

Rodynska H. O.: <https://orcid.org/0000-0002-1810-2422> ^{BCDE}

Conflict of interest:

The authors declare no conflict of interest

Corresponding author

Tkachenko Serhii Serhiiovych
Dnipro State Medical University
Ukraine, 49044, Dnipro, 9 V. Vernadsky str.
Tel.: +380950642471
E-mail: dr.Tkachenkoss@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article.

This article is distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution (CC-BY) License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited © All authors, 2026

Received 27.05.2026

Accepted 02.08.2026

Published 29.09.2026

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-342-348

УДК 616.126.42-089:616-089.819

Филипчук В. В., Лазоришинець В. В.

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІНІМАЛЬНО ІНВАЗИВНОГО ТА КЛАСИЧНОГО ДОСТУПІВ
У ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ІЗОЛЬОВАНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ МІТРАЛЬНОГО
КЛАПАНА: БЕЗПОСЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ
ТА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПАЦІЄНТІВ**

**ДУ «Національний науковий центр серцево-судинної хірургії та спадкової патології
імені М.М. Амосова НАМН України» (м. Київ, Україна)**

vasilvasilivi4@gmail.com

Пластика мітрального клапана залишається пріоритетним методом хірургічної корекції його недостатності, оскільки дає змогу зберегти нативний клапан та підклапанний апарат і забезпечити ефективне усунення патологічної регургітації. Сучасний розвиток малоінвазивної хірургії сприяв впровадженню альтернативних доступів в кардіохірургії, зокрема правобічної мініторакомотомії, що потенційно дозволяє зменшити операційну травму та прискорити післяопераційне відновлення. Водночас остаточно оцінка переваг порівняно з традиційною серединною стернотомією потребує комплексного аналізу безпосередніх клінічних результатів, перебігу раннього післяопераційного періоду та функціонального відновлення пацієнтів. Мета дослідження – порівняти клінічну ефективність і безпеку, особливості раннього післяопераційного періоду та швидкість функціонального відновлення пацієнтів після пластики мітрального клапана через правобічну мініторакомотомію та серединну стернотомію. Ретроспективно проаналізовано результати хірургічного лікування 134 пацієнтів з ізольованою недостатністю мітрального клапана за 2020–2024 роки: 59 хворих після правобічної мініторакомотомії та 75 – після серединної стернотомії. Порівнювали інтраопераційні та ранні післяопераційні показники, тривалість госпіталізації, потребу в анальгезії й темпи функціонального відновлення. Застосування мініторакомотомного доступу супроводжувалося збільшенням тривалості оперативного втручання, штучного кровообігу та перетискання аорти порівняно з традиційною серединною стернотомією, що може бути пов'язано з технічною складністю виконання реконструктивних етапів в умовах обмеженого операційного поля. Водночас малоінвазивний підхід характеризувався достовірно меншою інтраопераційною крововтратою. У ранньому післяопераційному періоді у пацієнтів цієї групи відзначено скорочення тривалості перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі, меншу потребу в післяопераційному знеболенні, ранішу мобілізацію та швидше відновлення фізичної активності. Повернення до повсякденної та професійної діяльності також відбувалося у коротші терміни. При цьому тривалість штучної вентиляції легень і частота післяопераційних ускладнень статистично значущо не відрізнялися між групами, що свідчить про зіставну ранню післяопераційну безпеку досліджуваних хірургічних доступів.

Ключові слова: мінімально інвазивна хірургія, мітральний клапан, серединна поздовжня стернотомія, недостатність мітрального клапана, набуті вади серця, функціональна реабілітація.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дана робота є фрагментом науково-дослідної роботи Державної установи «Національний науковий центр серцево-судинної хірургії та спадкової патології імені М.М. Амосова НАМН України»: «Розробити та вдосконалити хірургічне лікування поєднаних мітрально-аортально-тристулкових вад в умовах штучного кровообігу» (номер державної реєстрації 0124U00184).

Вступ.

Недостатність мітрального клапана (МК) є однією з найпоширеніших клапанних вад серця та важливою причиною розвитку хронічної серцевої недостатності, фібриляції передсердь, легеневої гіпертензії і передчасної смертності. У пацієнтів із тяжкою первинною мітральною недостатністю своєчасне хірургічне лікування дозволяє попередити ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ), зберегти його скоротливу функцію та покращити віддалений прогноз. Згідно із сучасними міжнародними рекомендаціями, пластика МК є методом вибору при дегенеративній недостатності МК за умови можливості виконання якісної реконструкції, оскільки забезпечує кращі довгострокові результати, нижчу частоту клапанозалежних ускладнень та кращу якість життя порівняно з протезуванням [1–2].

Розвиток хірургії МК пройшов шлях від перших закритих клапанних втручань до сучасних високотехнологічних реконструктивних операцій із використанням штучного кровообігу (ШК). Протягом багатьох десятиліть серединна стернотомія залишалася стандартним хірургічним доступом, забезпечуючи оптимальну експозицію серця та можливість виконання складних реконструктивних втручань. Разом із тим повний розтин грудни супроводжується значною операційною травмою, післяопераційним больовим синдромом, ризиком інфекційних ускладнень, кровотеч, порушенням функції грудної клітки та подовженням термінів реабілітації, що стало передумовою для розвитку менш травматичних методів оперативного лікування [2–5]. Наприкінці ХХ століття стрімкий розвиток ендоскопічних технологій, удосконалення систем ШК, відеоасистенції та спеціалізованого інструментарію сприяли впровадженню мінімально інвазивної хірургії МК. На сучасному етапі правобічна мініторакомія є найбільш поширеним малоінвазивним доступом для реконструктивних втручань на МК, а в окремих високоспеціалізованих центрах застосовуються повністю ендоскопічні та роботизовані технології. Незважаючи на різноманітність технічних підходів, основною метою їх застосування залишається зменшення операційної травми без компрометації безпеки та ефективності клапанної реконструкції [4–8].

Патофізіологічні переваги мінімально інвазивної хірургії обумовлені насамперед меншим обсягом хірургічної травми. Кардіохірургічні втручання супроводжуються розвитком системної запальної відповіді, тоді як зменшення операційної травми сприяє швидшому післяопераційному відновленню, ранній мобілізації та скороченню тривалості госпіталізації [9–12].

Останні систематичні огляди та мета-аналізи свідчать, що мінімально інвазивна пластика МК характеризується зіставними показниками госпітальної ле-

тальності, частоти інсульту, повторних оперативних втручань та довгострокової виживаності порівняно з традиційною серединною стернотомією. Водночас малоінвазивний доступ асоціюється зі зменшенням інтраопераційної крововтрати, нижчою частотою інфекційних ускладнень, скороченням тривалості штучної вентиляції легень (ШВЛ), перебування у відділенні інтенсивної терапії та загальної госпіталізації, а також швидшим функціональним відновленням пацієнтів. Незважаючи на дещо більшу тривалість ШК та часу перетискання аорти, ці особливості, за даними сучасних досліджень, не супроводжуються погіршенням ранніх клінічних результатів [3–8].

Функціональне відновлення після операцій на МК останніми роками розглядається як один із ключових критеріїв ефективності кардіохірургічного лікування поряд із традиційними клінічними показниками. Швидкість активізації пацієнта, інтенсивність больового синдрому, тривалість респіраторної підтримки, відновлення фізичної активності та скорочення термінів госпіталізації безпосередньо впливають на якість життя, економічну ефективність лікування та швидкість повернення до повсякденної діяльності. Саме тому оцінка функціонального відновлення набуває дедалі більшого значення при порівнянні різних хірургічних доступів [3, 4, 6].

Разом із тим, незважаючи на широке впровадження мінімально інвазивної хірургії МК, питання вибору оптимального хірургічного доступу при ізольованій недостатності МК залишається предметом дискусії. Більшість опублікованих досліджень виконані у високоспеціалізованих центрах із великим досвідом малоінвазивних втручань, тоді як результати можуть залежати від особливостей формування хірургічної програми, критеріїв відбору пацієнтів та організації післяопераційного ведення. Крім того, у доступній літературі недостатньо досліджень, присвячених комплексній оцінці безпосередніх результатів лікування та раннього функціонального відновлення пацієнтів після пластики МК залежно від обраного хірургічного доступу.

На даний момент стрімко розвивається напрямок мінімізації травми при кардіохірургічних втручаннях не тільки клапанної патології а і повної реваскуляризації міокарду при ішемічній хворобі серця [13].

Таким чином, проведення порівняльного аналізу мінімально інвазивного та класичного доступів у хірургічному лікуванні ізольованої недостатності МК є актуальним і має важливе практичне значення. Отримані результати можуть сприяти оптимізації вибору хірургічної тактики, покращенню безпосередніх результатів оперативного лікування та прискоренню функціонального відновлення пацієнтів.

Мета дослідження.

Порівняльна оцінка клінічної ефективності, безпеки, особливостей раннього післяопераційного перебігу, функціонального відновлення та соціальної реабілітації пацієнтів після пластики мітрального клапана, виконаної через правобічну мініторакомію або серединну стернотомію.

Об'єкт і методи дослідження.

У дослідження включено 134 пацієнтів з ізольованою недостатністю МК, яким упродовж 2020–2024 років було виконано хірургічне лікування в ДУ «Національний науковий центр серцево-судинної хірургії».

Таблиця 1 – Антропометричні та вікові особливості пацієнтів

Показник		I група (n=59)	II група (n=75)	P value
Стать	жіноча	26 (44%)	23 (30,7%)	0,21
	чоловіча	33 (56%)	52 (69,3%)	<0,05
Вік, роки		45,5±1,8	54,9±1,3	<0,05
Маса тіла, кг		70,6±1,5 (48–124)	78,9±2,1 (50–130)	<0,05
Зріст, см		174,3±1,2 (152–190)	170,4±2,5 (150–195)	<0,05
Площа поверхні тіла, м ²		1,84±0,9 (1,42–2,56)	1,92±0,5 (1,42–2,56)	<0,05

Таблиця 2 – Порівняльний аналіз ЕхоКГ характеристик хворих обох груп

Показники	I група (n=59) M±SD	II група (n=75) M±SD	P value
КДО ЛШ, мл	160,5±4,4	173,1±4,6	0,06
КСО ЛШ, мл	68,7±4,5	73,5±3,8	0,45
КДІ мл/м ²	87,5±3,3	90,3±3,0	0,63
ФВ ЛШ, %	62±7,1	63±7,2	0,78
УО ЛШ, мл	98,6±4,1	97,4±2,8	0,72
Ø ЛП, мм	54,2±11,1	52,8±11,3	0,87
тиск ПШ, мм рт.ст.	38,9±1,3	41,0±1,3	0,89
Об'єм регургітації на МК, мл	62,1±2,9	61,6±5,8	0,12
Ø МК, мм	38,2±3,8	39,1±3,4	0,1

гії та спадкової патології імені М.М. Амосова НАМН України». Залежно від обраного хірургічного доступу пацієнтів розподілили на дві групи. До I групи увійшли 59 хворих, яким пластику МК виконували через правобічну мінітораотомію (мінімально інвазивний доступ). Середній вік пацієнтів цієї групи становив 45,5±1,8 року. II групу склали 75 пацієнтів, у яких оперативне втручання виконували через традиційну поздовжню серединну стернотомію. Середній вік хворих цієї групи становив 54,9±1,3 року.

Дослідження проводили відповідно до основоположних етичних принципів, що регламентують наукові медичні дослідження за участю людини. До початку будь-яких процедур усі пацієнти надали інформовану добровільну згоду на участь.

Порівняльний аналіз безпосередніх результатів хірургічного лікування та показників раннього функціонального відновлення проводили між двома групами залежно від застосованого хірургічного доступу. Антропометричні дані та вікові особливості пацієнтів груп порівняння показано в таблиці 1.

Таблиця 3 – Доопераційні ЕхоКГ анатомічні характеристики змін на МК

Анатомія вади		I група		II група		P value
		n=59	%	n=75	%	
Патологія передньої стулки МК						
Пролапс	A I	2	3,4	3	4	<0,05
	A II	4	6,8	8	10,7	<0,05
	A III	1	1,7	2	2,7	<0,05
Патологія задньої стулки МК						
Пролапс	P I	1	1,7	4	5,3	<0,05
	P II	42	71,2	57	76	<0,05
	P III	6	10,2	6	8	<0,05
Зміни обох стулок		6	10,2	9	12	0,28
Ізольована дилатація кільця МК		9	15,2	4	5,4	0,12
Ступінь регеругітації на МК	Мінімальна	—	—	—	—	—
	Помірна	—	—	—	—	—
	Виражена	59	100	75	100	0,12

За статевим розподілом у групі I чоловіки становили 33 (56%), жінки – 26 (44,0%). У групі II частка чоловіків була вищою – 52 (69,3%), тоді як жінки становили 23 (30,7%). Аналіз антропометричних показників продемонстрував, що середня маса тіла у групі I становила 70,6±1,5 кг, що було достовірно нижчим порівняно з групою II – 78,9±2,1 кг (p<0,05). Водночас середній зріст у групі I був більшим (174,3±1,2 см проти 170,4±2,5 см у групі II; p<0,05). Площа поверхні тіла також відрізнялася між групами: у групі I вона становила 1,84±0,9 м², тоді як у групі II – 1,92±0,5 м² (p<0,05). Отже, між групами I та II виявлено статистично значущі відмінності за віком, антропометричними показниками та площею поверхні тіла.

Для проведення дослідження використовували дані первинної медичної документації, зокрема історії хвороби, результати клінічного обстеження, ехокардіографії (ЕхоКГ), інших методів інструментальної діагностики та протоколи оперативних втручань.

Оцінку функціонального стану та соціальної адаптації пацієнтів проводили за допомогою стандартизованого опитувальника Short Form Health Survey (SF-36 v2).

Порівняльний аналіз ЕхоКГ показників пацієнтів обох груп представлено в таблиці 2. До оперативного втручання статистично значущих відмінностей між групами за основними структурно-функціональними параметрами серця не виявлено (p>0,05 для всіх показників).

Передопераційні ЕхоКГ показники в обох групах були порівнянними. Статистично значущих відмінностей між групами за показниками розмірів і функції ЛШ, розмірів ЛП, рівня легеневої гіпертензії (ЛГ), об'єму мітральної регургітації та діаметра МК не виявлено (p>0,05 для всіх порівнянь), що свідчить про вихідну однорідність досліджуваних груп.

Аналіз доопераційних ЕхоКГ даних показано в таблиці 3. Найпоширенішим анатомічним варіантом ураження МК в обох групах був пролапс сегмента P2 задньої стулки, який виявлено у 71,2% пацієнтів I групи та 76,0% пацієнтів II групи. Ураження передньої стулки МК спостерігалось значно рідше й переважно локалізувалося в сегменті A2 (6,8% та 10,7% відповідно). Поєднане ураження обох стулок діагностовано у 10,2% пацієнтів I групи та 12,0% II групи, без статистично значущої різниці між групами (p=0,28).

Ізольовану дилатацію фіброзного кільця МК частіше виявляли у пацієнтів I групи (15,2% проти 5,4%), однак ця різниця не досягла статистичної значущості (p=0,12). У всіх пацієнтів обох груп до оперативного втручання діагностовано тяжку мітральну регургітацію, тоді як випадків помірної або легкої регургітації не зареєстровано.

Таким чином, доопераційні ЕхоКГ характеристики пацієнтів обох груп були зіставними, а статистично значущих відмінностей щодо анатомічних особливостей

ураження МК не виявлено. Отримані дані свідчать про порівнянність досліджуваних груп за характером анатомічного ураження МК до оперативного втручання, що мінімізує вплив вихідних анатомічних особливостей на результати порівняльного аналізу ефективності різних хірургічних доступів.

Для порівняльного аналізу оцінювали такі кінцеві точки дослідження: інтраопераційну крововтрату (мл), тривалість оперативного втручання (хв), тривалість ШК (хв), час перетискання аорти (хв), тривалість ШВЛ (год), тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії (добі), тривалість післяопераційного знеболення (год), термін перебування в стаціонарі після операції (добі), час функціонального відновлення (тижні), а також частоту післяопераційних ускладнень (%).

Статистичний аналіз, виконували з використанням програм Microsoft Excel, MedStat та StatTech (версія 1.2.0). Нормальність розподілу кількісних показників оцінювали за відповідними критеріями нормальності. Дані з нормальним розподілом наведено у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення ($M \pm SD$). Для порівняння кількісних показників між незалежними групами використовували t-критерій Стюдента за нормального розподілу даних, а у разі відхилення від нормального розподілу – непараметричний критерій Манна-Уїтні. Порівняння якісних показників проводили за критерієм χ^2 Пірсона, а за очікуваної кількості спостережень менше 5 із поправкою Йейтса. Статистично значущими вважали відмінності при значенні $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

У таблиці 4 наведено порівняльний аналіз частоти застосування різних реконструктивних методик пластики МК у пацієнтів обох груп.

Аналіз структури оперативних втручань показав, що найчастіше реконструкцію виконували на сегменті P2 задньої стулки МК – у 71,2% пацієнтів I групи та 76,0% пацієнтів II групи. Корекцію передньої стулки проводили значно рідше і переважно в ділянці сегмента A2 (6,8% та 10,7% відповідно). Реконструкцію обох стулок МК виконано у 11,9% пацієнтів I групи та 17,3% пацієнтів II групи.

Транслокацію хорд застосовували у 6,8% пацієнтів I групи та 10,7% пацієнтів II групи. Імплантацію штучних (синтетичних) хорд частіше виконували в групі мінімально інвазивного доступу (22,0% проти 8,0%; $p < 0,05$).

Завершальним етапом реконструкції в усіх випадках була анулопластика опорним кільцем. Водночас ізольовану анулопластику опорним кільцем достовірно частіше виконували у пацієнтів I групи порівняно з II групою (15,2% проти 5,3%; $p < 0,05$). Шовну анулопластику в жодного пацієнта не застосовували.

Загалом частота використання більшості реконструктивних методик була порівнянною в обох групах. Відмінності стосувалися лише більш частого застосування імплантації штучних хорд та

ізольованої анулопластики опорним кільцем у групі мінімально інвазивного доступу.

Порівняльний аналіз інтраопераційних показників представлено в таблиці 5. Отримані результати свідчать, що застосування мінімально інвазивного доступу супроводжувалося статистично значущим збільшенням тривалості основних етапів оперативного втручання порівняно з традиційною серединною стернотомією.

Так, середній час перетискання аорти в I групі становив $131,7 \pm 3,6$ хв, що було достовірно довше, ніж у II групі ($109,3 \pm 2,9$ хв; $p = 0,018$). Аналогічну тенденцію відзначено щодо тривалості ШК, яка в групі мінімально інвазивного доступу становила $221,2 \pm 6,2$ хв, тоді як у групі традиційної стернотомії – $153,5 \pm 4,6$ хв ($p = 0,031$). Загальна тривалість оперативного втручання також була достовірно більшою при виконанні пластики МК через правобічну мініторакотомію ($417,0 \pm 12,6$ хв проти $356,3 \pm 8,2$ хв; $p < 0,001$).

Водночас використання мінімально інвазивного доступу асоціювалося зі статистично значущим зменшенням інтраопераційної крововтрати. У пацієнтів I групи середній об'єм крововтрати становив $196,8 \pm 9,8$ мл, тоді як у групі традиційної серединної стернотомії – $273,1 \pm 9,4$ мл ($p < 0,001$).

Збільшення тривалості операції, ШК та перетискання аорти при застосуванні правобічної мініторакотомії, ймовірно, пов'язане з більшою технічною складністю малоінвазивного доступу та особливостями виконання реконструктивних втручань у обмеженому операційному полі. Водночас статистично значуще зменшення інтраопераційної крововтрати свідчить про меншу травматичність мінімально інвазивної методики та є однією з її ключових клінічних переваг.

Порівняльний аналіз особливостей післяопераційного перебігу та показників функціонального відновлення пацієнтів наведено в таблиці 6. Отримані результати свідчать, що застосування мінімально

Таблиця 4 – Спектр застосованих пластичних корекцій МК

Анатомічні структури		I група		II група		P value
		n=59	%	n=75	%	
Корекція передньої стулки МК						
A I		2	3,4	3	4	<0,05
A II		4	6,8	8	10,7	<0,05
A III		1	1,7	2	2,7	<0,05
Корекція задньої стулки МК						
P I		1	1,7	4	5,3	<0,05
P II		42	71,2	57	76	0,12
P III		6	10,2	6	8	0,18
Корекція обох стулок МК		7	11,9	13	17,3	0,14
Транслокація хорд		4	6,8	8	10,7	0,32
Імплантація синтетичних хорд		13	22	6	8	<0,05
Анулоплекція	Опірне кільце (ізо- льоване/поєднане)	9/59	15,2/100	4/75	5,3/100	<0,05
	Шви	0	–	0	–	–

Таблиця 5 – Характеристики інтраопераційного періоду

Показник	I група (n=59) $M \pm SD$	II група (n=75) $M \pm SD$	P value
Перетискання аорти, хв	$131,7 \pm 3,6$	$109,3 \pm 2,9$	0,018
Тривалість ШК, хв	$221,2 \pm 6,2$	$153,5 \pm 4,6$	0,031
Тривалість операції, хв	$417,0 \pm 12,6$	$356,3 \pm 8,2$	<0,001
Крововтрата в операційній, мл	$196,8 \pm 9,8$	$273,1 \pm 9,4$	<0,001

Таблиця 6 – Післяопераційний перебіг та функціональне відновлення

Показники	I група (n=59)	II група (n=75)	p-value
Тривалість ШВЛ, год	6,8±1,3	7,2±0,9	0,46
Перебування у ВРІТ, доби	2,4±0,2	2,9±0,3	<0,05
Госпіталізація, дні	8,7±0,9	9,6±0,6	<0,05
Реабілітація, доби	5,4±0,7	6,6±0,8	<0,05
Перший підйом, доба	2,2±0,5	3,3±0,7	<0,001
Початок ходьби, доба	3,3±1,2	4,3±1,8	<0,001
Знеболення, год	85,9±10,1	164,9±9,7	<0,001
Повернення до активності, тижні	4,4±1,7	6,5±2,3	<0,001
Повернення до роботи, тижні	6,5±0,8	9,8±1,1	<0,001
Повне відновлення, тижні	8,7±2,1	14,2±4	<0,001

інвазивного доступу асоціювалося зі сприятливішим перебігом раннього післяопераційного періоду та швидшим функціональним відновленням порівняно з традиційною серединною стернотомією.

Тривалість ШВЛ була меншою в I групі (6,8±1,3 год проти 7,2±0,9 год), однак статистично значущої різниці між групами не виявлено (p=0,46). Водночас пацієнти після правобічної мініторакотомії перебували у відділенні реанімації та інтенсивної терапії достовірно менше (2,4±0,2 проти 2,9±0,3 доби; p<0,05), а загальна тривалість госпіталізації також була коротшою (8,7±0,9 проти 9,6±0,6 доби; p<0,05).

Переваги мінімально інвазивного доступу особливо проявилися у показниках ранньої активізації пацієнтів. Перший підйом після операції відбувався достовірно раніше в I групі (2,2±0,5 проти 3,3±0,7 доби; p<0,001), так само як і початок самостійної ходьби (3,3±1,2 проти 4,3±1,8 доби; p<0,001). Крім того, тривалість післяопераційного знеболення була майже вдвічі меншою у пацієнтів після мініторакотомії (85,9±10,1 проти 164,9±9,7 год; p<0,001), що свідчить про меншу операційну травматичність цього доступу.

Швидше відновлення фізичної активності в групі мінімально інвазивного доступу підтверджувалося також достовірно коротшими термінами реабілітації (5,4±0,7 проти 6,6±0,8 доби; p<0,05), повернення до звичайної повсякденної активності (4,4±1,7 проти 6,5±2,3 тижня; p<0,001), відновлення професійної діяльності (6,5±0,8 проти 9,8±1,1 тижня; p<0,001) та повного функціонального відновлення (8,7±2,1 проти 14,2±4,0 тижня; p<0,001).

Таким чином, незважаючи на більшу тривалість оперативного втручання, застосування правобічної мініторакотомії забезпечувало низку клінічно значущих переваг у післяопераційному періоді. Менша операційна травма сприяла скороченню часу перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі, зменшенню потреби у післяопераційному знеболенні, більш ранній активізації пацієнтів, швидшому функціональному відновленню та поверненню до повсякденної і професійної діяльності. Отримані результати підтверджують, що мінімально інвазивний доступ є ефективною альтернативою традиційній серединній стернотомії, забезпечуючи покращення ранніх післяопераційних результатів без компромісу безпеки хірургічного лікування.

Отримані результати узгоджуються з даними сучасних систематичних оглядів і метааналізів, які свідчать, що мінімально інвазивна пластика МК, незважаючи на більшу тривалість операції, ШК та пере-

тискання аорти, забезпечує зіставний рівень безпеки порівняно з традиційною серединною стернотомією [3–6]. Водночас статистично значуще зменшення інтраопераційної крововтрати, скорочення тривалості перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі, а також більш рання мобілізація і функціональне відновлення пацієнтів підтверджують клінічні переваги мінімально інвазивного доступу, що також відзначено в роботах Hage та співавт., Egbal та співавт., Amin та співавт. і Spadini та співавт. [3–6]. Відсутність достовірних відмінностей у тривалості ШВЛ і частоті післяопераційних ускладнень свідчить, що використання правобічної мініторакотомії не супроводжується погіршенням ранніх клінічних результатів. Отримані дані підтверджують доцільність застосування мінімально інвазивної пластики МК як ефективної та безпечної альтернативи традиційній серединній стернотомії у пацієнтів з ізольованою недостатністю МК.

Разом із тим отримані результати слід інтерпретувати з урахуванням одноцентрового дизайну дослідження та відносно невеликої кількості пацієнтів, що обґрунтовує доцільність подальших багатоцентрих проспективних досліджень.

Висновки.

1. Виконання пластики МК через правобічну мініторакотомію супроводжується достовірним збільшенням тривалості оперативного втручання, ШК та перетискання аорти порівняно з традиційною серединною стернотомією, що відображає більшу технічну складність реконструктивних втручань при мінімально інвазивному доступі.

2. Незважаючи на більшу технічну складність операції, мінімально інвазивний доступ забезпечує суттєві клінічні переваги: достовірне зменшення інтраопераційної крововтрати, скорочення тривалості перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі, зменшення потреби в післяопераційному знеболенні, а також більш ранню активізацію пацієнтів, швидше функціональне відновлення і повернення до повсякденної та професійної діяльності.

3. Мінімально інвазивна пластика МК не супроводжується погіршенням безпеки хірургічного лікування. Порівнянні показники свідчать, що переваги малоінвазивної методики досягаються без компромісу щодо безпеки, що дозволяє рекомендувати правобічну мініторакотомію як ефективну та безпечну альтернативу традиційній серединній стернотомії у пацієнтів з ізольованою недостатністю МК за наявності відповідного досвіду хірургічної команди та належного відбору пацієнтів.

Перспективи подальших досліджень.

Появляють у проведенні багатоцентрих проспективних досліджень із залученням більшої кількості пацієнтів, з різних центрів, для підтвердження отриманих результатів. Одним із найбільш перспективних напрямків є оцінка якості життя, соціальної та професійної реабілітації пацієнтів у довгостроковому періоді. Подальші дослідження будуть сконцентровані на вивченні фінансово економічної ефективності в залежності від доступу та тривалості реабілітації.

Література

1. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022;43(7):561-632. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>
2. Abu-Omar Y, Fazin IT, Ali JM, Pelletier MP. Minimally invasive mitral valve surgery. *J Thorac Dis*. 2021;13(3):1960-1970. DOI: <https://doi.org/10.21037/jtd-20-2114>
3. Hage A, Hage F, Al-Amadi H, Gupta S, Papatheodorou SI, Hawkins R, et al. Minimally invasive versus sternotomy for mitral surgery in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Innovations (Phila)*. 2021;16(4):310-316. DOI: <https://doi.org/10.1177/15569845211000332>
4. Egbal AJ, Gupta S, Basha A, Qiu Y, Wu N, Rega F, et al. Minimally invasive mitral valve surgery versus conventional sternotomy mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Card Surg*. 2022;37(5):1319-1327. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocs.16314>
5. Amin A, Kumar R, Mokhtassi SS, Alassiri AK, Odaman A, Khan MAR, et al. Minimally invasive vs conventional mitral valve surgery: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Front Cardiovasc Med*. 2024;11:1437524. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1437524>
6. Spadini FA, Lira KB, Delvaux RS, Kopittke L, Anschau F, Ceron RO, et al. Minimally invasive versus conventional mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Open Heart*. 2026;13(1):e003612. DOI: <https://doi.org/10.1136/openhrt-2025-003612>
7. Heuts S, Hijj W, Kawczynski MJ, Olsthoorn JR, Tjon Joek Tijen A, van Kuijk SMJ, et al. Defining centres of expertise for minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and volume-outcome meta-analysis. *Heart*. 2025;111(20):984-991. DOI: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2024-325048>
8. De Jesus J, Estrella J, Jesse J, Binny V, Sri Radhakrishnan Parthasarathy P, Kabir Y, et al. Robotic versus thoracoscopic minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis of matched studies. *Coron Artery Dis*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1097/crd.0000000000000814>
9. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS) Society recommendations. *JAMA Surg*. 2019;154(8):755-766. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.1153>
10. Goecke S, Pitts L, Dini M, Montagner M, Wert L, Akansel S, et al. Enhanced recovery after cardiac surgery for minimally invasive valve surgery: a systematic review of key elements and advancements. *Medicina (Kaunas)*. 2025;61(3):495. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina61030495>
11. Grant SW, Hickey GL, Modi P, Hunter S, Akowuah E, Zacharias J. Propensity-matched analysis of minimally invasive approach versus sternotomy for mitral valve surgery. *Heart*. 2019;105(10):783-789. DOI: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-314049>
12. Gillinov AM, Mihajlovic T, Javadikasgari H, Suri RM, Mick SL, Navia JL, et al. Early results of robotically assisted mitral valve surgery: analysis of the first 1000 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(1):82-91.e2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.07.037>
13. Babliak OD, Demianenko VM, Babliak DY, Marchenko AI, Melnyk YeA, Stohov OS. Minimalno invazyvne koronapne shuntuvannia yak standartnyi pidkhyd u khirurhichnii revaskulizatsii miokarda. *Ukr Zh Sertsevo-Sudynnoi Khir*. 2020;(2):9-14. DOI: <https://doi.org/10.30702/ujcvcs/20.3905/012009-014> [in Ukrainian].

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІНІМАЛЬНО ІНВАЗИВНОГО ТА КЛАСИЧНОГО ДОСТУПІВ У ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ІЗОЛЬОВАНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ МІТРАЛЬНОГО КЛАПАНА: БЕЗПОСЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПАЦІЄНТІВ

Филипчук В. В., Лазоришинець В. В.

Резюме. Пластика мітрального клапана є оптимальним методом хірургічної корекції його недостатності. Розвиток малоінвазивних технологій дозволив виконувати реконструктивні втручання через альтернативні доступи з потенційним зменшенням операційної травми, однак питання їх переваг порівняно з традиційною серединною стернотомією залишається дискусійним. Особливого значення набуває оцінка не лише безпосередніх результатів операції, а й темпів післяопераційної активізації та функціональної реабілітації.

Мета дослідження – порівняти клінічну ефективність і безпеку, особливості раннього післяопераційного періоду та швидкість функціонального відновлення пацієнтів після пластики мітрального клапана через правобічну мініторакотомію та серединну стернотомію.

Проведено ретроспективний аналіз результатів лікування 134 пацієнтів з ізольованою недостатністю мітрального клапана, оперованих у 2020–2024 роках. У I групу включено 59 хворих, яким реконструкцію виконували через правобічну мініторакотомію, у II групу – 75 пацієнтів після серединної стернотомії. Проаналізовано інтраопераційні характеристики, перебіг раннього післяопераційного періоду, тривалість госпіталізації, потребу в знеболенні, терміни активізації та відновлення.

Застосування мініторакотомного доступу супроводжувалося довшим оперативним втручанням, штучним кровообігом і перетисканням аорти, проте характеризувалося меншою крововтратою. Водночас відзначено скорочення перебування у відділенні інтенсивної терапії та стаціонарі, меншу тривалість знеболення, ранішу мобілізацію та швидше повернення до повсякденної і професійної діяльності. Тривалість штучної вентиляції легень та частота післяопераційних ускладнень достовірно не відрізнялися.

Ключові слова: мінімально інвазивна хірургія, мітральний клапан, серединна поздовжня стернотомія, недостатність мітрального клапана, набуті вади серця, функціональна реабілітація.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MINIMALLY INVASIVE AND CLASSICAL APPROACHES IN THE SURGICAL TREATMENT OF ISOLATED MITRAL VALVE INSUFFICIENCY: IMMEDIATE RESULTS AND FUNCTIONAL RECOVERY OF PATIENTS

Fylypchuk V. V., Lazoryshynets V. V.

Abstract. Mitral valve repair is the optimal method for the surgical correction of mitral regurgitation. The development of minimally invasive technologies has enabled reconstructive procedures to be performed via alternative approaches, potentially reducing surgical trauma; however, the question of their advantages over traditional median sternotomy remains a subject of debate. Particular importance is attached to evaluating not only the immediate surgical outcomes but also the pace of postoperative mobilization and functional rehabilitation.

The aim of the study is to compare the clinical efficacy and safety, features of the early postoperative period, and the speed of functional recovery of patients after mitral valve repair performed through right-sided minithoracotomy versus median sternotomy.

A retrospective analysis was conducted on the treatment outcomes of 134 patients with isolated mitral valve regurgitation who underwent surgery between 2020 and 2024. Group I comprised 59 patients who underwent repair via right-sided minithoracotomy, while group II included 75 patients who underwent median sternotomy. Intraoperative characteristics, the early postoperative course, length of hospital stay, analgesic requirements, and the timing of mobilization and recovery were analyzed.

The use of a minithoracotomy approach was associated with longer operative times, cardiopulmonary bypass, and aortic cross-clamping, yet it was characterized by reduced blood loss. At the same time, shorter stays in the intensive care unit and hospital, a shorter duration of analgesia, earlier mobilization, and a faster return to daily and professional activities were observed. There were no statistically significant differences regarding the duration of mechanical ventilation or the incidence of postoperative complications.

Key words: minimally invasive surgery, mitral valve, median longitudinal sternotomy, mitral valve insufficiency, acquired heart defects, functional rehabilitation.

ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Fylypchuk V. V.: <https://orcid.org/0000-0001-6921-9746> ^{BCD}

Lazoryshynets V. V.: <https://orcid.org/0000-0002-1748-561X> ^{AEF}

Конфлікт інтересів:

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Адреса для кореспонденції

Филипчук Василь Васильович

ДУ ННЦССХ та СП ім. М.М. Амосова

Україна, 03038, м. Київ, вул. М. Амосова 6

Тел.: +380976502838

E-mail: vasilvasilivi4@gmail.com

А – концепція роботи та дизайн, В – збір та аналіз даних, С – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, Е – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії **Creative Commons Attribution (CC-BY)**, яка дозволяє необмежене використання, поширення та відтворення в будь-якому форматі за умови належного цитування оригінальної роботи © Всі автори, 2026

Стаття надійшла 21.05.2026 року

Стаття прийнята до друку 17.08.2026 року

Опубліковано 29.09.2026 року

DOI 10.29254/2077-4214-2026-3-182-348-353

УДК 591.3:546.48:546.47:546.72:577.112.38:615.9

Шевченко І. В., Нефьодова О. О.

**ВПЛИВ СУКЦИНАТІВ ЦИНКУ ТА ЗАЛІЗА НА МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СТАТУС СЕРЦЯ
САМЦІВ ЩУРА ЗА УМОВ КАДМІЄВОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ**

Дніпровський державний медичний університет (м. Дніпро, Україна)

elenanefedova1803@gmail.com

Цитотоксична дія кадмію зумовлена його здатністю конкурентно заміщувати цинк та залізо у клітинних структурах, викликаючи вторинні диселементози та метаболічні розлади. Перспективним напрямком корекції цих порушень є застосування сукцинатів есенціальних металів, які мають високу біодоступність і синергічний ефект. Проте характер їхнього протективного впливу та динаміка змін мікроелементного профілю серця за умов одночасного надходження з токсикантом залишаються недостатньо вивченими. Мета дослідження: оцінити динаміку змін мікроелементного статусу серця щурів за умов хронічного впливу хлориду кадмію при його ізольованому та комбінованому введенні з сукцинатами цинку або заліза. Дослідження проведено на самцях щурів, тварин було розподілено на чотири дослідні групи. Окрім контрольної була група ізольованого введення хлориду кадмію та 2 групи комбінованого надходження токсиканту з сукцинатом цинку, або заліза. Досліджувались серця тварин для визначення рівню кадмію, цинку та заліза поліелементним способом на 13-ту та 20-ту добу щоденного внутрішньошлункового введення. Хронічне ізольоване введення хлориду кадмію призводить до його прогресуючого депонування в міокарді щурів у 2,5 рази на 20-ту добу, що супроводжується мобілізацією ендogenous цинку в 1,7 рази та стійким вимиванням заліза на 29,1% відносно контролю. Комбіноване застосування сукцинатів біометалів ефективно протидіє деструктивному впливу токсиканта та стабілізує мінеральний гомеостаз серця. Найвищу детоксикаційну ефективність виявив сукцинат цинку, який повністю нормалізував рівень кадмію на 13-ту добу та стримав його кумуляцію надалі. Сукцинат заліза помірно обмежував депонування ксенобіотика, проте обидва комплекси повністю нівелювали