-мм оптичного троакара дозволяє безпечно контролювати проникнення через шари передньої черевної стінки до черевної порожнини за допомогою лапароскопа, знижуючи ризик ятрогенних травм.

Після введення першого троакара створюється пневмоперитонеум (карбоксиперитонеум) з тиском 13–15 мм рт. ст., після чого проводиться ревізія черевної порожнини для оцінки можливих патологій і вибору орієнтирів для розміщення наступних троакарів.

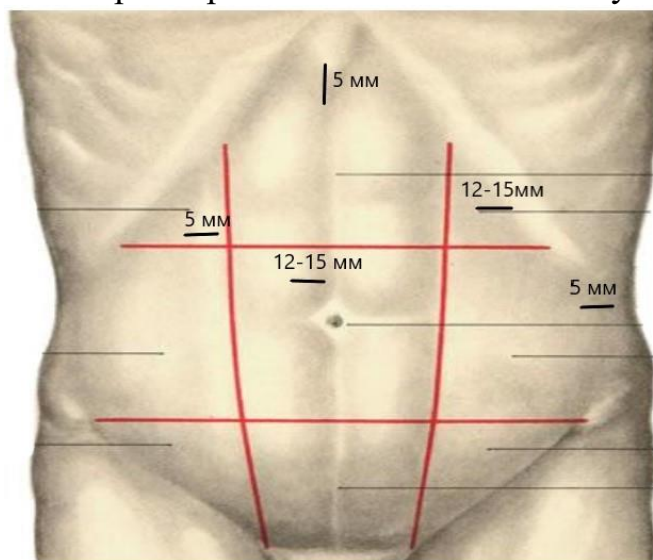
Схема розміщення троакарів:

- 15-мм троакар розташовується біля нижнього краю круглої зв'язки печінки паралельно малій кривизні шлунка (оптичний троакар);
- 5-мм троакар у лівому верхньому квадранті по передній пахвовій лінії (асистентський порт);
- 5-мм троакар у правій верхній парамедіальній або середньо-ключичній лінії (залежно від антропометрії пацієнта);
- троакар для печінкового ретрактора Натансона у субксіфоїдальній області через розріз 5 мм для відведення лівої частки печінки з метою полегшення візуалізації стравохідного отвору діафрагми.

Для хірурга використовуються два троакари: 12-мм лівий (точка Палмера) і 5-мм правий парамедіальний. Асистент працює через 5-мм порт із лівого боку по передній аксилярній лінії.

На малюнку 3.4 представлено схему стандартного розташування портів для виконання лапароскопічної рукавної резекції шлунку та шунтування шлунку по Ру.

Схематичне розміщення портів при виконанні ЛРРШ та шунтування шлунку за Ру

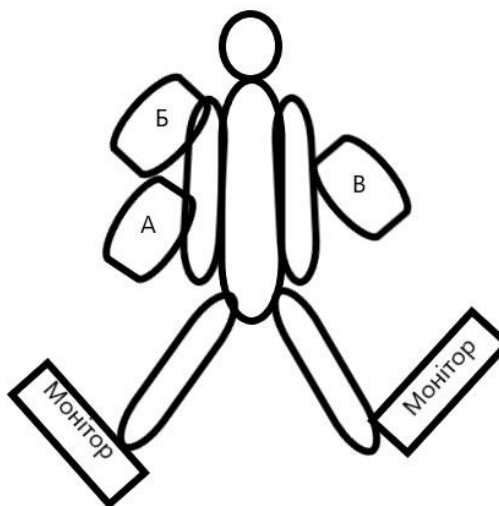


3.1.3 Лапароскопічна гістеректомія

При виконанні ЛГ, розміщення пацієнтки та хірургічної бригади було таким: пацієнтка вкладалася на операційному столі у положення за Лойдом-Девісом. Пацієнтка знаходилася у положенні лежачи на спині з приведеними до тіла руками та розведеними нижніми кінцівками, розведеними під кутом 60-70°, які розміщені на гінекологічних підставках, у зігнутих в колінах ногах. При цьому, операційний стіл нахиляють у положення з опущеним головним кінцем і піднятим тазовим кінцем.

Оперуючий хірург та асистент розміщуються зліва від пацієнтки. Асистент розміщувався з правого боку від пацієнтки. Під час виконання даного хірургічного втручання використовувались 2 монітори задля досягнення зручності всіх членів хірургічної бригади без надмірного повороту шиї під час виконання хірургічного втручання. Монітори встановлювались з правого та лівого боків у ділянці нижніх кінцівок. Розміщення хірургічної бригади, пацієнтки та моніторів схематично відображено на малюнку №3.5 :

Схематичне зображення розміщення членів хірургічної бригади та положення пацієнтки на операційному столі при виконанні ЛГ



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

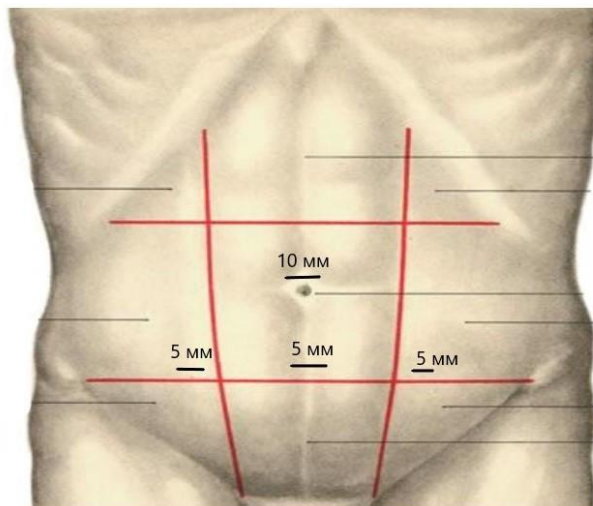
Перший (оптичний) троакар встановлювався по верхньому краю пупка, після попередньо створеного пневмоперитонеуму (карбоксиперитонеум) з тиском 13–15 мм рт. ст за допомогою голки Veress. Після чого, проводилася подальша ревізія черевної порожнини та малого тазу з оцінкою орієнтирів для розміщення наступних троакарів під контролем зору.

Враховуючи повне видалення матки та видалення макропрепарату з черевної порожнини трансвагінально, у ході хірургічного втручання використовувалися робочі інструменти, що вводились через 5-мм троакари.

Відповідно до цього, схема розміщення троакарів була такою:

- два 5-мм троакари розташовувались дзеркально (симетрично) по парастернальних лініях на рівні передніх остей клубових кісток;
- 5-мм троакар встановлювався по серединній лінії (через білу лінію живота) на рівні передніх остей клубових кісток;

Схематичне розміщення портів при виконанні лапароскопічної гістеректомії



3.2. Особливість позиціювання пацієнта, хірургічної бригади та розміщення портів при виконанні симультанних хірургічних втручань

У даному дисертаційному дослідженні під час курації пацієнтів II та III групи виконувалися наступні комбінації операцій у розрізі симультанного хірургічного втручання:

- лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру/фундоплікація за Nissen + лапароскопічна холецистектомія;
- Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру + лапароскопічна крурорафія ніжок діафрагми;
- лапароскопічна холецистектомія + трансабдомінальна преперитонеальна алогерніопластика (ТАРР)/лапароскопічна кістектомія (ЛК);
- лапароскопічна гістеректомія + лапароскопічна резекція товстої кишки.

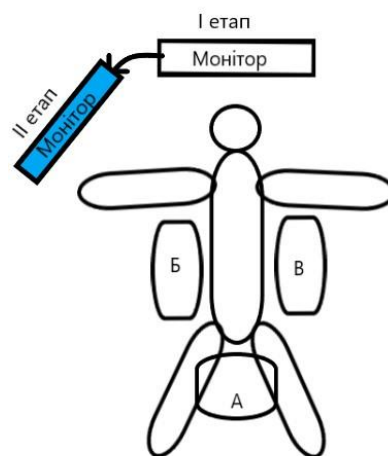
Для виконання стандартних ізольованих лапароскопічних втручань були використанні такі схеми розміщення троакарів та позиціювання членів хірургічної бригади:

3.2.1. Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру/фундоплікація за Nissen у поєднанні з лапароскопічною холецистектомією.

При виконанні відповідних комбінацій хірургічних втручань, пацієнт/ка, за аналогією з класичним виконанням ЛРРШ та шунтування шлунку за Ру, укладались на операційному столі у «французькій позиції» з відповідною фіксацією у 5-ти точках та типовим розташуванням членів хірургічної бригади. Монітор встановлювався біля краніального кінця пацієнта/ки з можливістю його зміщення правіше відносно пацієнта на етапі виконання ЛХЕ задля зміни вектору візуальної осі впливу відносно органу мішені.

Малюнок №3.7

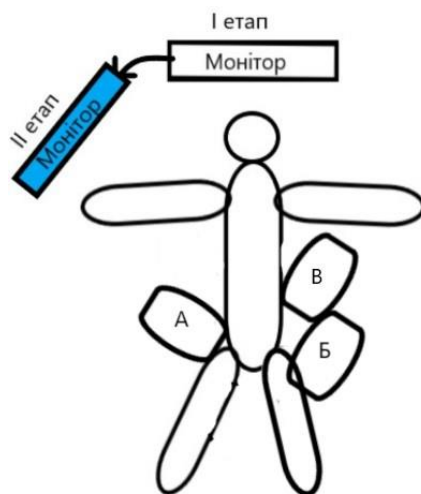
Схематичне зображення розміщення членів хірургічної бригади та положення пацієнта на операційному столі під час виконання I етапу симультанного втручання (ЛРРШ/шунтування за Ру)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Після завершення першого етапу хірургічного втручання (ЛРРШ/шунтування шлунку по Ру/фундоплікації за Nissen), проводилося репозиціонування членів хірургічної бригади, після чого роль оперуючого хірурга переходила в руки асистента (В). Схематичну зміну позицій членів хірургічної бригади відображено на малюнку №3.8

Схематичне зображення розміщення членів хірургічної бригади та положення пацієнта на операційному столі під час виконання II етапу симультанного втручання (ЛХЕ)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Перший троакар встановлювався в точці Палмера, відповідно до методики, висвітленої під час опису виконання ізольованої ЛРРШ/шунтування за Ру. Після введення першого троакара та створення пневмоперитонеуму (карбоксиперитонеум) з тиском 13–15 мм рт. ст., проводилася ревізія та визначення орієнтирів для розміщення наступних троакарів.

У розрізі виконання даної комбінації хірургічних втручання з метою вибору оптимальної точки інтервенції оптичного порту для лапароскопу, було впроваджено авторське право на твір №118559 «Методика визначення точки інтервенції оптичного троакару під час лапароскопічної рукавної резекції шлунку у поєднанні з одномоментним виконанням лапароскопічної холецистектомії»

Враховуючи значне збільшення об'єму черевної порожнини серед пацієнтів у зв'язку з ожирінням, що сприяє невідповідності внутрішньочеревних орієнтирів відносно зовнішньої поверхні передньої черевної стінки, та необхідність проведення симультанного хірургічного втручання, реалізація даної моделі була такою: після

попередньо створеного пневмоперитонеуму за допомогою лапароскопу, проводилася ревізія черевної порожнини та визначалися анатомічні орієнтири для визначення першої умовної точки відліку всередині черевної порожнини. Інтраабдомінально відповідна точка розташовується уздовж нижнього краю круглої зв'язки печінки та проєктувалася на передню черевну стінку на 3–4 см вище пупка та 1–2 см праворуч від середньої лінії живота (точка А). Слід зазначити, що точка А не має фіксованого розташування і може різнитися залежно від розмірів черевної порожнини, місця розташування круглої зв'язки печінки та інших анатомічних параметрів.

На відміну від точки А, точка В (стандартна точка встановлення оптичного троакару при ЛХЕ) має фіксовану локалізацію і розташовується на верхньому краю пупка.

Наступним кроком було безпосереднє визначення точки інтервенції для 12-15-мм оптичного троакару (точка С), яка знаходиться на середині відстані між точками А та В.

Встановлення оптичного порту в точці С забезпечувало оптимальну візуалізацію черевної порожнини на всіх етапах симультанної лапароскопічної операції. Таке розташування дозволяло зручно візуалізувати анатомічні структури під час роботи в ділянці, ніжок діафрагми та мобілізації великої кривизни та дна шлунка чи створення гастро-єюнального та єюно-єюнального анастомозу, з подальшим виконання ЛХЕ.

Згідно з впровадженою моделлю, розміщення троакарів було таким:

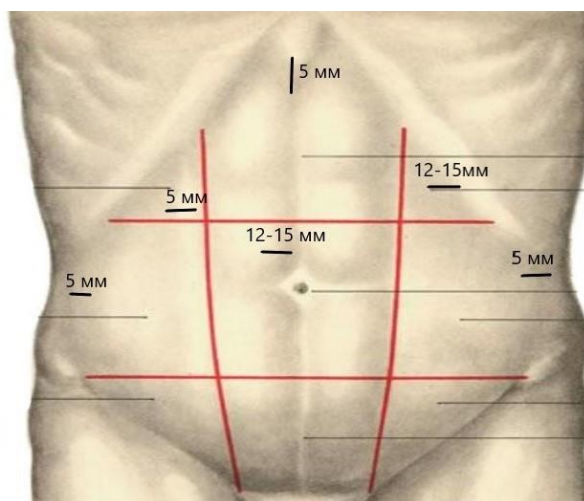
- 15-мм троакар (оптичний троакар) розташовується у точці С, відповідно до представленої методики;
- 5-мм троакари (асистентські порти) по лівій (для виконання ЛРРШ/Ру/фундоплікації) та правій (для виконання ЛХЕ) передній аксилярній лінії на 1,5 - 2 см нижче краю реберної дуги;

- 5-мм троакар у правій верхній парамедіальній або середньо-ключичній лінії (залежно від антропометрії пацієнта);
- троакар для печінкового ретрактора Натансона у субксіфоїдальній області через розріз 5-мм для відведення лівої частки печінки з метою полегшення візуалізації стравохідного отвору діафрагми.

На малюнку №3.9 представлено схему стандартного розташування портів для виконання симультанної ЛРРШ/шунтування за Ру/фундоплікації за Nissen у поєднанні з ЛХЕ

Малюнок №3.9

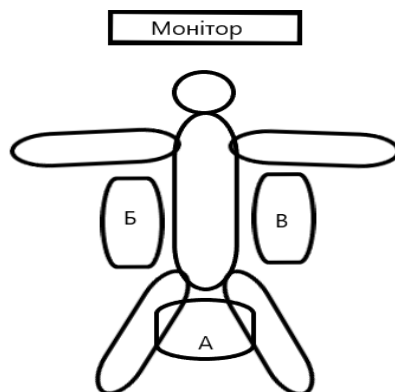
Схематичне розміщення портів при виконанні ЛРРШ/Ру/фундоплікації за Nissen у поєднанні з ЛХЕ



3.2.2. Лапароскопічна рукавна резекція шлунку/шунтування шлунку за Ру у поєднанні з лапароскопічною крурорафією ніжок діафрагми

При виконанні даної комбінації хірургічних втручань розміщення пацієнта на операційному столі та позиціонування членів хірургічної бригади було ідентичним виконанню стандартизованого ЛРРШ/шунтування за Ру.

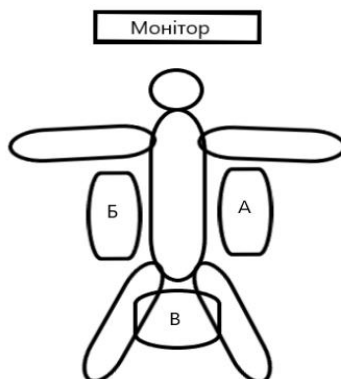
Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні I етапу симультанної операції (ЛРРШ/шунтування за Ру)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Єдиною модифікацією при виконанні симультанного хірургічного втручання була зміна ролей між оперуючим хірургом та асистентом на етапі виконання крурорафії ніжок діафрагми. Також, частим явищем при виконання даної комбінації оперативних втручань була потреба використання подовжених лапароскопічних інструментів з метою полегшення роботи операторів в найбільш глибокій точці дії (стравохідний отвір діафрагми).

Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні II етапу симультанної операції (крурорафія ніжок діафрагми)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

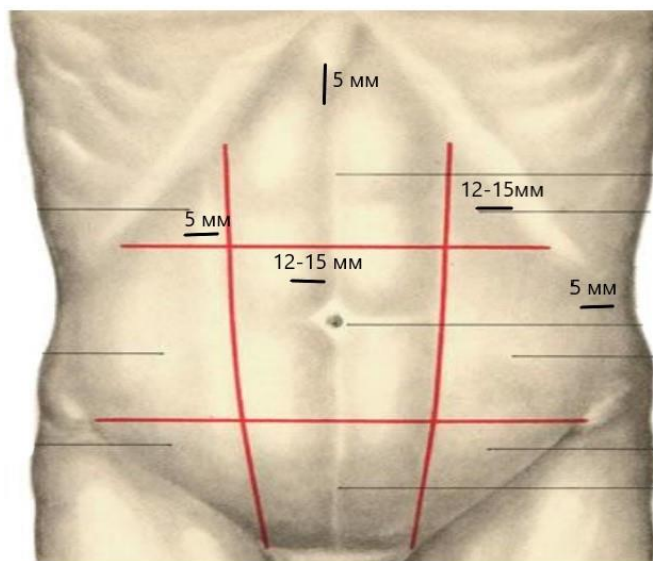
При цьому, розміщення троакарів було ідентичним до стандартизованої ЛРРШ/шунтування за Ру.

Схема розміщення троакарів була такою:

- 12-15-мм оптичний троакар у точці Палмера;
- 12-15-мм троакар розташовується біля нижнього краю круглої зв'язки печінки паралельно малій кривизні шлунка (оптичний троакар);
- 5-мм троакар у лівому верхньому квадранті по передній пахвовій лінії (асистентський порт);
- 5-мм троакар у правій верхній парамедіальній або середньо-ключичній лінії (залежно від антропометричних особливостей пацієнта);
- 5-мм троакар для встановлення печінкового ретрактора Натансона у субксіфоїдальній області

Малюнок №3.12

Схематичне зображення розміщення портів при виконанні ЛРРШ/шунтування шлунку за Ру у поєднанні з лапароскопічною КНД

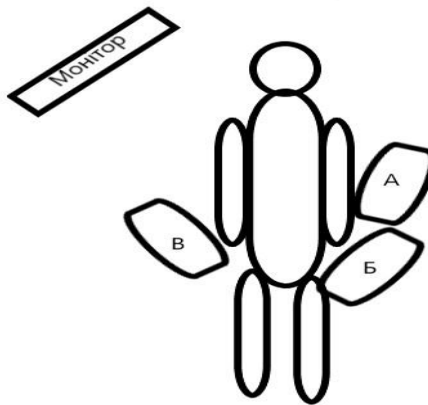


3.2.3. Лапароскопічна холецистектомія (ЛХЕ) у поєднанні з трансабдоманальною преперитонеальною алогерніопластикою (ТАРР)/лапароскопічна кістектомія (ЛК);

Початкове розміщення пацієнта/ки, хірургічної бригади відповідна розміщенню при виконанні ЛХЕ. Пацієнт розміщувався у «американській позиції» з приведеними до тіла руками, з помірним нахилом операційного столу у положенні Фоулера (Антитранделенбурга). Розміщення хірургічної бригади при виконанні І етапу (ЛХЕ) схематично відображено на малюнку №3.13:

Малюнок №3.13

Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні І етапу симультанної операції (ЛХЕ)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Під час виконання даної комбінації хірургічних втручань, враховуючи кардинально різний вектор візуальної осі та дії на органи мішені (правий субкостальний відділ та гіпогастрій (малий таз здухвинної ділянки)), використовувались 2 монітори задля уникнення переміщень технічної апаратури (монітору) молодшим медичним персоналом. Цим самим, зменшуючи відволікання та втрату часу під час виконання хірургічного втручання та одразу переходження до ТАРР/ЛК після завершення І етапу (ЛХЕ). Варіанти розміщення членів хірургічної бригади та моніторів під час виконання ІІ етапу представлених комбінацій хірургічного втручання наведено на малюнках:

Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні II етапу симультанної операції (лівобічна TAPP/ЛК)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні II етапу симультанної операції (правобічна TAPP)



А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В - Асистент

При цьому, положення пацієнта переводилося в положення антитренделенбурга з метою переміщення прожнистих органів (тонкого та товстого кишківника) до верхніх відділів черевної порожнини для полегшення візуалізації.

Точки розміщення троакарів для виконання даної комбінації хірургічних втручань були наступними:

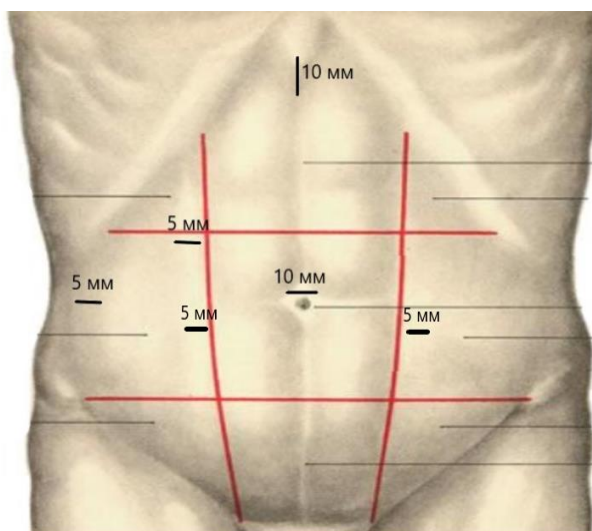
- 10-мм оптичний троакар встановлювався по верхньому краю пупка;

- 5-мм троакар у правій верхній параректальній або середньо-ключичній лінії (залежно від антропометричних особливостей пацієнта);
- 5-мм троакар у лівому зовнішньому квадранті по передній пахвовій лінії на 1,5 – 2 см нижче реберної дуги;
- 10-мм троакар у субксіфоїдальній області;
- два 5-мм троакари, що встановлювались на II етапі виконання симультанної операції, на 2-3 см нижче рівня пупка по лівій та правій параректальних лініях.

Відповідне розміщення троакарів схематично відображено на малюнку № 3.15:

Малюнок №3.15

Схематичне зображення розміщення портів при виконанні ЛРРШ/шунтування шлунку за Ру у поєднанні з лапароскопічною КНД



3.2.4. Лапароскопічна гістеректомія + лапароскопічна резекція товстої кишки

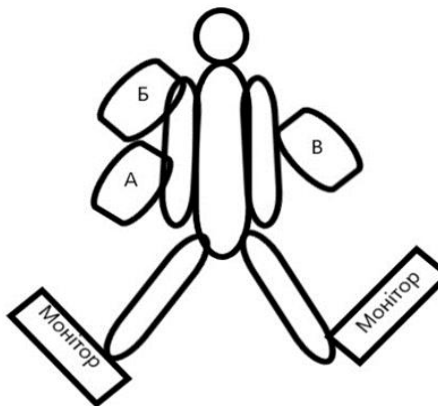
При проведенні відповідної комбінації хірургічних втручань розміщення пацієнтки на операційному столі було ідентичним виконанню ізольованої ЛГ – у позиції за Лойдом-Девісом. Відповідна методика розміщення пацієнток детально описана у параграфі, присвяченому ізольованій ЛГ.

За аналогією з ізольованою ЛГ, оперуючий хірург та камерамен розміщуються з лівого боку від пацієнтки. Асистент розміщувався з правого боку від пацієнтки. Під час виконання даного хірургічного втручання також використовувалися 2 монітори задля досягнення зручності всіх членів хірургічної бригади. Монітори встановлювались з правого та лівого боків у ділянці нижніх кінцівок.

Розміщення хірургічної бригади, пацієнтки та моніторів під час виконання I етапу симультанної операції (ЛГ + резекція кишки) схематично відображено на малюнку №3.16 :

Малюнок №3.16

Схематичне розміщення пацієнтки та членів хірургічної бригади при виконанні I етапу симультанної операції (ЛГ)



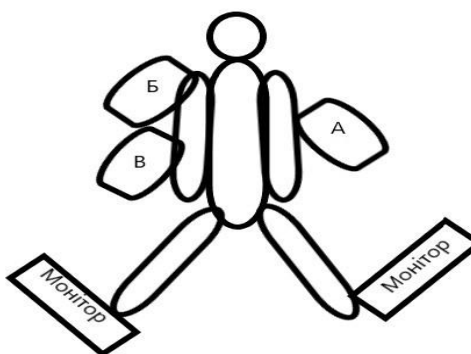
А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В – Асистент

Макропрепарат видалявся трансвагінально для всіх представлених випадків у даному дослідженні.

Під час виконання другого етапу такого симультанного хірургічного втручання розміщення пацієнтки на операційному столі та розміщення хірургічної бригади залишалися відповідним. При цьому, роль головного оператора переходила до асистента. Відповідна зміна схематично відображена на малюнку №3.17 :

Малюнок №3.17

Схематичне розміщення пацієнта та членів хірургічної бригади при виконанні II етапу симультанної операції (резекція товстої кишки)



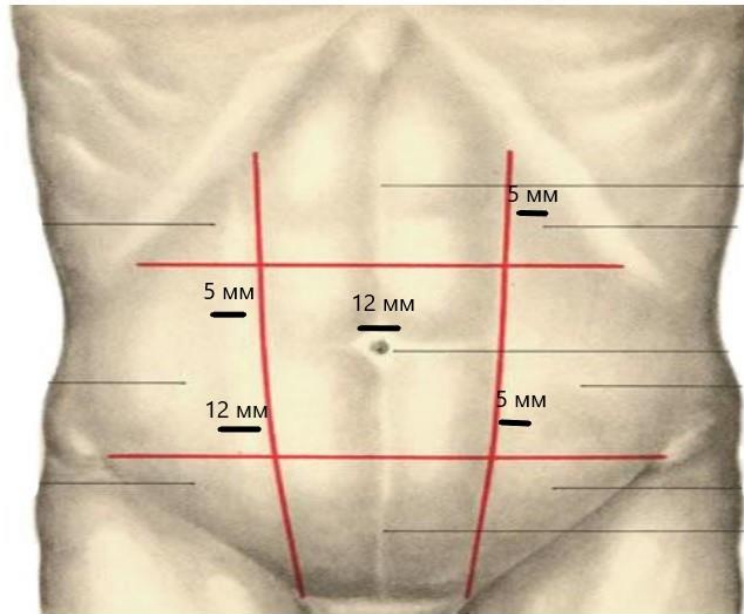
А- Оперуючий хірург; Б – Камерамен; В – Асистент

Точки розміщення троакарів для виконання даної комбінації хірургічних втручань були наступними:

- 12 мм оптичний троакар встановлювався по верхньому краю пупка (порт для камери);
- 12 мм троакар по правій та 5-мм троакар по лівій параректальній або середньо-ключичній лініях на 1-2 см вище рівня передніх остей клубових кісток (залежно від антропометричних особливостей пацієнтки);
- 5 мм троакар у лівому зовнішньому квадранті по параректальній лінії на 1 см вище рівня пупка;
- 5 мм троакар у точці Палмера.

Відповідні точки встановлення троакарів при виконанні такої комбінації хірургічних втручань наведено на малюнку №3.18 :

Схематичне зображення розміщення портів при виконанні ЛГ+резекції товстої
кишки



Таким чином, всі вищенаведені варіанти положення пацієнта/ки на операційному столі, розміщення членів хірургічної бригади, розміщення моніторів та постановка троакарів дозволяли дотримуватись основних принципів ергономіки з дотриманням відповідного діапазону кутів, цим самим, досягаючи максимальної зручності виконання як ізольованих, так і симультанних хірургічних втручань.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ТА СИМУЛЬТАННИХ ЛАПАРОСКОПІЧНИХ ВТРУЧАНЬ. ОЦІНКА ТА ПОРІВНЯННЯ ВТОМИ ХІРУРГІЧНОЇ БРИГАДИ

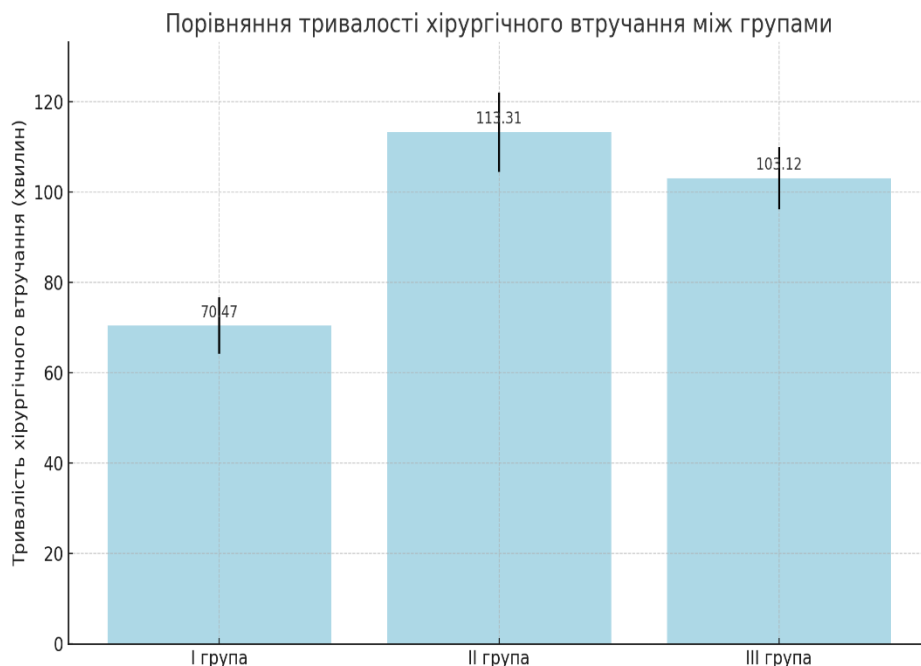
4.1 Результати виконання ізольованих та симультанних хірургічних втручань

Тривалість хірургічного втручання.

Тривалість хірургічного втручання була ретельно проаналізована для кожної з досліджуваних груп. У пацієнтів, які входили до I групи, середній час проведення операції склав $70,47 \pm 6,26$ хвилин, що є значно меншим показником, у порівнянні з іншими групами.

Для пацієнтів II та III, відповідні показники були дещо вищими, що, у свою чергу, було пов'язано із одномоментним виконанням двох різних хірургічних втручань. Так для пацієнтів II групи середня тривалість хірургічного втручання становила $113,31 \pm 8,8$ хвилин, тоді як у III групі цей показник був на рівні $103,12 \pm 6,86$ хвилин. ($p_{I-II-III} < 0.05$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,05^*$; $p_{I-III} < 0,05^*$;). При зіставленні II та III груп пацієнтів встановлено, що застосування принципу взаємозамінності хірургів під час симультанних операцій сприяє зменшенню їхньої загальної тривалості ($p_{II-III} = 0,0132^*$). Графічне відображення отриманих значень продемонстровано у діаграмі №4.1 :

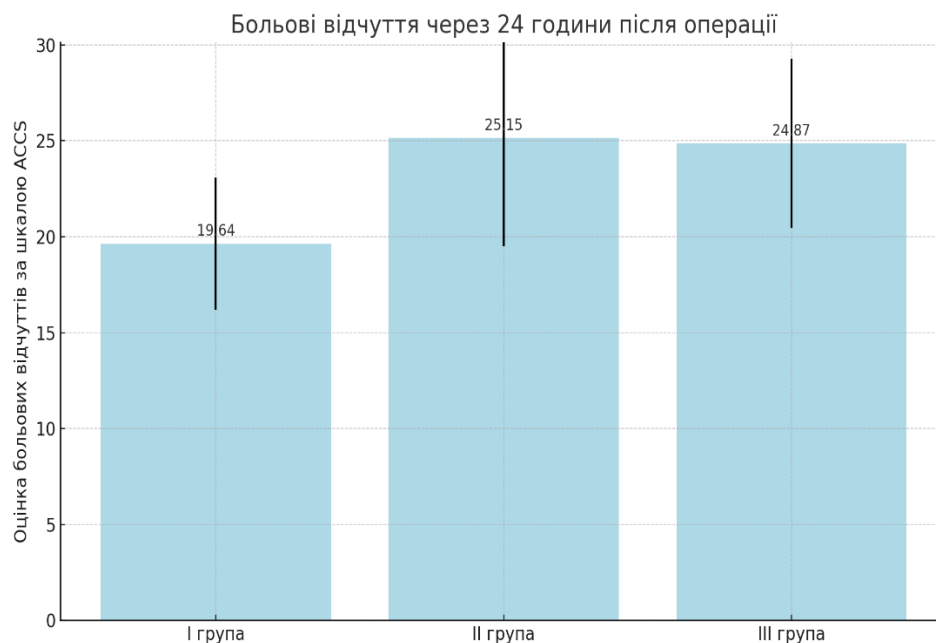
Порівняння середнього показнику тривалості виконання хірургічного втручання



Рівень больових відчуттів

Враховуючи зростання об'єму хірургічного втручання у II та III групах дослідження у порівнянні з I групою, одним із ключових моментів була оцінка рівня больових відчуттів у ранньому післяопераційному періоді. Таким чином, відповідно до оцінки рівня больових відчуттів пацієнтами за шкалою ACCS через 24 години з моменту завершення хірургічного втручання були отримані такі показники: I група - $19,64 \pm 3,45$; II група – $25,15 \pm 5,63$; III група – $24,87 \pm 4,41$ ($p_{I-II-III} < 0,001$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,001$; $p_{I-III} < 0,001$; $p_{II-III} = 0,856$). Відповідні дані графічно відображені на діаграмі №4.2 :

Порівняння показників болю у післяопераційному періоді через 24 години з моменту хірургічного втручання



Рівень післяопераційних ускладнень за Clavien-Dindo

При оцінці рівня післяопераційних ускладнень у процесі післяопераційної курації розвиток ускладнень було відмічено у 9-ох пацієнтів I групи, у 7-ми пацієнтів II групи та 6-ти пацієнтів з III групи дослідження.

Після оцінки пацієнтів за ускладненнями, відповідно до класифікації з Clavien-Dindo, розподіл пацієнтів був таким: I категорія ускладнень було відмічено у 6-ти пацієнтів I групи, 3-ох пацієнтів II групи та 4-ох пацієнтів III групи.

До відповідної категорії післяопераційного ускладнення було віднесено клінічні прояви транзиторної нудоти та блювання. Слів відмітити, що пацієнти, у котрих були виявлені відповідні прояви були відмічені у пацієнтів, що перенесли бариатричне втручання. Однак, відповідні ускладнення у пацієнтів зникали на 2–3 добу після операції в результаті застосування стандартизованої консервативної терапії, яка була однаковою для всіх пацієнтів без винятку.

Розвиток II категорії ускладнень було відмічено серед 3-ох пацієнтів I групи, 2-ох пацієнтів II групи та 2-ох пацієнтів III групи. До відповідної категорії пацієнтів було віднесено пацієнтів у яких, було відмічено розвиток:

- інфікування післяопераційних троакарних ран: I група – 2 пацієнти; II група – 1 пацієнт; III група – 1 пацієнт;
- кровотеча з післяопераційної рани з розвитком гематоми: I група – 1 пацієнт; II група – 1 пацієнт; III група – 1 пацієнт.

У ході проведення даного дисертаційного дослідження ускладнень вище II категорії згідно класифікації за Clavien-Dindo відмічено не було.

Зведені дані стосовно розподілу пацієнтів за ускладненнями наведено у таблиці № 4.1 :

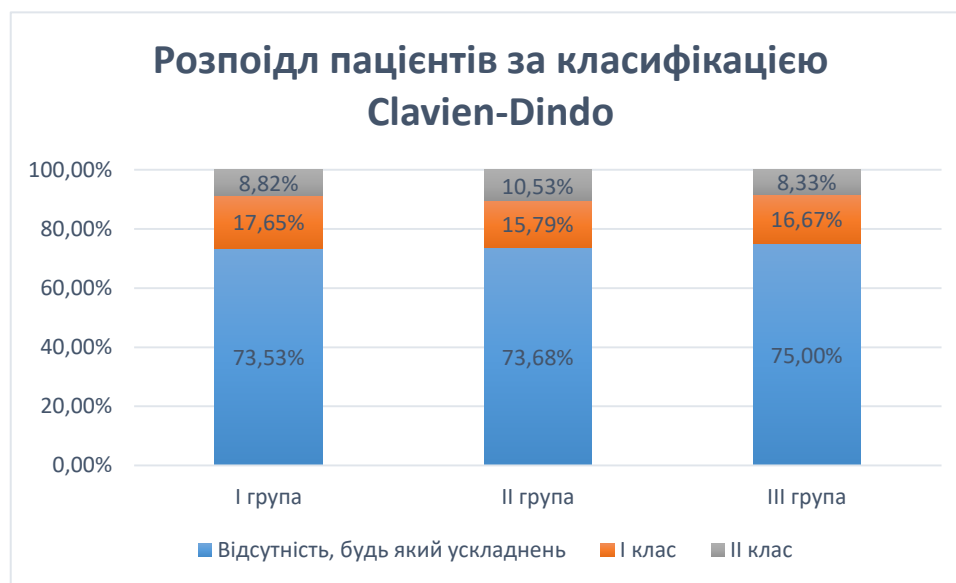
Талиця №4.1

Розподіл пацієнтів відповідно до класифікації післяопераційних ускладнень за Clavien-Dindo

Ступінь ускладнень	I група	II група	III група	P(χ^2)
Відсутність, будь який ускладнень	25 (73,53 %)	14 (73,68 %)	18 (75 %)	0,999
I	6 (17,65 %)	3 (15,79 %)	4 (16,67 %)	
II	3 (8,82 %)	2 (10,53 %)	2 (8,33 %)	

Примітка. Оцінка вірогідності різниці між групами за критерієм Хі квадрат - P(χ^2). Групи співставні за частотою і ступенем ускладнень (p>0,05).

Розподіл пацієнтів за класом післяопераційних ускладнень відповідно до класифікації Clavien-Dindo



Тривалість стаціонарного лікування

При оцінці даного показнику, час перебування пацієнтів у стаціонарі для I групи знаходився в межах від 1 до 3, для II та III груп – від 1 до 4 днів. При цьому, середній показник терміну стаціонарного лікування пацієнтів становив: I група – $2,14 \pm 0,85$ доби; II група – $2,63 \pm 0,83$ доби; III група – $2,45 \pm 0,65$ ($p_{I-II-III}=0,081$, в т.ч. $p_{I-II}=0,048$; $p_{I-III}=0,139$; $p_{II-III}=0,429$). Що свідчить про відсутність статистично значимої різниці між групами відносно рівня післяопераційних ускладнень. Різниця між групами статистично не значима.

Готовність пацієнтів до виписки

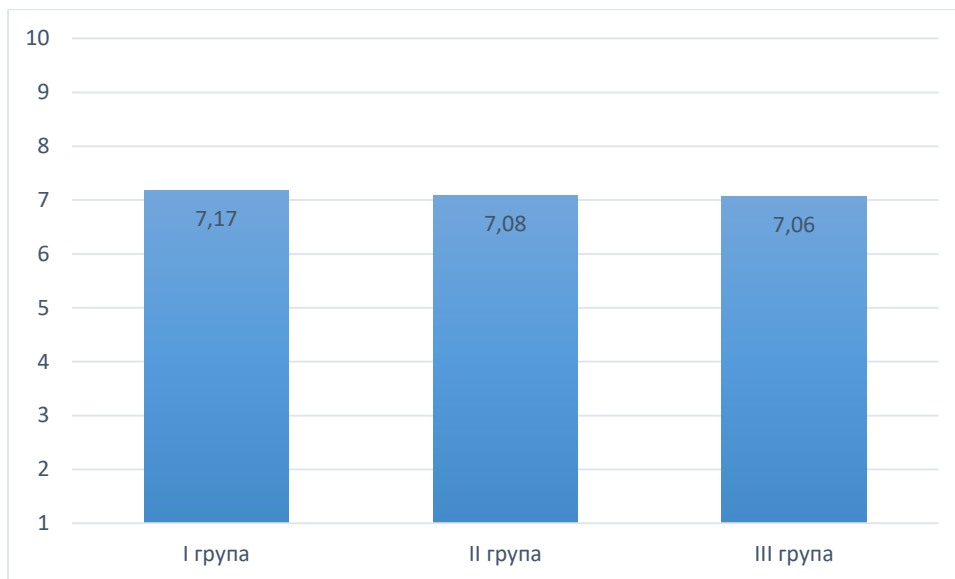
При виписці пацієнта з стаціонару враховувались як об'єктивні показники стану хворих після хірургічного втручання, так і результати суб'єктивного оцінювання стану пацієнтів, проведеного за допомогою опитувальника PT-RHDS. Анкета дозволяла пацієнтам самостійно оцінити свій суб'єктивний стан за низкою ключових критеріїв.

Аналіз отриманих даних показав наступне: за результатами анкетування та оцінки готовності пацієнтів до виписки за шкалою PT-RHDS були зафіксовані такі

середні значення: у пацієнтів I групи — $7,17 \pm 0,34$ бала, II групи — $7,09 \pm 0,32$ бала, III групи — $7,06 \pm 0,29$ бала. Статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p_{I-II-III} = 0,379$). Отримані результати графічно відображені на діаграмі №4.4 :

Діаграма №4.4

Результати анкетування пацієнтів на момент виписки згідно анкети PT-RDHS



Статистичний аналіз виявив відсутність значущої різниці між групами ($p=0,379$).

Таким чином, результати анкетування свідчать про порівняно однаковий суб'єктивний рівень готовності пацієнтів обох груп до виписки, що підкреслює ефективність застосованих підходів до післяопераційної реабілітації в обох випадках.

4.2 Результати оцінки фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади

Для дослідження професійного стану, витривалості та психофізіологічних аспектів діяльності хірургів було використано стандартизовану анкету SURG-TXL (Surgical Team Experience and Workload Questionnaire). Анкета дозволяє оцінити низку ключових параметрів, які відображають робоче навантаження, суб'єктивну оцінку умов праці та професійне самопочуття лікарів-хірургів. Відповідна анкета заповнювалася членами хірургічної бригади одразу після завершення хірургічного втручання.

Відповідно до проведеного анкетування, було отримано результати, висвітлені у таблиці №4.2 для зручності сприйняття, враховуючи велику кількість параметрів, що включені до даної анкети:

Таблиця №4.2

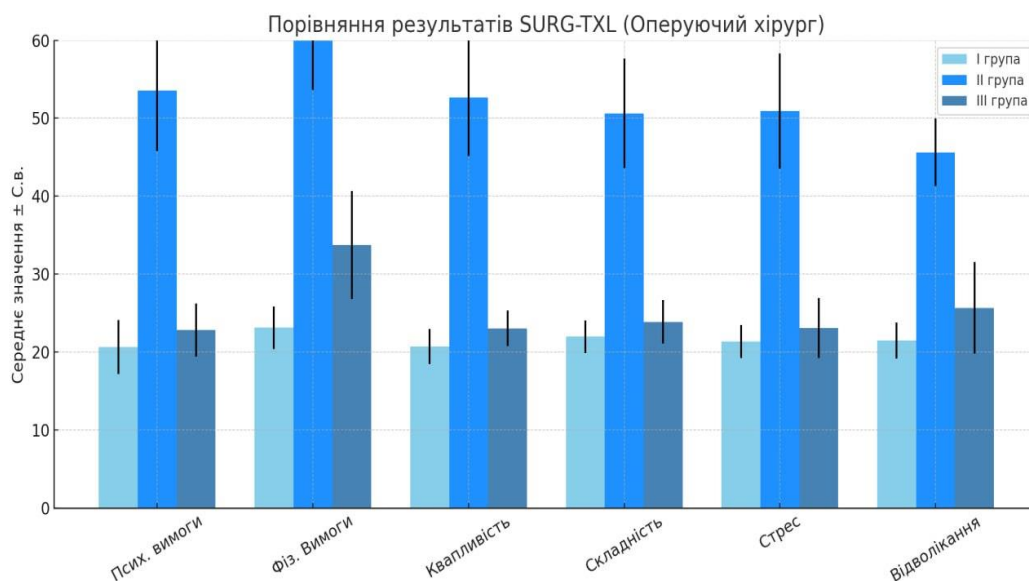
Результати анкетування SURG-TXL

Ознаки	Члени бригади	I група	II група	III група	P I-II	P I-III	P II-III
Психологічні вимоги	Оп. х	20,64±3,44	53,57±7,77	22,83±3,4	0,001*	0,047*	0,001*
	Камерамен	21,73±6,35	34,73±5,8	32,04±4,13	0,001*	0,001*	0,068
	Асистент	17,14±4,58	21,31±3,59	31,83±4,37	0,003*	0,001*	0,001*
	P(Kr-W)	0,0001*	0,0001*	0,0001*	-	-	-
Фізичні вимоги	Оп. х	23,12±2,74	59,94±6,3	33,75±6,91	0,001*	0,001*	0,001*
	Камерамен	20,96±6,16	38,68±4,28	32,54±5,96	0,001*	0,001*	0,001*
	Асистент	18,54±4,43	28,78±4,66	30,91±4,07	0,001*	0,001*	0,091
	P(Kr-W)	0,002*	0,001*	0,311	-	-	-
Квапливість	Оп. х	20,69±2,24	52,68±7,51	23,04±2,29	0,001*	0,001*	0,001*
	Камерамен	19,63±6,14	35,94±5,91	26,41±3,63	0,001*	0,001*	0,001*
	Асистент	18,36±5,46	18,94±4,63	23,58±4,22	0,668	0,001*	0,001*
	P(Kr-W)	0,302	0,001*	0,002*	-	-	-
Складність	Оп. х	21,96±2,07	50,63±7,01	23,87±2,81	0,001*	0,011*	0,001*
	Камерамен	22,03±5,31	36,68±4,77	32,95±4,27	0,001*	0,001*	0,016*
	Асистент	16,9±4,27	19,21±3,32	25,33±5,02	0,037*	0,001*	0,001*
	P(Kr-W)	0,0001*	0,0001*	0,0001*	-	-	-
Ситуаційний стрес	Оп. х	21,36±2,1	50,94±7,36	23,08±3,83	0,001*	0,089	0,001*
	Камерамен	20,51±5,59	37,52±4,24	35,29±4,06	0,001*	0,001*	0,001*
	Асистент	18,51±4,87	20,42±4,04	27,62±6,82	0,108	0,001*	0,001*
	P(Kr-W)	0,0001*	0,0001*	0,003*	-	-	-
Відволікання	Оп. х	21,48±2,28	45,63±4315	25,66±5,85	0,001*	0,017*	0,001*
	Камерамен	22,42±5,91	39,42±5,52	31,91±5,16	0,001*	0,001*	0,004*
	Асистент	18,33±4,73	18,63±4,12	26,79±6,75	0,723	0,001*	0,001*
	P(Kr-W)	0,003*	0,0001*	0,009*	-	-	-

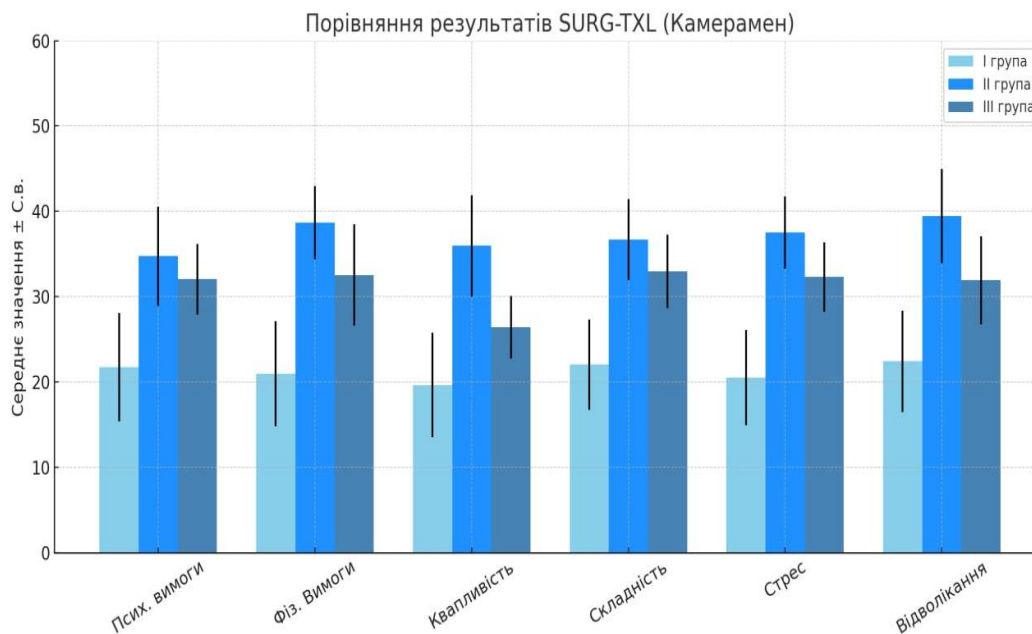
Примітка. pI-II, pI-III, pII-III – оцінка статистичної значущості різниці між групами за критерієм Манна-Уїтні, * - різниця статистично значима; P(Kr-W) - оцінка статистичної значущості різниці за критерієм Крускала-Уолліса між членами хірургічної бригади.

Результати отримані у ході опитування за анкетною SURG-TXL у кожній групі дослідження графічно відображені для кожного члена хірургічної бригади (оперуючий хірург, камерамен, асистент відповідно) на діаграмах №4.5, №4.6 №4.7 :

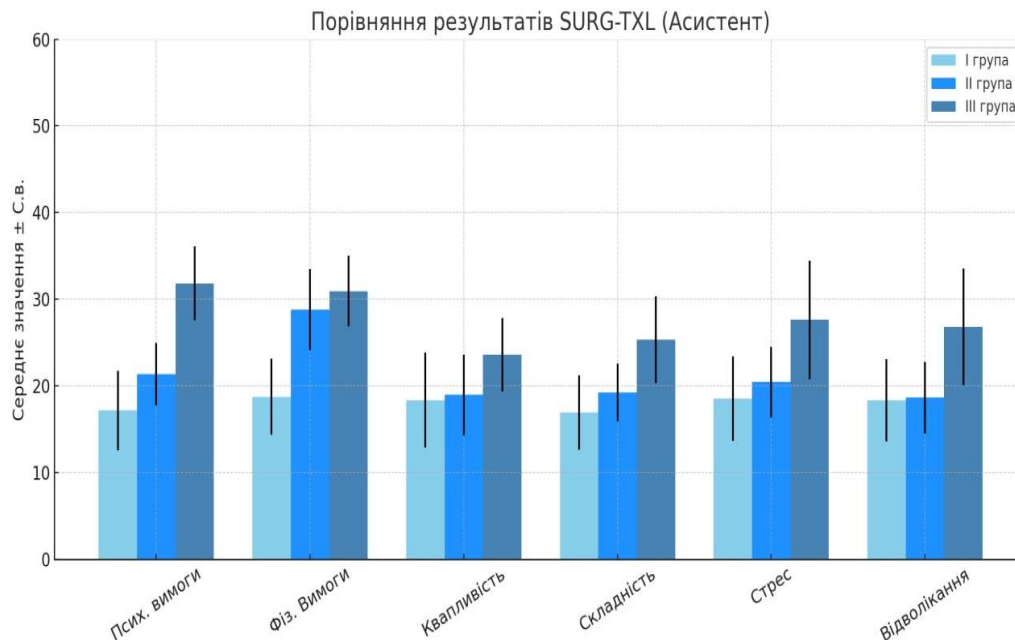
Діаграма №4.5



Діаграма №4.6



Діаграма №4.7



На основі представлених даних щодо психологічних, фізичних вимог, кваліфікації, складності, ситуаційного стресу та відволікання для трьох груп хірургів і членів бригади, можна зробити такий аналіз:

За даними оцінки больових відчуттів відповідно до шкали BPD було відмічено, що найбільш уразливими ділянками стосовно болю були: поперековий відділ, верхні та нижні кінцівки для кожного члена хірургічної бригади.

Отримані значення стосовно кожної анатомічної ділянки наведені у таблиці №4.3:

Таблиця №4.3

Результати оцінки за шкалою BPD

Характеристика	Член бригади	I група	II група	III група	P I-II	P I-III	P II-III
Шия	Оп. х	2,23±1,12	3,57±0,83	3,37±0,82	0.001*	0.003*	0.452
	Камерамен	2,2±1,09	3,47±1,02	2,87±1,11	0.001*	0.030*	0.081
	Асистент	1,67±0,63	2,26±0,56	3,04±1,08	0.002*	0.001*	0.016*
	P(Kr-W)	0,090	0,0001*	0,186	-	-	-
Грудний відділ	Оп. х	1,57±0,49	3,57±0,69	2,45±0,77	0.001*	0.001*	0.001*
	Камерамен	1,54±0,5	3,26±0,8	2,83±0,86	0.001*	0.001*	0.112

Продовження таблиці №4.3

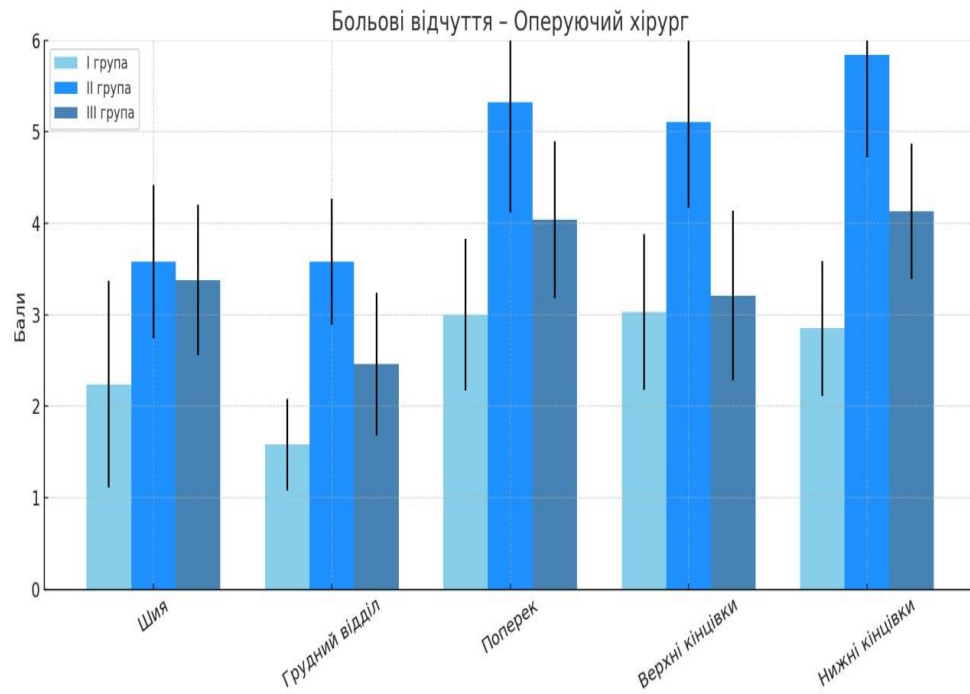
	Асистент	1,51±0,5	2,1±0,73	2,58±0,77	0.004*	0.001*	0.038*	
	P(Kr-W)	0,889	0,0001*	0,228	-	-	-	
Поперек	Оп. х	3±0,83	5,31±1,2	4,04±0,85	0.001*	0.001*	0.001*	
	Камерамен	3,03±0,79	4,57±0,9	4,16±0,81	0.001*	0.001*	0.222	
	Асистент	2,87±0,78	3,21±0,97	3,79±0,72	0.182	0.001*	0.061	
	P(Kr-W)	0,654	0,001*	0,259	-	-	-	
Верхні кінцівки	Оп. х	3,03±0,85	5,1±0,93	3,2±0,93	0.001*	0.623	0.001*	
	Камерамен	3,06±0,83	4,36±0,83	3,625±0,82	0.001*	0.039*	0.008*	
	Асистент	2,96±0,81	2,26±1,04	3,16±0,81	0.433	0.441	0,917	
	P(Kr-W)	0,901	0,0001*	0,193	-	-	-	
Нижні кінцівки	Оп. х	2,84±0,74	5,84±1,11	4,12±0,74	0.001*	0.001*	0.001*	
	Камерамен	2,84±0,74	4,68±0,83	4,16±0,86	0.001*	0.001*	0.066	
	Асистент	2,78±0,72	3,1±0,87	3,83±0,48	0.214	0.001*	0.002*	
	P(Kr-W)	0,932	0,0001*	0,225	-	-	-	

Примітка. pI-II, pI-III, pII-III – оцінка статистичної значущості різниці між групами за критерієм Манна-Уїтні, * - різниця статистично значима; P(Kr-W) - оцінка статистичної значущості різниці за критерієм Крускала-Уолліса між членами хірургічної бригади.

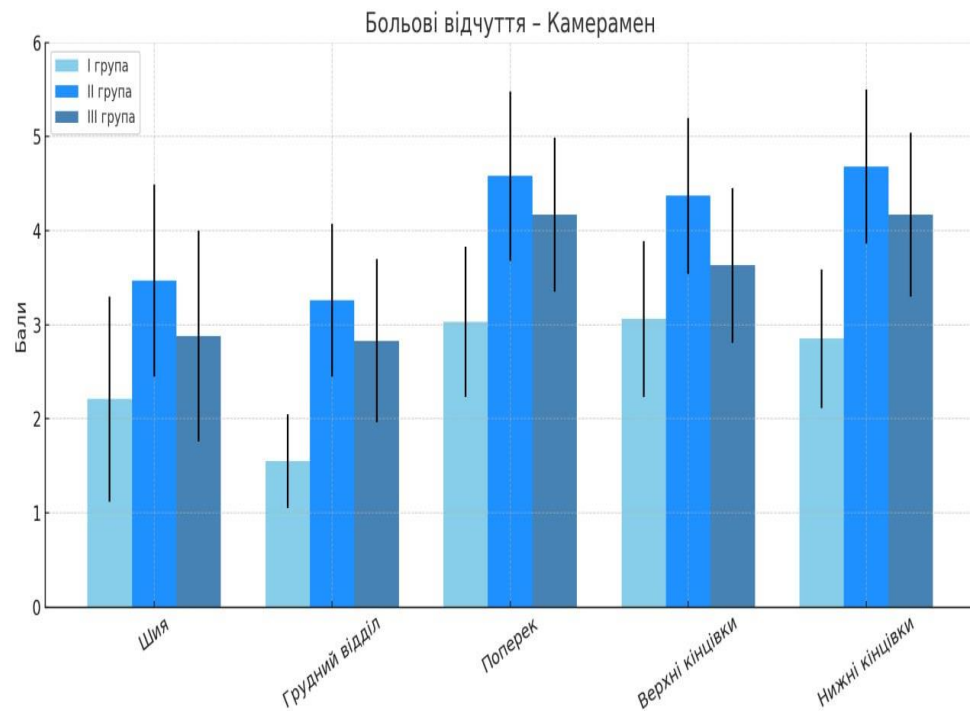
Ізольовані хірургічні втручання (I група) показують найменший рівень фізичного та психофізіологічного навантаження для хірургічної бригади серед усіх груп. Це очікувано, оскільки такі втручання є менш комплексними та вимагають менших зусиль від усієї бригади.

Симультанні хірургічні втручання (II та III групи) демонструють значно вищі показники навантаження, особливо у II групі.

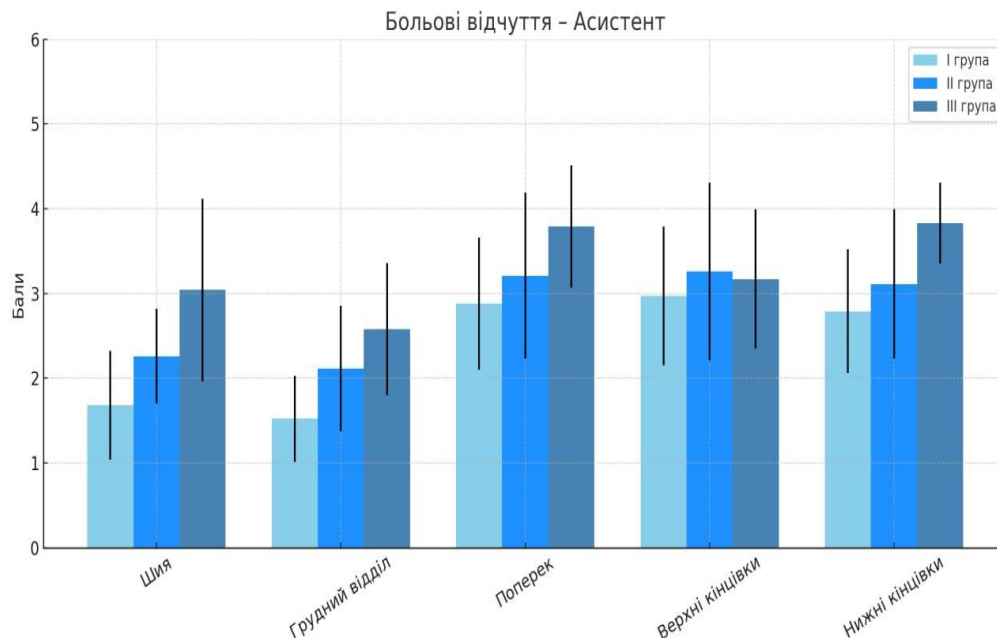
Діаграма №4.8



Діаграма №4.9



Діаграма №4.10



У процесі дослідження фізичної втоми за рахунок проведення динамометрії загальні середні значення сили стискання до проведення хірургічного втручання для оперуючого хірурга, камерамена, асистента, становили: I група – $37,23 \pm 0,77$ кг, II група – $37,14 \pm 0,91$ кг, III група – $37,2 \pm 0,74$ кг. Після завершення хірургічного втручання після проведення повторних вимірювань загальний середній показник сили стискання становив для I групи – $35,76 \pm 0,69$ кг, II групи – $34,94 \pm 0,1,04$ кг, III групи – $35,51 \pm 0,58$ кг. Зміни відповідних показників для кожного з членів хірургічної бригади графічно відображено на діаграмі №4.11 – 4.13 :

Діаграми №4.11



Діаграми №4.12



Діаграми №4.13



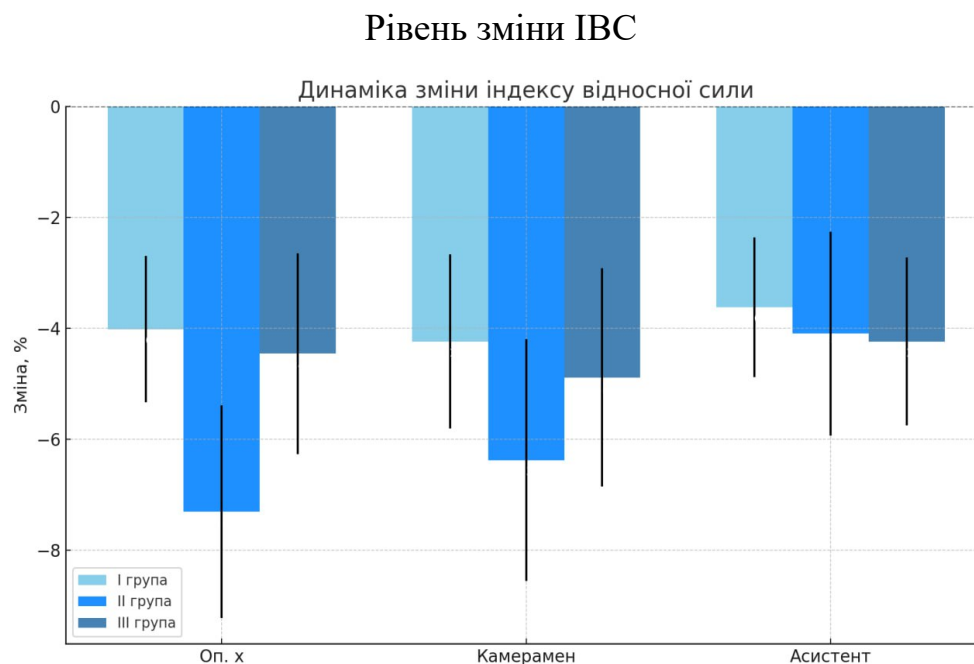
Відповідно до отриманих показників, наступним етапом було проведення оцінки зміни індексу відносної сили після хірургічного втручання, у порівнянні з показниками отриманими до операції. У процесі розрахунку зміни відносно показнику індексу відносної сили відмічено зменшення відповідного значення у всіх групах дослідження незалежно від виду хірургічного втручання та підходу до виконання симультанного хірургічного втручання. Отримані результати виражені у відсотках та висвітлені у таблиці №4.4 та графічно відображені на діаграмі №4.14:

Зміна ІВС у відсотках

Показник	Роль	I група	II група	III група	pI-II	pI-III	pII-III
Результати динамометрії	Оп. х	-4,02±1,32	-7,31±1,92	-4,46±1,81	0,001*	0,352	0,001*
	Камерамен	-4,24±1,57	-6,38±2,18	-4,89±1,97	0,001*	0,162	0,010*
	Асистент	-3,62±1,26	-4,1±1,84	-4,24±1,51	0,259	0,049*	0,597
P(Kr-W)	-	0,161	0,0001*	0,548	-	-	-

Примітка. pI-II, pI-III, pII-III – оцінка статистичної значущості різниці між групами за критерієм Манна-Уїтні, * - різниця статистично значима; P(Kr-W) - оцінка статистичної значущості різниці за критерієм Крускала-Уолліса.

Діаграма №4.14



Під час виконання даного дисертаційного дослідження при оцінці втоми хірурга під час виконання симуляційних вправ були отримані наступні показники відносної зміни тривалості виконання завдання, що виражені у відсотках (%), представлені у таблиці №4.5 для кожного члена хірургічної бригади у кожній групі дослідження та графічно відображені на діаграмах № 4.15 – 4.19:

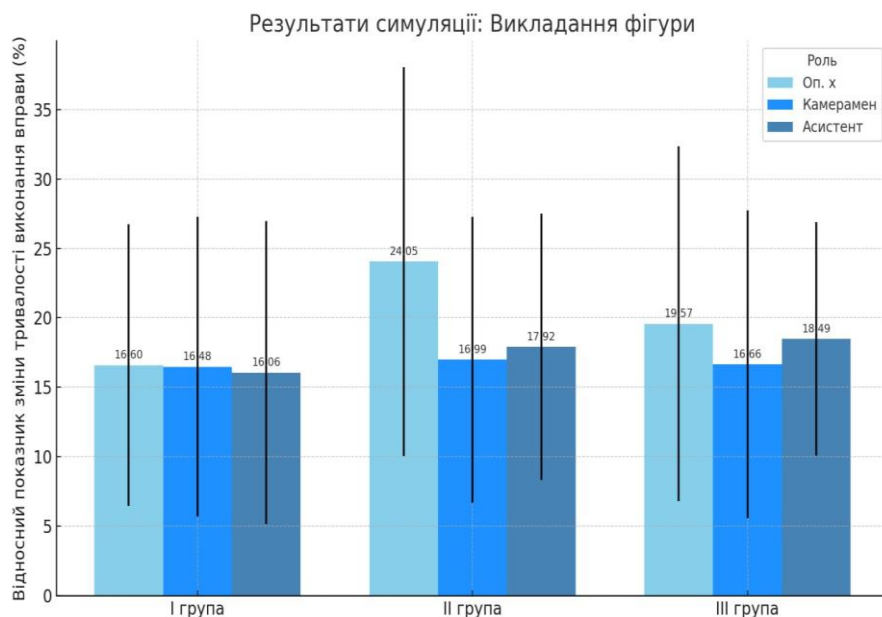
Результати розрахунку зміни тривалості виконання симуляційних вправ

Вид симуляційної вправи	Роль	I група	II група	III група	p _{I-II}	p _{I-III}	p _{II-III}
Викладання фігури	Оп. х	16,6±10,13	24,05±14,0 ₁	19,57±12,7 ₈	0,061	0,26 ₉	0,379
	Камерамен	16,48±10,79	16,99±10,2 ₉	16,66±11,0 ₉	0,795	0,85 ₆	0,494
	Асистент	16,06±10,91	17,92±9,59	18,49±8,41	0,534	0,07 ₆	0,328
	P(Kr-W)	0,937	0,428	0,219	-	-	-
Нанизування бісеру	Оп. х	10,82±4,93	14,9±4,71	12,05±5,71	0,008*	0,46 ₈	0,035*
	Камерамен	11,5±5,26	13,89±3,91	13,68±5,93	0,111	0,20 ₉	0,524
	Асистент	10,69±4,79	12,01±4,66	13,46±6,41	0,504	0,06 ₁	0,353
	P(Kr-W)	0,853	0,119	0,319	-	-	-
Імітація формування інтракорпорального шву	Оп. х	20,36±9,46	35,86±10,3 ₈	22,39±9,98	0,001*	0,49 ₂	0,003*
	Камерамен	18,29±8,26	19,32±11,8 ₃	19,3±7,18	0,941	0,48 ₂	0,590
	Асистент	18,78±7,94	19,41±6,74	20,14±10,0 ₄	0,534	0,81 ₉	0,826
	P(Kr-W)	0,446	0,001*	0,600	-	-	-
Струна	Оп. х	10,80±6,01	17,97±6,34	11,06±4,16	0,041*	0,39 ₃	0,252
	Камерамен	9,58±3,98	12,61±4,90	11,61±5,09	0,300	0,53 ₁	0,672
	Асистент	9,27±5,21	12,54±5,34	11,37±4,74	0,925	0,12 ₅	0,230
	P(Kr-W)	0,544	0,008*	0,826	-	-	-
Лабіринт	Оп. х	8,5±4,99	12,89±4,99	10,34±4,36	0,003*	0,14 ₂	0,086
	Камерамен	8,99±4,42	10,88±3,63	9,21±3,07	0,099	0,82 ₄	0,117

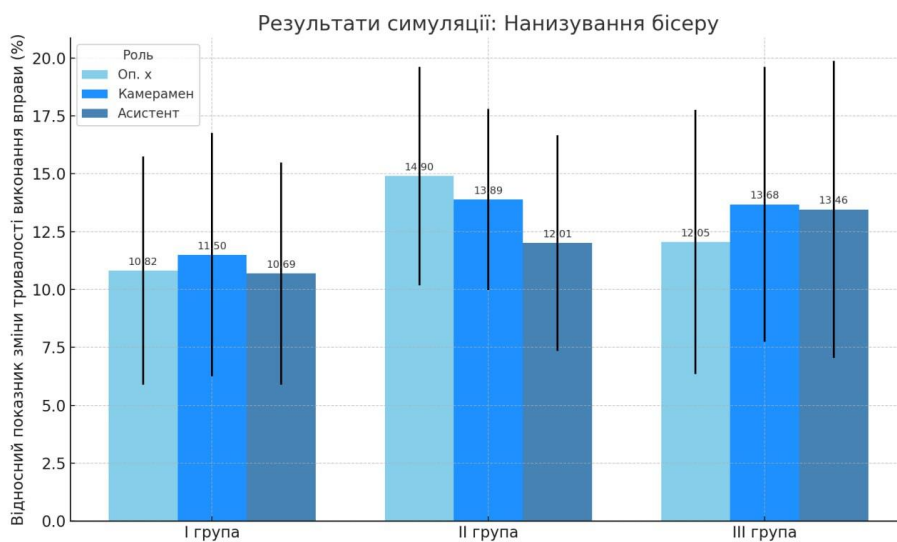
	Асистент	8,05±4,57	9,42±5,33	10,08±4,54	0,350	0,10 0	0,669
	P(Kr-W)	0,811	0,027*	0,631	-	-	-

Примітка. рI-II, рI-III, рII-III – оцінка статистичної значущості різниці між групами за критерієм Манна-Уїтні, * - різниця статистично значима; P(Kr-W) - оцінка статистичної значущості різниці за критерієм Крускала-Уолліса між членами хірургічної бригади.

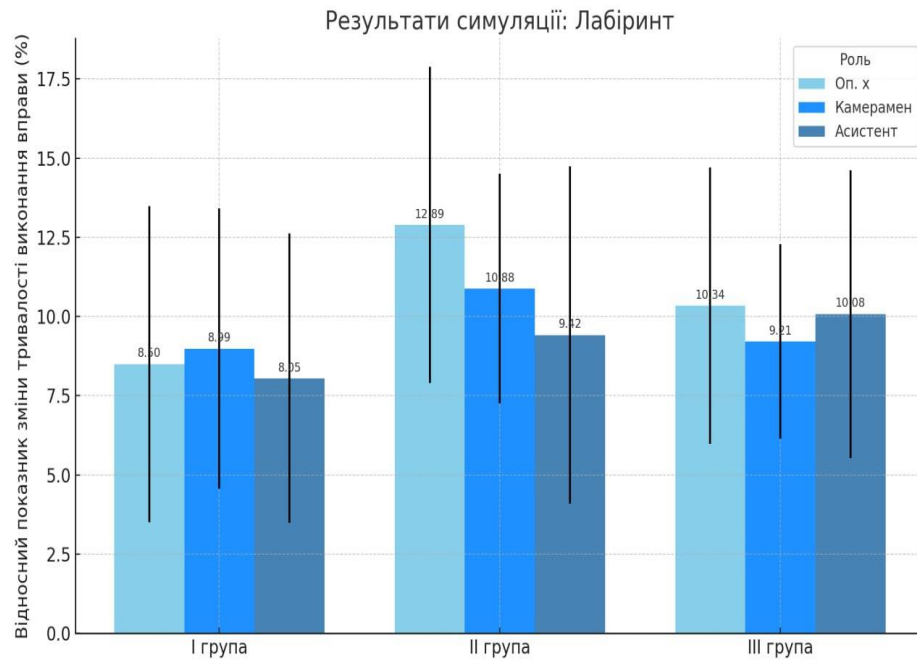
Діаграма №4.15



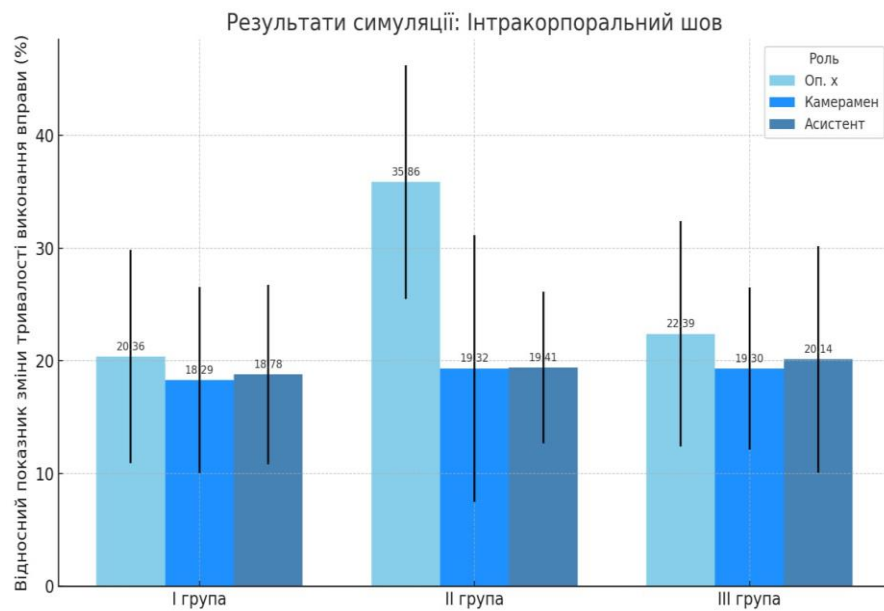
Діаграма №4.16



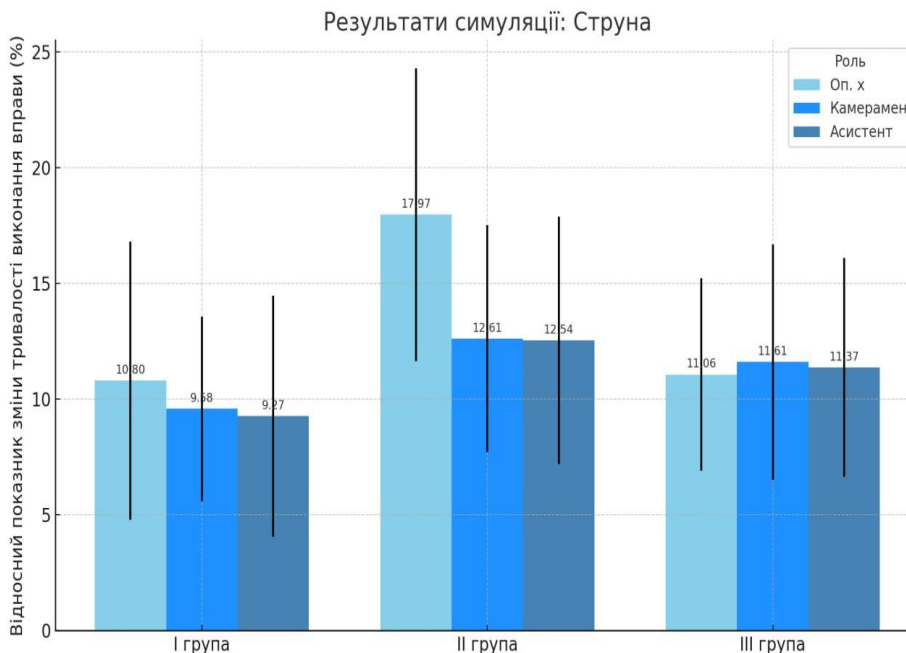
Діаграма №4.17



Діаграма №4.18



Діаграма №4.19



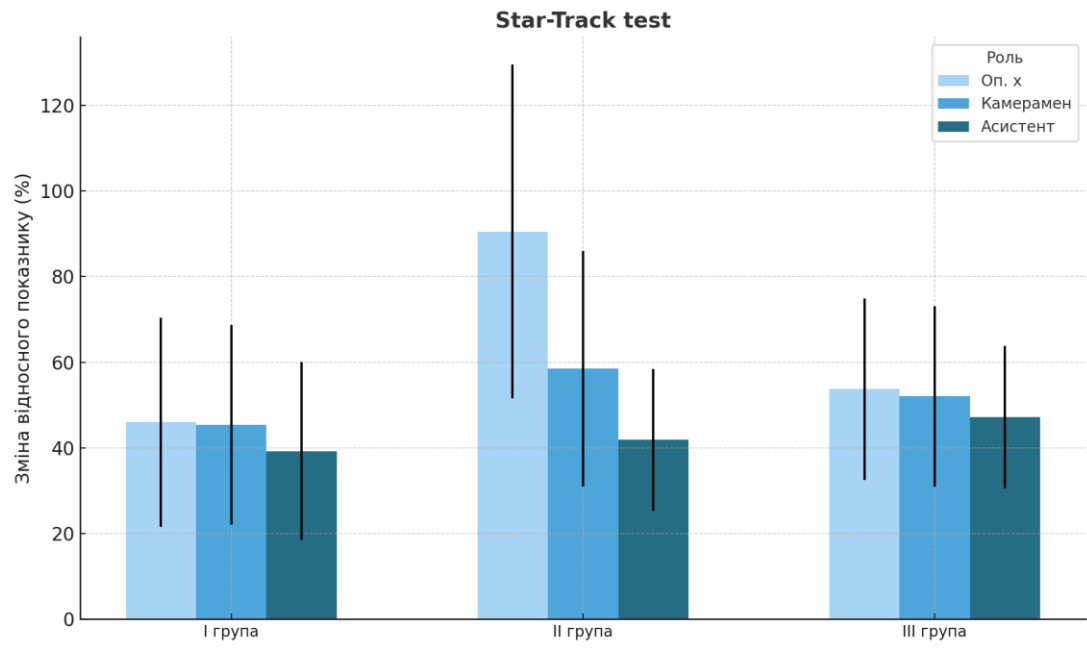
У рамках виконання даного дисертаційного дослідження, під час оцінки втоми хірурга за допомогою тесту Star-track, були зафіксовані показники відносної зміни кількості помилок до та після хірургічного втручання. Ці дані, виражені у відсотках (%), представлені у таблиці №4.6 та візуалізовані у вигляді діаграми №4.20 для кожного члена хірургічної бригади у кожній досліджуваній групі.

Таблиця №4.11

Результати оцінки зміни кількості помилок під час виконання Star-track test

Член хірургічної бригади	I група	II група	III група			
				p _{I-II}	p _{I-III}	p _{II-III}
Оп. х	45,99±24,45	90,55±38,99	53,74±21,2	0,001*	0,139	0,003*
Камерамен	45,40±23,34	58,48±27,54	52,04±21,04	0,306	0,536	0,722
Асистент	39,24±20,78	41,88±16,58	47,2±16,58	0,485	0,092	0,308
P(Kr-W)	0,446	0,001*	0,600	-	-	-

Примітка. p_{I-II}, p_{I-III}, p_{II-III} – оцінка статистичної значущості різниці між групами за критерієм Манна-Уїтні, * - різниця статистично значима; P(Kr-W) - оцінка статистичної значущості різниці за критерієм Крускала-Уолліса між членами хірургічної бригади.



РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

На основі аналізу літературних джерел встановлено значне поширення серед пацієнтів, які мають дві або більше супутні хірургічні патології. За даними низки наукових досліджень, частка таких осіб становить від 20 % до 30 % від загальної кількості пацієнтів із хірургічними захворюваннями. Крім того, спостерігається негативна тенденція до зростання цієї частки, що вказує на необхідність розробки ефективних стратегій хірургічного лікування для цієї категорії пацієнтів.

Сучасні досягнення в галузі хірургії та анестезіології значно розширили можливості виконання оперативних втручань, зокрема дозволяють проведення двох і більше хірургічних операцій одномоментно. Такий підхід розглядається як варіант комплексного лікування пацієнтів із множинною патологією. Застосування подібних методик сприяє зменшенню периопераційних ризиків, скороченню загального періоду реабілітації та підвищенню економічної ефективності лікування. Подібний варіант оперативного втручання отримав назву "симультанна операція".

Порівняльний аналіз симультанного та етапного хірургічного лікування множинних патологій демонструє переваги першого підходу. До них належить можливість одночасного усунення двох і більше хірургічних патологій, кожна з яких несе ризик розвитку ускладнень. Виконання операції в один етап дозволяє уникнути повторного хірургічного втручання, а отже, знизити ризики, пов'язані з повторною анестезією та післяопераційними ускладненнями. Додатковою перевагою є мінімізація передопераційного стресу у пацієнта, адже немає потреби готуватися до декількох окремих операцій. Також, враховуючи скорочення загального терміну госпіталізації та зменшення витрат на медикаменти, симультанні операції є економічно вигідними.

Ефективність та безпечність симультанних оперативних втручань підтверджується численними клінічними дослідженнями, які демонструють

позитивні результати як з точки зору хірургічної практики, так і з погляду післяопераційного періоду пацієнтів. Враховуючи ці фактори, симультанні операції можуть розглядатися як ефективний та доцільний метод лікування пацієнтів із поєднаними хірургічними захворюваннями.

Однак, незважаючи на очевидні переваги, частка симультанних операцій у загальній структурі хірургічних втручань залишається вкрай низькою і становить лише 1,5 – 6 %. Це може бути пов'язано з відсутністю чітких клінічних рекомендацій та стандартних алгоритмів хірургічного лікування пацієнтів із множинною патологією. Отже, виникає необхідність подальшого дослідження цієї проблеми для розробки ефективних стратегій та впровадження симультанних операцій у широку клінічну практику.

Відповідні факт ліг в основу та обґрунтував актуальність проведення даної дисертаційної роботи з метою дослідження безпечності симультанних втручань за умови дотримання принципів хірургії швидкого відновлення, оцінки її впливу на рівень втоми хірургічної бригади та пошук можливих способів його зменшення.

Дослідження ґрунтується на аналізі та узагальненні результатів, отриманих у процесі клінічного обстеження та хірургічного лікування 77 пацієнтів, які були прооперовані на клінічних базах НУОЗ України імені П. Л. Шупика в період з 2021 по 2025 роки. Серед яких 34 пацієнтам було виконано ізольоване хірургічне втручання та 43 пацієнтам було виконано симультанні хірургічні втручання на органах черевної порожнини та малого тазу. Усі пацієнти були планово госпіталізовані до хірургічного стаціонару для проведення оперативного втручання з приводу діагностованих захворювань, що потребували хірургічного лікування, після попереднього підписання інформованої згоди та проходження передопераційної медичної підготовки.

Метою роботи було оцінити безпечність симультанних лапароскопічних втручань, визначити їхній вплив на результати лікування, рівень післяопераційних ускладнень, швидкість відновлення функціональної активності пацієнтів, а також,

вплив на розвиток фізичної та психоемоційної втоми хірургічної бригади у порівнянні з ізольованими хірургічними втручаннями.

Для виконання поставлених завдань у цьому дослідженні пацієнти були розподілені на три групи. Перша група (I) включала 34 пацієнтів, які пройшли ізольовані хірургічні втручання. Друга та третя групи (II та III) в сумі включали 43 пацієнта, яким було виконано симультанні операції (CO) для оцінки впливу цього підходу на рівень втоми хірургічної бригади. До другої групи (II) увійшли 19 пацієнтів, яких оперувала одна хірургічна бригада з одним ведучим хірургом. Третя група (III) налічувала 24 пацієнти, у лікуванні яких використовувався принцип взаємозаміни оперуючого хірурга залежно від етапу втручання.

Вік пацієнтів груп дослідження знаходився у межах для I групи від 21 до 65 років, для II групи від 22 до 65 років та III групи від 19 до 59 років. Середній вік пацієнтів I групи становив $43,7 \pm 13,48$ роки, II групи – $43,42 \pm 13,31$ роки та III групи – $42,79 \pm 11,16$ роки ($p=0,992$). Гендерне співвідношення (чоловіки/жінки) у групах було наступним: I група – 11/23, II група – 6/13, III група – 8/16 ($p=0,992$).

Показник ІМТ серед загальної вибірки пацієнтів усіх трьох груп знаходився у межах від 18,48 до 54,93 кг/м², що у середньому склало $37,61 \pm 9,53$ кг/м². При цьому середній показник ІМТ для груп становив: I група - $37,83 \pm 9,99$ кг/м², II група $37,68 \pm 9,86$ кг/м² та III групи – $37,23 \pm 9$ кг/м². Групи співставні за ІМТ ($p=0,973$).

Розподіл між основною групою та групою порівняння за супутньою патологією для I, II та III груп, відповідно був наступним:

- цукровий діабет II типу – 8 (23,53%), 4 (21,05%) та 5 (20,83%) пацієнтів ($p=0,963$);
- дисліпідемія – 10 (29,41%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%) пацієнтів ($p=0,982$);
- метаболічний синдром – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів ($p=0,998$);
- артеріальна гіпертензія. – 14 (41,18%), 8 (42,11%) та 10 (41,67%) пацієнтів

($p=0,998$);

При оцінці пацієнтів відповідно до периопераційних анестезіологічних ризиків за шкалою американської асоціації анестезіологів (ASA) розподіл пацієнтів для I, II та третьої груп, відповідно, був наступний: I клас – 12 (35,29%), 7 (36,84%) та 9 (37,5%); II клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 7 (29,17%); III клас - 11 (33,35%), 6 (31,58%) та 8 (33,33%); ($p=0,999$)

Сформовані групи були співставними за віком, статтю, індексом маси тіла, характером супутньої терапевтичної патології та ризику периопераційних анестезіологічних ризиків.

Однак, при оцінці ризику післяопераційних ускладнень за шкалою P-POSSUM щодо можливого ризику можливих периопераційних ускладнень та смертності відмічена статистична різниця II та III групи у порівнянні з I групою, що пов'язано, з більшим об'ємом оперативного втручання ($p<0.001$).

Дане дисертаційне дослідження направлене на покращення результатів хірургічного лікування пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією, оцінку безпечності та ефективності впровадження симультанних хірургічних втручань у розрізі планової хірургічної допомоги відповідній когорті пацієнтів з впровадженням принципів хірургії швидкого відновлення, оцінити вплив симультанних хірургічних втручань на рівень фізичної та психоемоційної втоми членів хірургічної бригади, та запропонувати шлях для їх зниження

У процесі периопераційного ведення до участі в дослідженні залучалися пацієнти віком від 18 до 65 років за умови відсутності протипоказань до лапароскопічного втручання (зокрема, численні попередні операції на органах черевної порожнини або малого таза, наявність декомпенсованих супутніх захворювань). Обов'язковими умовами також були наявність відповідного технічного оснащення та належна кваліфікація операційної бригади для виконання запланованого хірургічного втручання.

У ході дисертаційної роботи було відмічено, що виконання симультанного

хірургічного втручання, асоційовано з подовженням операційного часу. Тривалість хірургічного втручання була проаналізована для кожної групи. У пацієнтів I групи середній час операції склав $70,47 \pm 6,26$ хвилин, що значно менше, ніж у інших групах. У пацієнтів II та III груп час операції був вищим через виконання двох різних втручань одночасно. Так, у II групі середня тривалість становила $113,31 \pm 8,8$ хвилин, а в III групі — $103,12 \pm 6,86$ хвилин ($p_{I-II-III} < 0.05$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,05^*$; $p_{I-III} < 0,05^*$). Однак, при порівнянні II та III груп пацієнтів було відмічено, що впровадження принципу взаємозаміни хірурга у процесі виконання симультанного хірургічного втручання дозволяє знизити загальну тривалість операцій ($p_{II-III} = 0,0132^*$).

Також, були відмічені дещо вищі показники рівня післяопераційного болю в балах станом на 24 годину з моменту хірургічного втручання серед пацієнтів II та III групи, яким виконані симультанні операції, у порівнянні з I групою дослідження ($p_{I-II-III} < 0,001$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,001$; $p_{I-III} < 0,001$; $p_{II-III} = 0,856$). Однак, незважаючи на статистично значиму різницю відповідні значення відповідали больовим відчуттям слабкої інтенсивності для пацієнтів всіх трьох груп.

Незважаючи на збільшення тривалості хірургічного втручання рівень та дещо вищі значення болю у порівнянні з ізольованими хірургічними втручаннями, рівень післяопераційних ускладнень за Clavien-Dindo ($p = 0,999$), тривалість стаціонарного перебування ($p_{I-II-III} = 0,081$) та готовність пацієнтів до виписки ($p_{I-II-III} = 0,379$) були співставними та не мали статистично значимої різниці у всіх трьох групах.

З метою оцінки впливу симультанних хірургічних втручань на рівень втоми членів хірургічної бригади у дослідженні приймали участь 7 хірургів, з яких 5 були абдомінального профілю та 2 — гінекологічного профілю. Середній вік учасників хірургічної бригади становив — $40,42 \pm 11,35$ років. Середня вага учасників хірургічної бригади становила $84,33 \pm 1,63$ кг.

З метою досягнення даної мети були використані наступні методи оцінки: опитування за анкетною SURG-TXL, оцінка больових відчуттів за анкетною Body Pain Discomfort (BPD), динамометрія кистей рук з визначення зміни індексу відносної

сили та зміни тривалості викидання симуляційних вправ. Відповідні показники визначались для кожного учасника бригади без винятку

За допомогою опитувальника **SURG-TXL** було проведено оцінювання психологічних та фізичних вимог, а також рівнів стресу, квапливості, складності завдань та відволікань серед учасників трьох груп членів хірургічної бригади: операторів, камераменів та асистентів. Отримані результати дозволили виявити статистично значущі відмінності між групами, що вказує на різний характер і рівень навантаження в їхній роботі.

Найвищі показники за всіма параметрами спостерігаються у **II групі**, що свідчить про їхню залученість до найбільш інтенсивних, складних і стресогенних хірургічних втручань. Зокрема, рівень психологічних вимог у цій групі був значно вищим ($53,57 \pm 7,77$) порівняно з I ($20,64 \pm 3,44$) та III ($22,83 \pm 3,4$) групами, з високою статистичною значущістю ($p=0,001$). Аналогічна ситуація простежується щодо фізичних вимог, квапливості, складності завдань та рівня відволікань — усі ці показники в II групі перевищують відповідні значення в інших групах (усі $p < 0,05$).

Окрему увагу слід звернути на **камераменів**, які загалом демонструють **підвищену чутливість до стресу, складності та відволікань**. Це, ймовірно, пов'язано з особливостями їхньої роботи, яка потребує високої концентрації, точності та швидкого реагування на динамічні зміни під час операцій. Асистенти, навпаки, особливо в I групі, показали найнижчі рівні стресових чинників, однак у III групі ці показники помітно зросли, що може свідчити про адаптаційні труднощі або зміну обов'язків у критичних ситуаціях.

При оцінці за допомогою опитувальника **Body Pain Discomfort** було здійснено оцінювання рівня тілесного дискомфорту серед трьох груп членів хірургічної бригади: операційних хірургів, камераменів та асистентів. Дослідження охоплювало п'ять ключових анатомічних зон: шия, грудний відділ, попереk, верхні та нижні кінцівки. Аналіз отриманих даних дозволив виявити значущі розбіжності між групами як за окремими ділянками тіла, так і за ролями в операційній команді.

Найвищі показники дискомфорту спостерігались у представників **II групи**. Зокрема, операційні хірурги цієї групи вказували на інтенсивний біль у ділянці **попереку ($5,31 \pm 1,2$ балів), нижніх кінцівок ($5,84 \pm 1,11$ балів) та верхніх кінцівок ($5,1 \pm 0,93$ балів)**. Це свідчить про високий рівень статичного навантаження під час виконання складних оперативних втручань. Подібну динаміку продемонстрували й камерамени II групи, особливо щодо болю в шиї та грудному відділі, що ймовірно пов'язано з вимушеним тривалим перебуванням у фіксованій позі для забезпечення візуального супроводу операції.

Асистенти в I групі демонстрували найнижчі показники дискомфорту, однак у III групі рівень болю значно зріс, особливо в області **шиї ($3,04 \pm 1,08$ балів), грудного відділу ($2,58 \pm 0,77$ балів) та нижніх кінцівок ($3,83 \pm 0,48$ балів)**. Це може свідчити про зміну функціонального навантаження внаслідок глибшого залучення під час виконання 2-го етапу симультанного втручання.

Відповідно до результатів статистичного аналізу (критерій Манна–Уїтні), між I та II групами було виявлено **статистично значущі відмінності** ($p < 0,05$) майже за всіма анатомічними зонами, що підтверджує відмінності у рівні фізичного навантаження. За критерієм Крускала–Уолліса, особливо значущі розбіжності між ролями спостерігались у II групі, що вказує на нерівномірний розподіл напруження в тілі залежно від виконуваної функції.

Таким чином, **II група є найбільш вразливою** до розвитку м'язово-скелетних перевантажень та потребує особливої уваги в аспекті організації операційного процесу

У рамках дослідження було проведено оцінку змін **індексу відносної сили** членів хірургічної бригади (оперуючих хірургів, камераменив та асистентів) у трьох досліджуваних групах. Для цього застосовувався метод динамометрії, що дозволяє об'єктивно визначити ступінь м'язового стомлення, зокрема зниження сили захвату як індикатора фізичного навантаження. Негативне значення індексу свідчить про зниження сили після виконання професійних завдань.

Найвиразніші зміни сили спостерігаються у **II групи**, що вказує на найвищий рівень м'язової втоми серед усіх досліджуваних. Зокрема, у **оперуючих хірургів II групи** значення індексу становить **$-7,31 \pm 1,92$ балів**, що є статистично значущим порівняно з I групою ($p=0,001$) та III групою ($p=0,001$). Аналогічна динаміка спостерігається і серед **камераменів**, де значення в II групі становить **$-6,38 \pm 2,18$ балів**, також із достовірною різницею між I ($p=0,001$) та III ($p=0,010$) групами.

Щодо **асистентів**, показники між групами є менш контрастними. Лише між I та III групами спостерігається **статистично значуща різниця** ($p=0,049$), тоді як між I та II ($p=0,259$) та між II та III ($p=0,597$) групами таких розбіжностей не зафіксовано. Це може вказувати на менше фізичне навантаження у цій категорії персоналу.

Загальний аналіз за критерієм Крускала–Уолліса підтвердив **значущі відмінності у зміні сили серед камераменів ($p=0,0001$)**, тоді як серед хірургів ($p=0,161$) та асистентів ($p=0,548$) таких відмінностей не виявлено. Це свідчить про те, що **саме камерамени, поряд із хірургами**, відчують виражене м'язове навантаження при виконанні професійних обов'язків, зокрема пов'язаних із статичним утриманням камери протягом тривалого часу.

При оцінці динаміки виконання симуляційних вправ на тренажері серед представників трьох груп хірургічної бригади (оперуючих хірургів, камераменів та асистентів). Аналіз охоплював зміни у тривалості виконання п'яти вправ: **викладання фігури, нанизування бісеру, імітація формування інтракорпорального шву, вправа "струна" та "лабіринт"**. Відносний показник тривалості виконання виступає індикатором функціональної ефективності, точності рухів та моторно-когнітивної координації під час виконання завдань. Підвищення відсотка свідчить про **збільшення часу виконання вправи**, що, у свою чергу, може свідчити про зниження моторної або когнітивної ефективності учасників під впливом професійного навантаження.

За результатами аналізу, найсуттєвіші зміни виявлено **серед оперуючих хірургів II групи**. Вони продемонстрували **найвищий приріст часу виконання**

вправ, що свідчить про виражену втому та зниження точності моторики в умовах навантаження. Так, у вправі **«нанизування бісеру»** приріст склав **14,9%**, що достовірно вище порівняно з I групою (10,82%, $p=0,008$) та III групою ($p=0,035$). Подібна тенденція простежується і у вправі **«імітація формування інтракорпорального шву»**, де час виконання в II групі зріс на **35,86%**, що істотно відрізняється від результатів I (20,36%, $p=0,001$) та III (22,39%, $p=0,003$) груп. У вправі **«струна»** операційні хірурги II групи також показали істотно гірші результати (17,97%) порівняно з I групою (10,80%, $p=0,041$). Аналогічно у вправі **«лабіринт»** спостерігається достовірне зростання часу виконання у хірургів II групи (12,89% проти 8,5% у I групі, $p=0,003$). Усі ці результати свідчать про зниження моторної продуктивності та концентрації в умовах підвищеного функціонального навантаження саме у представників II групи. На відміну від хірургів, **камерамени та асистенти** не демонстрували статистично значущих змін у виконанні вправ між групами. Це може свідчити про менший ступінь фізичного та когнітивного навантаження, або про краще збереження функціональної стійкості в умовах моделювання хірургічної діяльності.

Важливо зазначити, що результати за критерієм Крускала–Уолліса підтвердили наявність **істотних міжгрупових відмінностей саме у вправах, пов'язаних із високою моторною складністю**. Зокрема, достовірні відмінності зафіксовані у вправі **«імітація шву»** ($p=0,001$) та **«струна»** ($p=0,008$), що ще раз підкреслює зниження ефективності у II групі хірургів.

У межах дослідження було проаналізовано **відносну зміну (у відсотках) кількості помилок**, допущених під час виконання **Star-track тесту** на симуляційному тренажері після професійного навантаження. У дослідженні взяли участь представники трьох основних ролей хірургічної бригади — **операційні хірурги, камерамени та асистенти**, розподілені на три групи. Цей тест дозволяє оцінити ступінь зниження точності моторно-зорової координації, зосередженості та рівня функціональної втоми після операційної діяльності.

Результати дослідження засвідчили, що **оперуючі хірурги II групи продемонстрували найвиразніше зростання кількості помилок** — у середньому **на 90,55%**, що є статистично значущим порівняно з I групою (**45,99%**, $p=0,001$) та III групою (**53,74%**, $p=0,003$). Це свідчить про суттєве погіршення точності та моторного контролю після дії інтенсивного психофізіологічного навантаження в умовах операційної. Така динаміка дозволяє припустити, що саме у хірургів II групи втома мала найбільш виражений вплив на продуктивність.

У **камераменів** показники змін коливались у межах **45–58%**, проте різниця між групами не досягла статистичної значущості (усі $p > 0,3$). Це може свідчити про кращу витривалість або менше функціональне виснаження у представників цієї ролі.

Асистенти мали найнижчі показники зростання кількості помилок — від **39,24%** у I групі до **47,2%** у III групі, при цьому також не було зафіксовано статистично значущих відмінностей між групами ($p > 0,05$). Ймовірно, ця категорія персоналу менш інтенсивно задіяна в завданнях, які викликають когнітивну чи моторну перевтому.

Статистичний аналіз за критерієм Крускала–Уолліса виявив **значущі міжгрупові відмінності лише серед оперуючих хірургів** ($p=0,001$), що додатково підтверджує особливу вразливість цієї категорії до навантаження.

Під час порівняння результатів у I та II групах дослідження в рамках виконання даної дисертаційної роботи було виявлено, що проведення симультанних операцій супроводжується підвищенням рівня суб'єктивного сприйняття втоми, посиленням больових відчуттів, зниженням індексу відносної сили та тривалості виконання симуляційних вправ. Найбільш вразливою ланкою операційної бригади у процесі виконання симультанної хірургічної процедури є оперуючий хірург, що підтверджується значним зростанням показників втоми. Водночас найменший рівень навантаження спостерігався у асистента.

Запровадження принципу взаємозаміни оператора залежно від етапу виконання симультанної операції дозволило суттєво знизити рівень навантаження на

оперуючого хірурга, хоча й призвело до помірного збільшення навантаження на асистента. Завдяки цьому підходу вдалося досягти рівномірного розподілу навантаження між усіма учасниками операційного процесу, що за деякими параметрами є співставним з ізольованими хірургічними втручаннями, а також значно скоротити тривалість оперативного втручання.

Таким чином, дотримання принципів хірургії швидкого відновлення при наданні допомоги пацієнтам із поєднаними хірургічними патологіями демонструє свою доцільність, безпечність та ефективність. Однак, відповідний підхід асоціюється з підвищенням рівня втоми хірургічної бригади. Отримані результати дають підстави рекомендувати застосування принципу взаємозаміни оператора під час симультанного лікування поєднаних хірургічних патологій. Це не лише дозволяє реалізувати всі переваги симультанної хірургії (одночасне лікування кількох хірургічних патологій, що несуть ризики розвитку ускладнень; зменшення ризику ускладнень, пов'язаних із повторним входженням при етапному підході; зниження анестезіологічних ризиків, пов'язаних із повторним наркозом; мінімізація передопераційного стресу у пацієнта; покращення економічних показників), але й суттєво скоротити загальну тривалість операції, знизити рівень больових відчуттів, а також рівномірно розподілити фізичне та психоемоційне навантаження між усіма учасниками операційної бригади.

Однак, дана хірургічна методика потребує подальших довгострокових досліджень та тривалішого спостереження за хірургами з метою оцінки кумулятивного ефекту втоми та її впливу на загальний стан медичних працівників. Результати дослідження впроваджені в практичну роботу на базах кафедри хірургії та судинної хірургії Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

ВИСНОВКИ

1. Не зважаючи на зростання тривалості хірургічного втручання ($p_{1-2-3} < 0.05$), більший об'єм хірургічного втручання та вищі показників периопераційних ризиків ускладнень та смерності за шкалою P-POSSUM ($p < 0.001$). Проведене дослідження доводить, що симультанні лапароскопічні операції є ефективним і безпечним методом хірургічного лікування пацієнтів із поєднаними патологіями черевної порожнини та малого тазу, що відображено у співставному рівні післяопераційних ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo ($p = 0.999$), тривалості стаціонарного перебування ($p_{I-II-III} = 0.081$) та готовність пацієнтів до виписки ($p_{I-II-III} = 0.379$);

2. Симультанні операції асоціюються з підвищенням рівня фізичного та психоемоційного навантаження на хірургічну бригаду, а найбільш уразливою ланкою є оперуючий хірург. За результатами SURG-TXL найвищі значення психологічних вимог зафіксовані у II групі (53.57 ± 7.77), що статистично достовірно перевищує показники I групи (20.64 ± 3.44) та III групи (22.83 ± 3.4) ($p = 0.001$). Аналогічно, показники тілесного дискомфорту (BPD) у хірургів II групи були найвищими в ділянках попереку (5.31 ± 1.2), нижніх (5.84 ± 1.11) та верхніх кінцівок (5.1 ± 0.93). Дані підтверджені статистичною достовірністю за критеріями Манна–Уїтні та Крускала–Уолліса ($p < 0.05$).

3. Застосування принципу етапної взаємозаміни хірургів у групі III дозволило зменшити загальну тривалість операції порівняно з традиційним виконанням симультанної операції (група II) ($p_{II-III} = 0.0132$). Крім того, це сприяло зниженню м'язової втоми: індекс відносної сили за динамометрією у хірургів III групи становив -4.02 ± 1.26 , що достовірно нижче, ніж у II групі (-7.31 ± 1.92 ; $p = 0.001$) і близьке до показників I групи. Рівень допущених помилок у Star-track тесті після навантаження в III групі був значно нижчим, ніж у II (53.74% проти 90.55% , $p = 0.003$), що підтверджує позитивний вплив ротації на функціональну ефективність персоналу.

4. Використання протоколу хірургії швидкого відновлення (ERAS) у пацієнтів, яким виконано симультанні втручання, дозволило досягти співставних термінів госпіталізації та рівня ускладнень з групою ізольованих втручань. Незважаючи на дещо підвищений рівень післяопераційного болю на 24-ту годину у групах II ($25,15 \pm 5,63$ балів) та III ($24,87 \pm 4,41$ балів) порівняно з I групою ($19,64 \pm 3,45$ балів) ($p_{I-II-III} < 0,001$, в т.ч. $p_{I-II} < 0,001$; $p_{I-III} < 0,001$; $p_{II-III} = 0,856$), інтенсивність залишалася в межах слабких больових відчуттів і не впливала на тривалість госпіталізації або час до виписки.

5. Результати раннього (до 30 днів) та віддаленого (до 12 місяців) післяопераційного періоду не виявили статистично значущих відмінностей за частотою ускладнень між групами ($p = 0,999$), що свідчить про клінічну еквівалентність симультанних та ізольованих втручань при належному відборі пацієнтів і дотриманні протоколів лікування.

Практичні рекомендації.

1. Рекомендується впроваджувати симультанні лапароскопічні втручання у пацієнтів із поєднаними патологіями органів черевної порожнини як ефективний та безпечний метод хірургічного лікування, що забезпечує співставні показники післяопераційних ускладнень і тривалості госпіталізації порівняно з ізольованими операціями.

2. Доцільним є використання принципу етапної взаємозаміни хірургів під час проведення симультанних операцій, що дозволяє зменшити загальну тривалість хірургічного втручання, рівень м'язової втоми та частоту технічних помилок, підвищуючи ефективність роботи хірургічної бригади.

3. Застосування протоколу хірургії швидкого відновлення (ERAS) при симультанних лапароскопічних втручаннях сприяє оптимізації післяопераційного періоду та забезпечує клінічні результати, співмірні з тими, що досягаються при ізольованих хірургічних втручаннях.

4. Необхідно враховувати підвищений рівень психоемоційного та фізичного навантаження на хірургів під час симультанних втручань, що обґрунтовує доцільність розробки та впровадження заходів профілактики професійного виснаження серед хірургічного персоналу.

5. Рекомендується здійснювати динамічний клінічний нагляд у ранньому та віддаленому післяопераційному періоді у пацієнтів, яким проведено симультанні лапароскопічні втручання, з урахуванням їхньої клінічної еквівалентності ізольованим операціям при дотриманні відповідних лікувальних протоколів.

Список літературних джерел:

1. Nekhlopochny, O. S., Pylypenko, M. M., & Dubrov, S. O. (2023). Vascular injury during lumbar discectomy: risk factors, diagnosis, methods of surgical correction, features of anaesthetic management and intensive care. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, 29(3), 3–18. <https://doi.org/10.25305/unj.281502>
2. Palmer R (1962) Essais de sterilisation tubaire celioscopique par electrocoagulation isthmique. *Bull Fed Soc Gynecol Obstet Lang Fr* 14:298
3. Gomel V (1974) Laparoscopy. *Can Med Assoc J* 111(2):167–169][Semm K (1983) Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 15(2):59–64
4. Blum CA, Adams DB. Who did the first laparoscopic cholecystectomy? *J Minim Access Surg*. 2011 Jul;7(3):165-8. doi: 10.4103/0972-9941.83506. PMID: 22022097; PMCID: PMC3193755.
5. Patil M Jr, Gharde P, Reddy K, Nayak K. Comparative Analysis of Laparoscopic Versus Open Procedures in Specific General Surgical Interventions. *Cureus*. 2024 Feb 19;16(2):e54433. doi: 10.7759/cureus.54433. PMID: 38510915; PMCID: PMC10951803.
6. Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EA, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Nov 28;11(11):CD001546. doi: 10.1002/14651858.CD001546.pub4. PMID: 30484855; PMCID: PMC6517145.
7. Buia A, Stockhausen F, Hanisch E. Laparoscopic surgery: A qualified systematic review. *World J Methodol*. 2015 Dec 26;5(4):238-54. doi: 10.5662/wjm.v5.i4.238. PMID: 26713285; PMCID: PMC4686422.
8. Patkin M, Isabel L. Ergonomics, engineering and surgery of endosurgical dissection. *J Royal Coll Surg Edinb* 1995 Apr; 40 (2): 120- 132
9. Falk V, McLoughlin J, Guthart G, Salisbury JK, Walther T, Gummert J, Mohr FW. Dexterity enhancement in endoscopic surgery by a computer-controlled mechanical wrist. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 1999; 8 (4): 235- 242
10. Supe AN, Kulkarni GV, Supe PA. Ergonomics in laparoscopic surgery. *J Minim Access Surg* 2010 Apr-Jun; 6 (2): 31- 36
11. Wang Y, MacKenzie CL. Effects of orientation disparity between haptic and graphic displays of objects in virtual environments. *Human-computer interaction INTERACT '99*. Edinburgh, Scotland: IOS Press; 1999.
12. Nguyen NT, Ho HS, Smith WD, Philipps C, Lewis C, De Vera RM, Berguer R. An ergonomic evaluation of surgeons' axial skeletal and upper extremity movements during laparoscopic and open surgery. *Am J Surg* 2001 Dec; 182 (6): 720- 724.

13. Berguer R, Rab GT, Abu-Ghaida H, Alarcon A, Chung J. A comparison of surgeons' posture during laparoscopic and open surgical procedures. *Surg Endosc* 1997 Feb; 11 (2): 139- 142.
14. Alarcon A, Berguer R. A comparison of operating room crowding between open and laparoscopic operations. *Surg Endosc* 1996 Sep; 10 (9): 916-919.
15. Curtis P, Bournas N, Magos A. Simple equipment to facilitate operative laparoscopic surgery (or how to avoid a spaghetti junction). *Br J Obstet Gynaecol* 1995 Jun; 102 (6): 495-497.
16. Rados C. FDA works to reduce preventable medical device injuries. *FDA Consum* 2003 Jul-Aug; 37 (4): 29-33.
17. Forkey D, Smith W, Berguer R. A comparison of thumb and forearm muscle effort required for laparoscopic and open surgery using an ergonomic measurement station. 19th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Chicago, IL; 1997. p. 1705-1708.
18. Mattern U, Waller P. Instruments for minimally invasive surgery: principles of ergonomic handles. *Surg Endosc* 1999 Feb; 13 (2): 174-182
19. Hemal AK, Srinivas M, Charles AR. Ergonomic problems associated with laparoscopy. *J Endourol* 2001 Jun; 15 (5): 499- 503.
20. Uchal M, Brogger J, Rukas R, Karlsen B, Bergamaschi R. Inline versus pistol-grip handles in a laparoscopic simulators. A randomized controlled crossover trial. *Surg Endosc* 2002 Dec; 16 (12): 1771- 1773.
21. Kilbom A. Measurement and assessment of dynamic work. In: Wilson EC Jr, editor. *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology*. London: Taylor and Francis; 1990. p. 641- 661.
22. Joice P, Hanna GB, Cuschieri A. Ergonomic evaluation of laparoscopic bowel suturing. *Am J Surg* 1998 Oct; 176 (4): 373-378
23. Inaba, C. S., Koh, C. Y., Sujatha-Bhaskar, S., Gallagher, S., Chen, Y., & Nguyen, N. T. (2019). Operative time as a marker of quality in bariatric surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. doi:10.1016/j.soard.2019.04.010
24. Kumar H, Dhali A, Biswas J, et al. (July 27, 2024) Reducing Surgeon Fatigue Through Ergonomics: Importance and Benefits in Laparoscopic Surgeries. *Cureus* 16(7): e65530. doi:10.7759/cureus.65530
25. Van Veelen MA, Meijer DW. Ergonomics and design of laparoscopic instruments: results of a survey among laparoscopic surgeons. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1999 Dec; 9 (6): 481- 489.
26. Berguer R. In: Whelan RL, Fleshman JW, Fowler DL, eds. *Ergonomics in Laparoscopic Surgery* BT - the Sages Manual: Perioperative Care in Minimally Invasive Surgery. Springer New York; 2006:454–464. https://doi.org/10.1007/0-387-29050-8_60.

27. Gabrielson AT, Clifton MM, Pavlovich CP, et al. Surgical ergonomics for urologists: a practical guide. *Nat Rev Urol.* 2021;18(3):106–169. <https://doi.org/10.1038/s41585-020-00414-4>
28. Ronstrom C, Hallbeck S, Lowndes B, Chrouser KL. Surgical Ergonomics. Surgeons as Educators: A Guide for Academic Development and Teaching Excellence. 2018:387–417. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64728-9_22
29. El Shallaly G, Cuschieri A. Optimum view distance for laparoscopic surgery. *Surg Endosc Other Interv Tech.* 2006;20(12):1879–1882. <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0162-1>.
30. Hill SG, Kroemer KHE. Preferred declination of the line of sight. *Hum Factors.* 1986; 28(2):127–134. <https://doi.org/10.1177/001872088602800201>.
31. Ronstrom C, Hallbeck S, Lowndes B, Chrouser KL. Surgical Ergonomics. Surgeons as Educators: A Guide for Academic Development and Teaching Excellence. 2018:387–417. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64728-9_22.
32. van Veelen MA, Jakimowicz JJ, Kazemier G. Improved physical ergonomics of laparoscopic surgery. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2004;13(3):161–166. <https://doi.org/10.1080/13645700410033193>.
33. Yeola, M., Gode, D., & Bora, A. (2017). Ergonomics in Laparoscopy. *International Journal of Recent Surgical and Medical Sciences*, 03(02), 102–108. doi:10.5005/jp-journals-10053-0051
34. Manasnayakorn S, Cuschieri A, Hanna GB. Ergonomic assessment of optimum operating table height for hand-assisted laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2009 Apr; 23 (4): 783-789
35. Myakorn S, Cuschieri A, Hanna GB. Ideal manipulation angle and instrument length in hand-assisted laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2008 Apr; 22 (4): 924-929.
36. Weinreich HM, Babu M, Kamil R, Williams Q, Buhimschi IA. Gender-differences of proceduralists in perception of hand-held surgical instrument fit – a cross-sectional survey. *Am J Surg.* 2022;224(6):1482–1487. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2022.05.011>.
37. Albayrak A. Ergonomics in the Operating Room Transition from Open to Image-Based Surgery. 2008. Published online.][Berguer R. In: Whelan RL, Fleshman JW, Fowler DL, eds. *Ergonomics in Laparoscopic Surgery BT - the Sages Manual: Perioperative Care in Minimally Invasive Surgery.* Springer New York; 2006:454–464. https://doi.org/10.1007/0-387-29050-8_60
38. Gabrielson AT, Clifton MM, Pavlovich CP, et al. Surgical ergonomics for urologists: a practical guide. *Nat Rev Urol.* 2021;18(3):106–169. <https://doi.org/10.1038/s41585-020-00414-4>

39. Albayrak A. Ergonomics in the Operating Room Transition from Open to Image-Based Surgery. 2008. Published online.
40. Frede T, Stock C, Renner C, Budair Z, Abdel-Salam Y, Rassweiler J. Geometry of laparoscopic suturing and knotting techniques. *J Endourol.* 1999;13(3):191–198. <https://doi.org/10.1089/end.1999.13.191>.
41. Berguer R. In: Whelan RL, Fleshman JW, Fowler DL, eds. *Ergonomics in Laparoscopic Surgery BT - the Sages Manual: Perioperative Care in Minimally Invasive Surgery*. Springer New York; 2006:454–464. https://doi.org/10.1007/0-387-29050-8_60
42. Matern U, Waller P. Instruments for minimally invasive surgery. *Surg Endosc.* 1999; 13(2):174–182. <https://doi.org/10.1007/s004649900934>
43. Ronstrom C, Hallbeck S, Lowndes B, Chrouser KL. Surgical Ergonomics. *Surgeons as Educators: A Guide for Academic Development and Teaching Excellence.* 2018:387–417. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64728-9_22
44. Matern U. Ergonomic deficiencies in the operating room: examples from minimally invasive surgery. *Work.* 2009;33(2):165–168. <https://doi.org/10.3233/WOR-2009-0862>
45. IPDAS International patient decision aid standards collaboration. Background document. IPDAS Background. 2005. URL: http://ipdas.ohri.ca/ipdas_background.pdf.
46. Cerantola Y., Valerio M., Persson B. et al. Guidelines for perioperative care after radical cystectomy for bladder cancer: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS((R))) society recommendations. *Clin. Nutr.* 2013. Vol. 32. P. 879–887, Hagen M. E., Balaphas A., Podetta M. et al. Robotic single-site versus multiport laparoscopic cholecystectomy: a case-matched analysis of 309 short-and long-term costs. *Surgical endoscopy.* 2018. Vol. 32, № 3. P. 1550– 1555.
47. Guenter P., Robinson L., DiMaria-Ghalili R. A. et al. Development of Sustain: ASPENs National Patient Registry for Nutrition Care. *JPEN J. Parenter Enteral Nutr.* 2012. Vol. 36. P. 399–406.
48. Weimann A., Braga M., Harsanyi L. et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. *Clin. Nutr.* 2006. Vol. 25. P. 224–244.
49. Weimann A., Breitenstein S., Breuer J. P. et al. Clinical nutrition in surgery. Guidelines of the German Society for Nutritional Medicine. *Chirurg.* 2014. Vol. 85. P. 320–326.
50. Schindler K., Pernicka E., Laviano A. et al. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: a survey of 21,007 patients findings from the 2007–2008 cross-sectional nutrition Day survey. *Clin. Nutr.* 2010. Vol. 29. P. 552–559.
51. Weimann A., Braga M., Harsanyi L. et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. *Clin. Nutr.* 2006. Vol. 25. P. 224–244

52. Schindler K., Pernicka E., Laviano A. et al. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: a survey of 21,007 patients findings from the 2007–2008 cross-sectional nutrition Day survey. *Clin. Nutr.* 2010. Vol. 29. P. 552–559
53. Weimann A., Braga M., Harsanyi L. et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: surgery including organ transplantation. *Clin. Nutr.* 2006. Vol. 25. P. 224–244
54. Van Nieuwenhove Y, Dambrauskas Z, Campillo-Soto A et al (2011) Preoperative very low-calorie diet and operative outcome after laparoscopic gastric bypass: a randomized multicenter study. *Arch Surg* 146:1300–1305
55. Gerber P, Anderin C, Gustafsson UO, Thorell A. Weight loss before gastric bypass and postoperative weight change: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOReg). *Surg Obes Relat Dis.* 2016 Mar-Apr;12(3):556-562. doi: 10.1016/j.soard.2015.08.519. Epub 2015 Sep 2. PMID: 26922166
56. Edholm D, Kullberg J, Haenni A et al (2011) Preoperative 4-week low-calorie diet reduces liver volume and intrahepatic fat, and facilitates laparoscopic gastric bypass in morbidly obese. *Obes Surg* 21:345–350; Anderin C, Gustafsson UO, Heijbel N, Thorell A. Weight loss before bariatric surgery and postoperative complications: data from the Scandinavian Obesity Registry (SOReg). *Ann Surg.* 2015 May;261(5):909-13. doi: 10.1097/SLA.0000000000000839. PMID: 25211265
57. Pournaras DJ, Nygren J, Hagström-Toft E, Arner P, le Roux CW, Thorell A. Improved glucose metabolism after gastric bypass: evolution of the paradigm. *Surg Obes Relat Dis.* 2016 Sep-Oct;12(8):1457-1465. doi: 10.1016/j.soard.2016.03.020. Epub 2016 Mar 23. PMID: 27387696
58. Gurusamy K. S., Naik P., Davidson B. R. Methods of decreasing infection to improve outcomes after liver resections. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011. Vol. 11. P. CD006933.
59. Bilku D. K., Dennison A. R., Hall T. C. et al. Role of preoperative carbohydrate loading: a systematic review. *Ann. R. Col. Surg. Engl.* 2014. Vol. 96. P. 15–22.
60. Bilku D. K., Dennison A. R., Hall T. C. et al. Role of preoperative carbohydrate loading: a systematic review. *Ann. R. Col. Surg. Engl.* 2014. Vol. 96. P. 15–22.
61. Gustafsson U. O., Hausel J., Thorell A. et al. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery. *Arch. Surg.* 2011. Vol. 146. P. 571–577
62. Nygren J., Thacker J., Carli F. et al. Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS((R))) Society recommendations. *World J. Surg.* 2013. Vol. 37. P. 285– 305.
63. Holte K., Nielsen K. G., Madsen J. L., Kehlet H. Physiologic effects of bowel preparation. *Dis. Colon. Rectum.* 2004. Vol. 47. P. 1397–1402

64. Walker K. J., Smith A. F. Premedication for anxiety in adult day surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009. Vol. 4. P. CD002192.
65. Bell, B.R., Bastien, P.E., Douketis, J.D. et al. Prevention of venous thromboembolism in the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) setting: an evidence-based review. *Can J Anesth/J Can Anesth* 62, 194–202 (2015). <https://doi.org/10.1007/s12630-014-0262-2>.
66. Lassen K., Coolson M. M., Slim K. et al. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *Clin. Nutr.* 2012. Vol. 31. P. 817–830.
67. Rasmussen M. S., Jorgensen L. N., Wille-Jorgensen P. Prolonged thromboprophylaxis with low molecular weight heparin for abdominal or pelvic surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009. Vol. 1. P. CD004318.
68. Nygren J. The metabolic effects of fasting and surgery. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology.* 2006. Vol. 20, № 3. P. 429–438.
69. Richardson A. J. et al. Quality improvement in surgery: introduction of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program into New South Wales. *ANZ journal of surgery.* 2019. Vol. 89, № 5. P. 471–475.
70. Bratzler D. W., Houck P. M., Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Am. J. Surg.* 2005. Vol. 189, № 4. P. 395–404.
71. Gurusamy K. S., Naik P., Davidson B. R. Methods of decreasing infection to improve outcomes after liver resections. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011. Vol. 11. P. CD006933.
72. Hirokawa F., Hayashi M., Miyamoto Y. et al. Evaluation of postoperative antibiotic prophylaxis after liver resection: a randomized controlled trial. *Am. J. Surg.* 2013. Vol. 206. P. 8–15.
73. Togo S., Tanaka K., Matsuo K. et al. Duration of antimicrobial prophylaxis in patients undergoing hepatectomy: a prospective randomized 330 controlled trial using flomoxef. *J. Antimicrob. Chemother.* 2007. Vol. 59. P. 964–970.
74. Stoot J. H., van Dam R. M., Busch O. R. et al. The effect of a multimodal fast-track programme on outcomes in laparoscopic liversurgery: a multicentre pilot study. *HPB(Oxford).* 2009. Vol. 11. P. 140–144
75. Carr BM, Lyon JA, Romeiser J, Talamini M, Shroyer ALW. Laparoscopic versus open surgery: a systematic review evaluating Cochrane systematic reviews. *Surg Endosc.* 2019 Jun;33(6):1693-1709. doi: 10.1007/s00464-018-6532-2. Epub 2018 Oct 24. PMID: 30357523.

76. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2001; 234(3):279–289
77. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Sledge I. Trends in mortality in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surgery.* 2007 Oct; 142(4):621-32; discussion 632-5. doi: 10.1016/j.surg.2007.07.018. PMID: 17950357
78. Buchanan G. N., Malik A., Parvaiz A., Sheffield J. P., Kennedy R. H. Laparoscopic resection for colorectal cancer. *Br. J. Surg.* 2008. Vol. 95, № 7. P. 893–902
79. Bhojani F. D., Fox A., Pitzul K. et al. Clinical and economic comparison of laparoscopic to open liver resections using a 2-to- 1 matched pair analysis: an institutional experience. *J. Am. Coll. Surg.* 2012. Vol. 214. P. 184– 195.
80. Mirnezami R., Mirnezami A. H., Chandrakumaran K. et al. Shortand long-term outcomes after laparoscopic and open hepatic resection: systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2011. Vol. 13. P. 295–308.
81. Xiong J. J., Altaf K., Javed M. A. et al. Meta-analysis of laparoscopic vs open liver resection for hepatocellular carcinoma. *World J. Gastroenterol.* 2012. Vol. 18. P. 6657.
82. Mirnezami R., Mirnezami A. H., Chandrakumaran K. et al. Shortand long-term outcomes after laparoscopic and open hepatic resection: systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2011. Vol. 13. P. 295–308.
83. Bhojani F. D., Fox A., Pitzul K. et al. Clinical and economic comparison of laparoscopic to open liver resections using a 2-to- 1 matched pair analysis: an institutional experience. *J. Am. Coll. Surg.* 2012. Vol. 214. P. 184– 195.
84. Fancellu A., Rosman A. S., Sanna V. et al. Meta-analysis of trials comparing minimally-invasive and open liver resections for hepatocellular carcinoma. *J. Surg. Res.* 2011. Vol. 171. P. e33–e45.
85. Yin Z., Fan X., Ye H. et al. Short- and long-term outcomes after laparoscopic and open hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a global systematic review and meta-analysis. *Ann. Surg. Oncol.* 2013. Vol. 20. P. 1203– 1215.
86. Pessaux P., Regimbeau J. M., Dondero F. et al. Randomized clinical trial evaluating the need for routine nasogastric decompression after elective hepatic resection. *Br. J. Surg.* 2007. Vol. 94. P. 297–303.
87. Nelson R., Edwards S., Tse B. Prophylactic nasogastric decompression after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2007. Vol. 3. P. CD004929.
88. Kyoden Y., Imamura H., Sano K. et al. Value of prophylactic abdominal drainage in 1269 consecutive cases of elective liver resection. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2010. Vol. 17. P. 186–192.

89. Denost Q, Rouanet P, Faucheron J L et al. To drain or not to drain infraperitoneal anastomosis after rectal excision for cancer: the GRECCAR 5 randomized trial. *Ann Surg.* 2017;265(03):474–480. doi: 10.1097/SLA.0000000000001991.
90. Merad F, Yahchouchi E, Hay JM, Fingerhut A, Laborde Y, Langlois-Zantain O. Prophylactic abdominal drainage after elective colonic resection and suprapromontory anastomosis: a multicenter study controlled by randomization. French Associations for Surgical Research. *Arch Surg.* 1998 Mar;133(3):309-14. doi: 10.1001/archsurg.133.3.309. PMID: 9517746.
91. Lehtinen S. J., Onicescu G., Kuhn K. M. et al. Normothermia to prevent surgical site infections after gastrointestinal surgery? *Ann. Surg.* 2010. Vol. 252, № 4. P. 696–704.
92. Melton G. B., Vogel J. D., Swenson B. R. et al. Continuous intraoperative temperature measurement and surgical site infection risk: analysis of anesthesia information system data in 1008 colorectal procedures. *Ann. Surg.* 2013. Vol. 258. P. 606–612.
93. Ramazan C., Isilay K. S., Senay A. D. Concomitant Graves' disease and primary hyperparathyroidism: case report. *Endocrine Abstracts.* 2015. Vol. 37. P. 946.
94. Guenter P., Robinson L., DiMaria-Ghalili R. A. et al. Development of Sustain: ASPENs National Patient Registry for Nutrition Care. *JPEN J. Parenter Enteral Nutr.* 2012. Vol. 36. P. 399–406.
95. Galvao C. M., Liang Y., Clark A. M. Effectiveness of cutaneous warming systems on temperature control: meta-analysis. *J. Adv. Nurs.* 2010. Vol. 66. P. 1196–1206.
96. Lassen K., Kjaeve J., Fetveit T. et al. Allowing normal food at will after major upper gastrointestinal surgery does not increase morbidity: a randomized multicenter trial. *Ann. Surg.* 2008. Vol. 247. P. 721–729.
97. Hendry P. O., van Dam R. M., Bukkems S. F. et al. Randomized clinical trial of laxatives and oral nutritional supplements within an enhanced recovery after surgery protocol following liver resection. *Br. J. Surg.* 2010. Vol. 97. P. 1198–1206.
98. Guenter P., Robinson L., DiMaria-Ghalili R. A. et al. Development of Sustain: ASPENs National Patient Registry for Nutrition Care. *JPEN J. Parenter Enteral Nutr.* 2012. Vol. 36. P. 399–406.
99. Weimann A., Breitenstein S., Breuer J. P. et al. Clinical nutrition in surgery. Guidelines of the German Society for Nutritional Medicine. *Chirurg.* 2014. Vol. 85. P. 320–326.
100. Richter B., Schmandra T. C., Golling M., Bechstein W. O. Nutritional support after open liver resection: a systematic review. *Dig. Surg.* 2006 Vol. 23. P. 139-145.
101. Frisch A., Chandra P., Smiley D. et al. Prevalence and clinical outcome of hyperglycemia in the perioperative period in noncardiac surgery. *Diabetes Care.* 2010. Vol. 33, № 8. P. 1783–1788.

102. Sreedharan, R., Khanna, S. & Shaw, A. Perioperative glycemic management in adults presenting for elective cardiac and non-cardiac surgery. *Perioper Med* 12, 13 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13741-023-00302-6>
103. Eshuis W. J., Hermanides J., van Dalen J. W. et al. Early postoperative hyperglycemia is associated with postoperative complications after pancreatoduodenectomy. *Ann. Surg.* 2011. Vol. 253. P. 739–744.
104. Hagen M. E., Balaphas A., Podetta M. et al. Robotic single-site versus multiport laparoscopic cholecystectomy: a case-matched analysis of 309 short-and long-term costs. *Surgical endoscopy.* 2018. Vol. 32, № 3. P. 1550–1555.
105. Jackson R. S., Amdur R. L., White J. C., Macsata R. A. Hyperglycemia is associated with increased risk of morbidity and mortality after colectomy for cancer. *J. Am. Coll. Surg.* 2012. Vol. 214. P. 68–80.
106. Blixt C., Ahlstedt C., Ljungqvist O. et al. The effect of perioperative glucose control on postoperative insulin resistance. *Clin. Nutr.* 2012. Vol. 31. P. 676–681.
107. Okabayashi T., Nishimori I., Maeda H. et al. Effect of intensive insulin therapy using a closed-loop glycemic control system in hepatic resection patients: a prospective randomized clinical trial. *Diabetes Care.* 2009. Vol. 32. P. 1425–1427.
108. Okabayashi T., Nishimori I., Yamashita K. et al. Preoperative oral supplementation with carbohydrate and branchedchain amino acid-enriched nutrient improves insulin resistance in patients undergoing a hepatectomy: a randomized clinical trial using an artificial pancreas. *Amino Acids.* 2010. Vol. 38. P. 901–907.
109. Vibert E., Boleslawski E., Cosse C. et al. Arterial lactate concentration at the end of an elective hepatectomy is an early predictor of the postoperative course and a potential surrogate of intraoperative events. *Ann. Surg.* 2015. Vol. 262. P. 787–793.
110. Okabayashi T., Nishimori I., Maeda H. et al. Effect of intensive insulin therapy using a closed-loop glycemic control system in hepatic resection patients: a prospective randomized clinical trial. *Diabetes Care.* 2009. Vol. 32. P. 1425–1427.
111. Hughes M. J., McNally S., Wigmore S. J. Enhanced recovery following liver surgery: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2014. Vol. 16. P. 699–706.
112. Ni C. Y., Yang Y., Chang Y. Q. et al. Fast-track surgery improves postoperative recovery in patients undergoing partial hepatectomy for primary liver cancer: a prospective randomized controlled trial. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2013. Vol. 39. P. 542–547.
113. Fancellu A., Rosman A. S., Sanna V. et al. Meta-analysis of trials comparing minimally-invasive and open liver resections for hepatocellular carcinoma. *J. Surg. Res.* 2011. Vol. 171. P. e33–e45.
114. Hughes M. J., McNally S., Wigmore S. J. Enhanced recovery following liver surgery: a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2014. Vol. 16. P. 699–706.

115. Kehlet H., Wilmore D. W. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am. J. Surg.* 2002. Vol. 183. P. 630–641.
116. Brower R. G. Consequences of bed rest. *Crit. Care Med.* 2009. Vol. 37. P. S422–8.
117. Oderda GM, Senagore AJ, Morland K, et al. Opioid-related respiratory and gastrointestinal adverse events in patients with acute postoperative pain: prevalence, predictors, and burden. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 2019;33(3–4):82–97. doi: 10.1080/15360288.2019.1668902.
118. Jones C., Kelliher L., Dickinson M. et al. Randomized clinical trial on enhanced recovery versus standard care following open liver resection. *Br. J. Surg.* 2013. Vol. 100, № 8. P. 1015–1024.
119. Apfel C. C., Heidrich F. M., Jukar-Rao S. et al. Evidencebased analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Br. J. Anaesth.* 2012. Vol. 109. P. 742–753.
120. Carlisle J. B., Stevenson C. A. Drugs for preventing postoperative nausea and vomiting. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006. № 3. P. CD004125.
121. Gan T. J., Diemunsch P., Habib A. S. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth. Analg.* 2014. Vol. 118, № 1. P. 85–113.
122. Chen F, Rasouli MR, Ellis AR, Ohnuma T, Bartz RR, Krishnamoorthy V, Haines KL, Raghunathan K. Associations Between Perioperative Crystalloid Volume and Adverse Outcomes in Five Surgical Populations. *J Surg Res.* 2020 Jul;251:26-32. doi: 10.1016/j.jss.2019.12.013. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32109743.
123. Major P, Wysocki M, Torbicz G, Gajewska N, Dudek A, Małczak P, Pędziwiatr M, Pisarska M, Radkowiak D, Budzyński A. Risk Factors for Prolonged Length of Hospital Stay and Readmissions After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2018 Feb;28(2):323-332. doi: 10.1007/s11695-017-2844-x. PMID: 28762024; PMCID: PMC5778173.
124. Reiterer C, Kabon B, Zotti O, Obradovic M, Kurz A, Fleischmann E. Effect of goal-directed crystalloid- versus colloid-based fluid strategy on tissue oxygen tension: a randomised controlled trial. *Br J Anaesth.* 2019 Dec;123(6):768-776. doi: 10.1016/j.bja.2019.08.027. Epub 2019 Oct 15. PMID: 31627889.
125. Mühlbacher J, Luf F, Zotti O, Herkner H, Fleischmann E, Kabon B. Effect of Intraoperative Goal-Directed Fluid Management on Tissue Oxygen Tension in Obese Patients: a Randomized Controlled Trial. *Obes Surg.* 2021 Mar;31(3):1129-1138. doi: 10.1007/s11695-020-05106-x. Epub 2020 Nov 27. PMID: 33244655; PMCID: PMC7921017.
126. Muñoz JL, Gabaldón T, Miranda E, Berrio DL, Ruiz-Tovar J, Ronda JM, Esteve N, Arroyo A, Pérez A. Goal-Directed Fluid Therapy on Laparoscopic Sleeve Gastrectomy

in Morbidly Obese Patients. *Obes Surg.* 2016 Nov;26(11):2648-2653. doi: 10.1007/s11695-016-2145-9. PMID: 26994635.

127. Jones C., Kelliher L., Dickinson M. et al. Randomized clinical trial on enhanced recovery versus standard care following open liver resection. *Br. J. Surg.* 2013. Vol. 100, № 8. P. 1015–1024.

128. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, Kushner RF, Lindquist R, Pessah-Pollack R, Seger J, Urman RD, Adams S, Cleek JB, Correa R, Figaro MK, Flanders K, Grams J, Hurley DL, Kothari S, Seger MV, Still Cd. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures - 2019 update: cosponsored by American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology, The obesity society, American society for metabolic & bariatric surgery, Obesity medicine association, and American society of anesthesiologists - executive summary. *Endocr Pract.* 2019 Dec;25(12):1346-1359. doi: 10.4158/GL-2019-0406. Epub 2019 Nov 4. PMID: 31682518.

129. McCluskey S. A., Karkouti K., Wijeyesundera D. et al. Hyperchloremia after noncardiac surgery is independently associated with increased morbidity and mortality: a propensitymatched cohort study. *Anesth. Analg.* 2013. Vol. 117. P. 412–421.

130. Shaw A. D., Bagshaw S. M., Goldstein S. L. et al. Major complications, mortality, and resource utilization after open abdominal surgery: 0.9 % saline compared to Plasma-Lyte. *Ann. Surg.* 2012. Vol. 255. P. 821–829

131. Perner A., Haase N., Guttormsen A. B. et al. Hydroxyethyl starch 130/0.42 versus Ringer's acetate in severe sepsis. *N. Engl. J. Med.* 2012. Vol. 367. P. 124–134.

132. Haley, M. M., & Dziubanovskyi, I. Y. (2016). Симультанні лапароскопічні операції у хворих на жовчнокам'яну хворобу та супутню хірургічну абдомінальну патологію. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука, (3). <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2016.3.6801>

133. Casne F, Taieb D, Henry JF, Walz M, Guerin C, Brue T, et al. Management of endocrine disease: outcome of adrenal sparing surgery in herit-able pheochromocytoma. *Eur. J. Endocrinol.* 2016 Jan;174(1):9-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.1530/EJE-15-0549>

134. Dronova V. Retrospective analysis of simultaneous interventions in surgery and gynecology health of woman. *Здоровье женщины.* 2015. № 4. С. 131–134.

135. Gerald R. W. Jr. Concurrent surgery: Defining and implementing a safe practice. *Orthopedics Today.* 2016. <https://www.healio.com/news/orthopedics/20160607/concurrent-surgerydefining-and-implementing-a-safe-practice>, American College of Surgeons: Statements and Principles / April 19, 2016. URL: <https://www.facs.org/about-ac/s/statements/stonprin>.

136. American College of Surgeons: Statements and Principles / April 19, 2016. URL: <https://www.facs.org/about-ac/s/statements/stonprin>.

137. Giusti G., Proietti S., Rodríguez-Socarrás et al. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Patients with Bilateral Upper Tract 307 Urolithiasis: Technique and Outcomes. *Eur. Urol.* 2018. Vol. 74, № 6. P. 810–815.
138. Wang J., Griffiths C., Simunovic M., et al. Simultaneous versus staged resection for synchronous colorectal liver metastases: A population-based cost analysis in Ontario, Canada – Health economic evaluation. *Int. J. Surg.* 2020. Vol. 78. P. 75–82.
139. Levin P. E., Moon D., Payne D. E. Overlapping and Concurrent Surgery: A Professional and Ethical Analysis. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2017. Vol. 99, № 23. P. 2045–2050.
140. Gerald R. W. Jr. Concurrent surgery: Defining and implementing a safe practice. *Orthopedics Today.* 2016. <https://www.healio.com/news/orthopedics/20160607/concurrent-surgerydefining-and-implementing-a-safe-practice>
141. Huixue Jia, Liuyi Li, Weiguang Li et al. Impact of HealthcareAssociated Infections on Length of Stay. *Biomed. Res. Int.* 2019. Vol. 2019. Article ID 2590563.
142. Allahabadi S, Wu HH, Allahabadi S, Woolridge T, Kohn MA, Diab M. Concurrent and overlapping surgery: perspectives from surgeons on spinal posterior instrumented fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop.* 2021 Dec 1;15(6):589-595. doi: 10.1302/1863-2548.15.210142. PMID: 34987670; PMCID: PMC8670537.
143. Крушельницька Я. В. Втома. Універсальний словникенциклопедія. 4-те вид. К. : Тека, 2006
144. Krista O’Connell, Luo E. K. Causes of Fatigue and How to Manage It. *Healthline.* 2019. URL: <https://www.healthline.com/health/fatigue>
145. Крушельницька Я. В. Фізіологія і психологія праці : Навч. посібник. К. : КНЕУ, 2000. 232 с.
146. Rajhans PA, Godavarthy P. COVID-19 Combat Fatigue among the Healthcare Workers: The Time for Retrospection and Action. *Indian J Crit Care Med.* 2021 Jan;25(1):3-5. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23699. PMID: 33603291; PMCID: PMC7874279.
147. Saswat Barpanda & Greeshma Saraswathy (2023) The impact of COVID 19 pandemic on fatigue, sleeping disorders, and quality of work-life among healthcare workers, *International Journal of Healthcare Management*, DOI: 10.1080/20479700.2022.2157931
148. Rajhans PA, Godavarthy P. COVID-19 Combat Fatigue among the Healthcare Workers: The Time for Retrospection and Action. *Indian J Crit Care Med.* 2021 Jan;25(1):3-5. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23699. PMID: 33603291; PMCID: PMC7874279.
149. MedlinePlus.Fatigue. Retrieved April 30, 2020. URL: <https://medlineplus.gov/fatigue.html>

150. Sturm L., Dawson D., Vaughan R. et al. Effects of fatigue on surgeon performance and surgical outcomes: a systematic review. *ANZ J. Surg.* 2011. Vol. 81, № 7-8. P. 502–509.
151. Slack C. J. Coulson, Ma X., Webster K. The Effect of Operating Time on Surgeons' Muscular Fatigue. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2008. Vol. 90, № 8. P. 651–657.
152. Janhofer D. E., Lakhiani C., Song D. H. Addressing Surgeon Fatigue: Current Understanding and Strategies for Mitigation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2019. Vol. 144, № 4. P. 693e-699e.
153. Frank McCormick, Kadzielski J. et al. Surgeon Fatigue. A Prospective Analysis of the Incidence, Risk, and Intervals of Predicted FatigueRelated Impairment in Residents/JAMA Surgery May 2012. *Arch. Surg.* 2012. Vol. 147, № 5. P. 430–435.
154. Hocevar LA, Fitzgerald BM. American Society of Anesthesiologists Staging. [Updated 2023 Jan 29]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549785/>
155. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009 Aug;250(2):187-96. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2. PMID: 19638912.
156. Grossi E, Borghi C, Cerchiari EL, Della Puppa T, Francucci B. Analogue chromatic continuous scale (ACCS): a new method for pain assessment. *Clin Exp Rheumatol.* 1983 Oct-Dec;1(4):337-40. PMID: 6681150.
157. Feldbusch H, Schmidt M, Steeb EM, Paschek N, Nemesch M, Sartory Y, Brenner R, Nöst S. Theoretical concepts and instruments for measuring hospital discharge readiness: A scoping review. *Heliyon.* 2024 Feb 21;10(5):e26554. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e26554. PMID: 38439820; PMCID: PMC10909674.
158. Iqbal A, Rehman A. Obesity Brain Gut Adipocyte Interaction. [Updated 2023 Jul 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. [Figure, BMI chart with obesity classifications .] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551660/figure/article-35266.image.f1/>
159. Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M.,... Dominiczak, A. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal.* doi:10.1093/eurheartj/ehy339;
160. Nuha A. ElSayed, Grazia Aleppo, Vanita R. Aroda, Raveendhara R. Bannuru, Florence M. Brown, Dennis Bruemmer, Billy S. Collins, Jason L. Gaglia, Marisa E. Hilliard, Diana Isaacs, Eric L. Johnson, Scott Kahan, Kamlesh Khunti, Jose Leon, Sarah K. Lyons, Mary Lou Perry, Priya Prahalad, Richard E. Pratley, Jane Jeffrie Seley, Robert C. Stanton, Robert A. Gabbay, American Diabetes Association; 2. Classification and Diagnosis of

Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* 1 January 2023; 46 (Supplement_1): S19–S40. <https://doi.org/10.2337/dc23-S002>

161. Scott M. Grundy, Neil J. Stone, Alison L. Bailey, Craig Beam, Kim K. Birtcher, Roger S. Blumenthal, Lynne T. Braun, Sarah de Ferranti, Joseph Faiella-Tommasino, Daniel E. Forman, Ronald Goldberg, Paul A. Heidenreich, Mark A. Hlatky, Daniel W. Jones, Donald Lloyd-Jones, Nuria Lopez-Pajares, Chiadi E. Ndumele, Carl E. Orringer, Carmen A. Peralta, Joseph J. Saseen, Sidney C. Smith Jr, Laurence Sperling, Salim S. Virani, Joseph Yeboah. AHA/ ACC/ AACVPR/AAPA/ ABC/ ACPM/ ADA/ AGS/ APhA/ ASPC/ NLA/ PCNA Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Originally published 10 Nov 2018 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000625> *Circulation*. 2019;139:e1082– e1143;

162. National Cholesterol Education Program (NCEP): Expert Panel on Detection and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2002). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 106, 3143–3421;

163. Dobrowolski P, Prejbisz A, Kuryłowicz A, Baska A, Burchardt P, Chlebus K, Dzida G, Jankowski P, Jaroszewicz J, Jaworski P, Kamiński K, Kapłon-Cieślicka A, Kłoczek M, Kukla M, Mamcarz A, Mastalerz-Migas A, Narkiewicz K, Ostrowska L, Śliż D, Tarnowski W, Wolf J, Wyleżół M, Zdrojewski T, Banach M, Januszewicz A, Bogdański P. Metabolic syndrome - a new definition and management guidelines: A joint position paper by the Polish Society of Hypertension, Polish Society for the Treatment of Obesity, Polish Lipid Association, Polish Association for Study of Liver, Polish Society of Family Medicine, Polish Society of Lifestyle Medicine, Division of Prevention and Epidemiology Polish Cardiac Society, "Club 30" Polish Cardiac Society, and Division of Metabolic and Bariatric Surgery Society of Polish Surgeons. *Arch Med Sci*. 2022 Aug 30;18(5):1133-1156. doi: 10.5114/aoms/152921. PMID: 36160355; PMCID: PMC9479724.

164. Doyle DJ, Goyal A, Bansal P, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2021. PMID: 28722969.

165. Shekar N, Debata PK, Debata I, Nair P, Rao LS, Shekar P. Use of POSSUM (Physiologic and Operative Severity Score for the Study of Mortality and Morbidity) and Portsmouth-POSSUM for Surgical Assessment in Patients Undergoing Emergency Abdominal Surgeries. *Cureus*. 2023 Jun 23;15(6):e40850. doi: 10.7759/cureus.40850. PMID: 37489217; PMCID: PMC10363332.

166. Bolliger M, Kroehnert JA, Molineus F, Kandioler D, Schindl M, Riss P. Experiences with the standardized classification of surgical complications (Clavien-Dindo)

in general surgery patients. *Eur Surg.* 2018;50(6):256-261. doi: 10.1007/s10353-018-0551-z. Epub 2018 Jul 24. PMID: 30546385; PMCID: PMC6267508.

167. De Lange JS, Jacobs J, Meiring N, Moroane B, Verster T, Olorunju S, Mashola MK. Reliability and validity of the Readiness for Hospital Discharge Scale in patients with spinal cord injury. *S Afr J Physiother.* 2020 May 7;76(1):1400. doi:10.4102/sajp.v76i1.1400. PMID: 32537524; PMCID: PMC7276478. <https://www.marquette.edu/nursing/documents/adult-pt-rhds-short-form-english.pdf>

168. Wilson MR, Poolton JM, Malhotra N, Ngo K, Bright E, Masters RS. Development and validation of a surgical workload measure: the surgery task load index (SURG-TLX). *World J Surg.* 2011 Sep;35(9):1961-9. doi: 10.1007/s00268-011-1141-4. PMID: 21597890; PMCID: PMC3152702.

169. Carmona, J. E., Higuerey, J. A., Gil, D., Castillo, M., & Escalona, V. (2018). Physical and Mental Impact of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on the Surgeon: French vs. American Positions. A Randomized and Controlled Study. *Obesity Surgery.* doi:10.1007/s11695-018-3496-1

170. Jäkel B, Kedor C, Grabowski P, Wittke K, Thiel S, Scherbakov N, Doehner W, Scheibenbogen C, Freitag H. Hand grip strength and fatigability: correlation with clinical parameters and diagnostic suitability in ME/CFS. *J Transl Med.* 2021 Apr 19;19(1):159. doi: 10.1186/s12967-021-02774-w. PMID: 33874961; PMCID: PMC8056497.

171. Lima, F. M., Fernandes, L. F. R. M., & Bertoncello, D. (2015). Tracking upper limbs fatigue by means of electronic dynamometry. *Motriz: Revista de Educação Física,* 21(2), 214–221. doi:10.1590/s1980-65742015000200013

172. Guerrero-Hernández, A. J., Palacios-Zertuche, J. T., Reyna-Sepúlveda, F. J., & Muñoz-Maldonado, G. E. (2016). Laparoscopic training by use of a physical simulator and its application in the general surgery residency. *Medicina Universitaria,* 18(73), 189–193. doi:10.1016/j.rmu.2016.10.00210.1016/j.rmu.2016.10.002Tools

173. Olasky J, Chellali A, Sankaranarayanan G, Zhang L, Miller A, De S, Jones DB, Schwaitzberg SD, Schneider BE, Cao CG. Effects of sleep hours and fatigue on performance in laparoscopic surgery simulators. *Surg Endosc.* 2014 Sep;28(9):2564-8. doi: 10.1007/s00464-014-3503-0. Epub 2014 Mar 27. PMID: 24671352; PMCID: PMC4126861.

174. Platte, K., Alleblas, C. C. J., Inthout, J., & Nieboer, T. E. (2018). Measuring fatigue and stress in laparoscopic surgery: validity and reliability of the star-track test. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies,* 28(1), 57–64. <https://doi.org/10.1080/13645706.2018.1470984>

175. De Cassai A, Boscolo A, Tonetti T, Ban I, Ori C. Assignment of ASA-physical status relates to anesthesiologists' experience: a survey-based national-study. *Korean J Anesthesiol.* 2019 Feb;72(1):53-59. doi: 10.4097/kja.d.18.00224. Epub 2018 Nov 14. PMID: 30424587; PMCID: PMC6369346.

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., Kruhliak, Y. K. (2024). Simultaneous minimally invasive operations in patients with obesity and metabolic syndrome. Reports of Vinnytsia National Medical University, 28(2), 300-303. ISSN 1817-7883 ISSN 2522-9354. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(2\)-20](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(2)-20)
2. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2022). Implementation of ERAS protocols in the treatment of patients with combined abdominal surgical pathology. Surgical Chronicles, 27(4), 420–424. ISSN: 1108-5002
3. Savoliuk, S. I., Zavertylenko, D. S., & Krukhiak, Y. K. (2022). Assessment of quality of life in patients after restrictive bariatric surgeries. *World of Medicine and Biology*, 4(82), 161-165. ISSN 2079-8334. <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-4-82-161-165>
4. Savoliuk, S., Zavertylenko, D., & Kruhliak, Y. (2025). The influence of simultaneous laparoscopic interventions in abdominal and pelvic surgery on the development of fatigue of the operating team. EMERGENCY MEDICINE, 21(1), 63–70. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1833>

Тези

1. Кругляк Є.К, Завертиленко Д.С. Ефективність інтеграції протоколів Enhanced recovery after surgery у хірургічному лікуванні пацієнтів з поєднаною хірургічною патологією черевної порожнини. doi: 10.5281/zenodo.6815295

ДОДАТОК Б

Авторське право на твір

Кругляк Є.К., Саволук С.І., Завертиленко Д.С. Авторське право на твір № 118559 «Методика визначення точки інтервенції оптичного троакару під час виконання лапароскопічної рукавної резекції шлунку у поєднанні з одномоментним виконанням лапароскопічної холецистектомії. Дана корисна модель, що заявляється, належить до медицини, а саме до хірургії, і може бути використана при лапароскопічній рукавній резекції шлунку з метою лікування ожиріння та метаболічного синдрому та одномоментного лікування супутнього калькульозного холециститу. Застосування корисної моделі може бути виконана стаціонарно з наступним спостереженням за станом пацієнта та оцінкою даної корисної моделі.

Актуальність розробки корисної моделі полягає у використанні методу визначення точки інтервенції оптичного троакару під час виконання симультанних лапароскопічних втручань.

Спосіб реалізується наступним чином

Хірургічне втручання проводиться в операційній в положенні пацієнта/ки антитренделенбург у французькій позиції (на спині з розведеними ногами) під загальним знеболенням.

Перший троакар 12 мм встановлювався в точки Palmer (по середньо-ключичній лінії на 1,5 – 2 см нижче реберної дуги) прямим методом за допомогою лапароліфтингу.

Після цього за допомогою лапароскопу виконується ревізія черевної порожнини та визначення анатомічних орієнтирів з встановленням першої точки-орієнтиру з боку черевної порожнини, що знаходиться по нижньому краю круглої зв'язки печінки та проєктується на передній черевній стінці у точці на 3-4 см вище пупка та 1-2 см правіше від серединної лінії живота (точка А). Точка А не має статичної локалізації та визначається залежно від розміру черевної порожнини, локалізації круглої зв'язки печінки та може змінюватися залежно від даних параметрів.

На відміну від точки А, точка В є статичною і локалізується по верхньому краю пупка.

Наступним етапом визначення точки інтервенції 12 мм оптичного троакару було визначення точки С, що відповідала середині відстані між точками А та В, і змінювалась залежно від зміни локалізації точки А.

Встановлення оптичного порту саме в точці С дозволяло досягти максимальної візуалізації черевної порожнини на всіх етапах симультанної лапароскопічної операції з максимальною зручністю візуалізації з урахуванням довжини лапароскопу під час роботи у ділянці ніжок діафрагми під час мобілізації дна шлунку.

Таким чином, спосіб визначення точки інтервенції оптичного троакару у процесі симультанного хірургічного лікування пацієнтів з ожирінням та метаболічним синдромом, що комбіновані з калькульозим холециститом рекомендований до практичного впровадження в спеціалізованих клініках. тектомії» дата реєстрації 28 квітня 2023р.