

УДК 616.126.42:616.126.5:616.127-005.4]-089.168
DOI [https://doi.org/10.63181/ujcvs.2025.33\(4\).37-44](https://doi.org/10.63181/ujcvs.2025.33(4).37-44)

Гуцуляк Ю. В.^{1,2}, лікар-хірург серцево-судинний відділення хірургічного лікування ішемічної хвороби серця та хірургії магістральних судин, аспірант кафедри кардіохірургії рентгенендоваскулярних та екстракорпоральних технологій, <https://orcid.org/0009-00103-2775-657X>

Зеленчук О. В.^{1,2}, канд. мед. наук, лікар-хірург серцево-судинний відділення хірургічного лікування ішемічної хвороби серця та хірургії магістральних судин, доцент кафедри кардіохірургії рентгенендоваскулярних та екстракорпоральних технологій, <https://orcid.org/0000-0002-5677-9311>

Тодуров М. Б.², асистент кафедри кардіохірургії рентгенендоваскулярних та екстракорпоральних технологій, <https://orcid.org/0009-0008-6299-8319>

Ященко Н. О.^{1,2}, канд. мед. наук, лікар кардіолог відділення хірургічного лікування ішемічної хвороби серця та хірургії магістральних судин, доцент кафедри кардіохірургії рентгенендоваскулярних та екстракорпоральних технологій, <https://orcid.org/0000-0003-3270-0661>

Мельник М. Г.¹, лікар-анестезіолог відділення анестезіології, <https://orcid.org/0009-0004-4440-555X>

Тодуров Б. М.^{1,2}, д-р мед. наук, лікар-хірург серцево-судинний, Генеральний директор, професор кафедри кардіохірургії рентгенендоваскулярних та екстракорпоральних технологій, <https://orcid.org/0009-0000-2047-4447>

¹ ДНП «Інститут серця МОЗ України», Київ

² Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, Київ

Структура ускладнень у пацієнтів після хірургічного лікування поєднаних вад аортального та мітрального клапанів та ішемічної хвороби серця

Резюме

Поєднані ураження аортального й мітрального клапанів на тлі ІХС потребують комбінованих втручань і супроводжуються високим періопераційним ризиком та частими ускладненнями. Локальних даних бракує.

Мета. Визначити структуру ускладнень після протезування аортального та мітрального клапанів у поєднанні з аорто-коронарним шунтуванням.

Матеріали та методи. Ретроспективне дослідження 57 пацієнтів (2018-2023). Збір клініко-демографічних та лабораторних показників, ЕхоКГ, оцінка ризику за EuroSCORE II і STS. Аналіз інтра- та післяопераційних даних; ускладнення класифіковано як АКІ (KDIGO), кровотечі (BARC $\geq$ 3), інфекційні, неврологічні, серцеві, перикардит, реторакотомія, летальність. Для комбінованої кінцевої точки виконано логістичну регресію.

Результати і обговорення. Пацієнти були високоризиковими: EuroSCORE II 7,0 % [4,3-10,9], STS mortality 12,2 % [8,7-17,3]. Госпітальна летальність – 10,5 % [6/57]; причинами стали АКІ з поліорганною недостатністю, інсульт, пневмонія із септичним шоком, медіастиніт та гострий тромбоз шунта. Післяопераційні ускладнення спостерігалися часто: АКІ – 38,0 % (діаліз-залежне 15,8 %), інфекційні ускладнення – 47,4 % (медіастиніт 7,0 %), неврологічні порушення – 43,9 % (інсульт 7,0 %), реторакотомія – 12,3 %, перикардит – 10,5 %. Пік лактату відзначався на 6-й годині з нормалізацією до 48 год. Градієнти на протезах відповідали очікуваним, ФВ ЛШ при виписці – 50 % [41-56]. Ключові напрями профілактики включають застосування KDIGO-протоколів, нейропротекцію, посилення інфекційного контролю, кровозбереження та оптимізацію ризик-стратифікації.

Висновки. Комбіновані клапанно-коронарні втручання виконуються у пацієнтів високого ризику та асоціюються з суттєвою летальністю й частими органічними ускладненнями. Основними причинами смерті є гостра серцева та ниркова дисфункція, інфекції й інсульти. Функціональні результати протезів задовільні; потрібна стандартизація періопераційних протоколів і комбіноване використання EuroSCORE II та STS.

Ключові слова: протезування клапану, ІХС, штучний кровообіг, аорта, вада серця, серцева недостатність, атеросклероз.

Вступ. Поєднані ураження аортального (АК) і мітрального клапанів (МК) у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС) належать до найскладніших клінічних ситуацій у кардіохірургії через високий періопераційний ризик і частоту ускладнень [1]. Згідно з даними мультицентрових досліджень, комбіновані операції типу протезування аортального клапана (ПАК) із аортокоронарним шунтуванням (АКШ) характеризуються госпітальною летальністю 1,8 % при очікуваних 3,7 % за шкалою STS, тоді як при протезуванні мітрального клапана (ПМК) у поєднанні з АКШ – 0,0 % проти прогнозованих 6,4 % [2]. Водночас багатоклапанні втручання (ПАК+ПМК+АКШ) супроводжуються суттєво вищою летальністю – до 11,8 % [3]. Мінінвазивні та ендоскопічні технології демонструють зниження частоти ускладнень і коротший період реабілітації, хоча поки потребують подальшої стандартизації [4]. АКШ залишається переважним методом ревааскуляризації в пацієнтів високого ризику, особливо при зниженій фракції викиду, цукровому діабеті чи ураженні стовбура лівої коронарної артерії [5]. В українській практиці результати комбінованих клапанно-коронарних операцій вивчені недостатньо, що зумовлює потребу у формуванні локальних даних про ускладнення, фактори ризику та клінічні результати. Додатковий контекст надають сучасні українські дослідження щодо TAVI і SAVR, які підтверджують покращення якості життя після малоінвазивних втручань [14,15].

Мета дослідження – полягала у визначенні структури післяопераційних ускладнень у пацієнтів після комбінованих клапанно-коронарних втручань (ПАК+ПМК у поєднанні з АКШ).

Матеріали та методи. Дослідження виконано у ретроспективному дизайні та включало 57 пацієнтів, які перебували на лікуванні в ДНП «Інститут серця МОЗ України» у 2018-2023 роках. До аналізу включали хворих віком від 18 років із поєднаними ураженнями аортального (АК) і мітрального клапанів (МК) на тлі ішемічної хвороби серця (ІХС), яким було виконано хірургічне втручання.

Критерії виключення: вік до 18 років та ізольовані пластичні операції на клапанах без протезування. Пластика трикуспідального клапана в межах комбінованої операції допускалася. Дослідження схвалено комітетом з етики Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика.

На доопераційному етапі проводили збір клініко-демографічних, лабораторних та інструментальних даних, включно з оцінкою фракції викиду лівого шлуночка, площі клапанних отворів і градієнтів тиску. Операційний ризик визначали за шкалами EuroSCORE II та STS. Додатково враховували наявність супутніх станів (артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, хронічна хвороба нирок, хронічне обструктивне захворювання легень) і попередніх кардіохірургічних втручань.

Операції виконували через серединну стернотомію із застосуванням апарата штучного кровообігу. Реєстрували тривалість втручання, час перетискання аорти, температуру перфузії, тип кардіоплегії та обсяг інтраопераційної крововтрати. Для захисту міокарда використовували антероградне введення кардіоплегічного розчину Custodiol у режимі помірної гіпотермії (30-32 °C).

У післяопераційному періоді здійснювали моніторинг клінічного стану, рівнів тропоніну та лактату (до операції, через 6, 24 і 48 годин), потреби в інотропній чи вазопресорній підтримці, а також тривалості респіраторної терапії. Усім пацієнтам перед випискою проводили контрольне ехокардіографічне дослідження з оцінкою функції протезів і фракції викиду.

Післяопераційні ускладнення оцінювали відповідно до міжнародних стандартів класифікації. Гостре пошкодження нирок визначали за критеріями KDIGO [16], масивні кровотечі – за шкалою BARC ≥ 3 . Додатково враховували розвиток інфекційних ускладнень (пневмонія, медіастиніт, сепсис), неврологічних подій (інсульт, делірій, енцефалопатія), серцевих ускладнень (фібриляція передсердь, гостра серцева недостатність), післяопераційного перикардиту, повторних хірургічних втручань з приводу кровотечі (реторакотомія) та летальні випадки.

Для статистичного аналізу застосовували описову статистику (середнє $\pm$ SD або медіану з міжквартильним діапазоном Q25–Q75). Фактори ризику комбінованої кінцевої точки (летальність/серйозні ускладнення) оцінювали методом одно- та багатфакторної логістичної регресії з визначенням OR, 95 % довірчого інтервалу і рівня значущості $p < 0,05$.

Результати та обговорення. До дослідження було включено 57 пацієнтів (таблиця 1). Середній вік становив $63,5 \pm 7,4$ року; більшість – старші 60 років. Середні антропометричні показники: зріст $1,71 \pm 0,10$ м, площа поверхні тіла $1,96 \pm 0,22$ м². Маса тіла характеризувалася асиметричним розподілом – Ме 82 кг [72;97], індекс маси тіла (ІМТ) – Ме 28,0 [25,0-33,3] кг/м², що свідчить про значну поширеність надлишкової маси та ожиріння.

Коморбідна патологія була вираженою. Хронічна серцева недостатність виявлена у 52 (91,2 %) пацієнтів, артеріальна гіпертензія II–III стадії – у 54 (94,7 %), цукровий діабет – у 21 (36,8 %), захворювання периферичних судин – у 21 (36,8 %), інфаркт міокарда в анамнезі – у 20 (35,1 %), інсульт – у 9 (15,8 %), ревматизм – у 20 (35,1 %). Дихальна недостатність спостерігалась у 19 (33,3 %), ниркова – у 13 (22,8 %), онкопатологія – у 6 (10,5 %), хронічні гепатити – у 4 (7,0 %). Попередні кардіохірургічні втручання виконувалися лише 1 (1,8 %) пацієнту.

За даними ЕКГ у 27 (47,4 %) пацієнтів реєструвалася фібриляція або тріпотіння передсердь, у решти – синусовий ритм з можливими порушеннями провідності чи екстрасистолією. За функціональним класом

серцевої недостатності (НУНА) переважали хворі III класу – 52 (91,2 %), IV класу – 4 (7,0 %), лише 1 (1,8 %) пацієнт належав до II класу. Загальна госпітальна летальність становила 10,5 % (6 випадків із 57).

Аналіз прогнозованих ризиків продемонстрував високий хірургічний профіль пацієнтів за всіма шкалами. Середнє значення EuroSCORE II становило $8,7 \pm 5,7$ % (Me=7,0 [4,3;10,9]), STS Risk Calculator – $14,3 \pm 9,0$ % (Me=12,2 [8,7;17,3]), а комбінований ризик смерті або серйозних ускладнень за STS morbidity/mortality – $60,3 \pm 13,0$ % (Me=61,3 [49,9;69,0]).

Передопераційні лабораторні показники свідчили про переважно задовільний системний стан пацієнтів. Середній рівень гемоглобіну становив $138,8 \pm 20,1$ г/л, що в цілому відповідало нормі, хоча в окремих випадках реєструвалися ознаки анемії (до 91 г/л). Рівень глюкози – $7,4 \pm 3,6$ ммоль/л (Me=6,0 [5,4;8,0]) – відображав часту наявність стресової гіперглікемії. Показники тканинного метаболізму залишалися в межах помірних коливань: лактат – $1,46 \pm 0,58$ ммоль/л (Me=1,4 [1,2;1,7]).

Активність печінкових ферментів характеризувалася варіабельністю: AST – $41,3 \pm 85,5$ Од/л (Me=25,0 [19,0;29,0]), ALT – $44,5 \pm 98,4$ Од/л (Me=25,0 [16,0;37,0]), у поодиноких випадках досягаючи критичних рівнів (>600 Од/л). Рівень загального білка становив $70,9 \pm 8,0$ г/л (Me=72,1 [65,9;76,1]). Показники азотистого обміну свідчили про часткове порушення ниркової функції: сечовина – $10,96 \pm 13,2$ ммоль/л (Me=8,5 [6,1;11,5]), креатинін – $105,3 \pm 25,6$ мкмоль/л (Me=101,0 [89,0;116,0]), кліренс креатиніну – $76,4 \pm 29,5$ мл/хв (Me=70,0 [56,0;96,0]). Рівень загального білірубину становив

$25,3 \pm 22,1$ мкмоль/л (Me=17,9 [13,4;27,5]), що свідчило про помірну печінкову дисфункцію у частини пацієнтів.

За результатами ехокардіографії у більшості пацієнтів виявлено виражені структурно-функціональні зміни клапанного апарату серця, що супроводжувалися ремоделюванням камер і зниженням насосної функції. Фракція викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) становила Me=52 % [39;58], кінцево-діастолічний об'єм (КДО) – 186 мл [132;232], кінцево-систолічний (КСО) – 85 мл [53;120]. Товщина міжшлуночкової перегородки та задньої стінки – по Me=1,2 см. Аневризму ЛШ виявлено у 3 (5 %) пацієнтів. Відзначалося виражене перевантаження лівого передсердя (діаметр 5,3 см [4,8;6,1], об'єм 148 мл [111;203]) та підвищений тиск у малому колі кровообігу (СТУЛА – 57 мм рт. ст. [45;70]), що свідчить про поширену легеневу гіпертензію.

Аортальний клапан мав високий ступінь ураження: максимальний градієнт –

58 мм рт. ст. [41;82], середній – 27 мм рт. ст. [17;43], площа отвору – $0,8 \text{ см}^2$ [0,6;1,0]. У 72 % пацієнтів поєднувався стеноз і недостатність, у більшості – кальцифікація стулок. Мітральний клапан характеризувався комбінованими ураженнями: площа отвору $1,2 \text{ см}^2$ [0,9;1,9], середній градієнт 10 мм рт. ст. [5;15]. Регургітацію різного ступеня виявлено у 100 % пацієнтів (I ст. – 32 %, II – 41 %, III – 27 %), поєднання зі стенозом – у 54 %, кальцифікацію кільця – у 67 %.

Трикуспідальна регургітація спостерігалася у всіх хворих (I ст. – 38 %, II – 42 %, III – 20 %), перикардальний випіт – у 6 %.

Таким чином, ехокардіографічна картина підтверджує переважання комбінованих клапанних вад з домінуванням аортального стенозу та мітральної регургітації, виражене перевантаження передсердь і ремоделювання ЛШ із ознаками легеневої гіпертензії.

Усі пацієнти (n=57;100 %) перенесли комбіновані кардіохірургічні операції, що включали аортокоронарне шунтування (АКШ) у поєднанні з протезуванням клапанів серця та реконструктивними процедурами. Інтраопераційні характеристики подано у таблиці 2.

АКШ виконано у всіх хворих; середня кількість шунтів становила $2,1 \pm 0,6$ на одного пацієнта. Переважно використовувалися венозні трансплантати, рідше – артеріальні. Найчастіше шунтували передню міжшлуночкову гілку (91,2 %), праву коронарну (40,4 %), огинаючу (36,8 %) та діагональну (28,0 %). Протезування аортального клапана (ПАК) виконано у всіх пацієнтів (100 %). Переважно імплантували механічні протези St. Jude Medical, тоді як біологічні (Braile, SJM Epic) застосовано у 6 пацієнтів (10,5 %). Найчастіше використовували клапани середнього діаметра – 21-23 мм (понад 50 % випадків). Протезування мітрального клапана (ПМК) також проведено у всіх пацієнтів. Механічні протези домінували; біологічні (Braile, Carbomedics) встановлено лише у

Таблиця 1

Вихідний стан пацієнтів (n=57)

Показник	Значення
Вік, років (M±SD)	63,5 ± 7,4
ІМТ, кг/м ² (Me [Q1–Q3])	28,0 [25,0–33,3]
Площа поверхні тіла, м ² (M±SD)	1,96 ± 0,22
НУНА III/IV, n (%)	52 (91,2) / 4 (7,0)
Артеріальна гіпертензія II/III ст., n (%)	39 (68,4) / 15 (26,3)
Фібриляція/тріпотіння передсердь, n (%)	27 (47,4)
Цукровий діабет, n (%)	21 (36,8)
Хронічна хвороба нирок / ниркова недостатність, n (%)	13 (22,8)
Захворювання периферичних судин, n (%)	21 (36,8)
Інфаркт міокарда в анамнезі, n (%)	20 (35,1)
Інсульт в анамнезі, n (%)	9 (15,8)
Ревматизм в анамнезі, n (%)	20 (35,1)
Дихальна недостатність, n (%)	19 (33,3)
Онкопроцеси (в анамнезі), n (%)	6 (10,5)
Хронічні гепатити, n (%)	4 (7,0)

5 (8,8 %) осіб. Найчастіше використовували клапани діаметром 29-31 мм (72 %), що свідчить про переважання середніх і великих розмірів. Реконструктивні втручання на трикуспідальному клапані виконано у 39 пацієнтів (68,4 %): пластика за De Vega проведена у 34 (59,6 %), анулопластика з використанням кільця – у 5 (8,8 %). У 18 хворих (31,6 %) втручання на трикуспідальному клапані не проводилося. Додатково у 3 пацієнтів (5,3 %) виконано пластику аневризми лівого шлуночка, у 8 (14,0 %) – видалення вушка лівого передсердя, а у 2 (3,5 %) – пластику лівого передсердя.

Середня тривалість хірургічних втручань становила 272 хв (Me=270 [230-300]), із коливанням від 160 до 465 хв. Тривалість перетискання аорти дорівнювала 120 хв (Me=120 [95-146]), а час штучного кровообігу – 176 хв (Me=175 [140-210]). Усі операції виконувалися у стандартних умовах штучного кровообігу з помірною гіпотермією (29-32 °C) та антеградною кардіоплегією. Середній перфузійний індекс становив 2,4 ([2,3-2,5]), об'ємна швидкість перфузії – 4,7 л/хв (Me=4,8 [4,4-5,0]). Інтраопераційна крововтрата залишалася стабільною – у середньому 275 мл (Me=300 [250-300]), що свідчить про адекватний гемостаз і контрольовані умови проведення втручань.

У післяопераційному періоді середня тривалість штучної вентиляції легень становила 43,8 год (Me=9,0 [6,0-17,0]); більшість пацієнтів були екстубовані протягом перших двох діб. Тривалість перебування у відділенні інтенсивної терапії становила в середньому 5,47 доби (Me=3,0 [3,0-4,0]), проте у поодиноких випадках перевищувала 30 діб. Інотропна підтримка застосовувалася практично у всіх хворих: найчастіше використовували добутамін і β -симпатоміметики (≈ 90 %), норадреналін – у 70 %, мілринон – у 20 %, допамін – у 15-20 %, адреналін – епізодично. Рівень тропоніну після операції переважно залишався в межах норми або помірно підвищувався (Me=0,05

[0,01-0,43] нг/мл). Динаміка лактату мала типовий транзиторний характер: від 1,4 ммоль/л до операції до піку 3,0 ммоль/л через 6 год із подальшою нормалізацією протягом 48 год, що свідчить про адекватну тканинну перфузію. Ехокардіографічні показники після операції підтвердили помірне зниження систолічної функції лівого шлуночка (ФВ Me=45 % [39-55]) з тенденцією до відновлення на момент виписки (Me=50 % [41-56]). Параметри протезованих клапанів відповідали очікуванім: середній градієнт тиску становив 13 мм рт. ст. на аортальному клапані та 5 мм рт. ст. на мітральному. Ознаки перикардіального випоту виявлялися рідко (≤ 5 %) та не мали клінічного значення.

У післяопераційному періоді відзначено помірні зміни гематологічних та біохімічних показників. Рівень гемоглобіну залишався зниженим (Me=110 г/л [96-118]), що відповідало післяопераційній анемії. Концентрація глюкози у більшості пацієнтів перевищувала нормальні значення (Me=6,5 ммоль/л [5,6-9,6]), що відображало розвиток стресової гіперглікемії. Показники лактату підвищувалися у перші години після операції (до 16 ммоль/л) з подальшим зниженням до Me=1,3 ммоль/л [1,1-1,7] протягом 24-48 год, що свідчить про відновлення адекватної тканинної перфузії. Активність трансаміназ (АСТ, АЛТ) мала виражену індивідуальну варіабельність (АСТ Me=44 Од/л [30-86], АЛТ Me=29 Од/л [18-47]); у більшості випадків підвищення було помірним, однак у поодиноких спостерігалися значні зростання, зумовлені ішемічно-реперфузійним ураженням печінки. Рівень загального білка після операції знижувався до Me=64 г/л [60-70], що відображало катаболічний стан. Концентрація сечовини (Me=9,4 ммоль/л [7,9-14,5]) та креатиніну (Me=98,0 мкмоль/л [87-129]) демонструвала транзиторні прояви ниркової дисфункції; лише у поодиноких випадках відзначалися критичні підйоми до 871 мкмоль/л. Рівень загального білірубину становив Me=13,6 мкмоль/л [10,6-25,6],

Таблиця 2

Інтраопераційні характеристики та обсяг втручань

Показник	Значення
Тривалість операції, хв (M $\pm$ SD)	272 $\pm$ 69 (Me 270 [230-300])
Час перетискання аорти, хв	120 $\pm$ 42 (Me 120 [95-146])
Час ШК, хв	176 $\pm$ 55 (Me 175 [140-210])
Температура перфузії, °C	Me 32 (29-32)
Перфузійний індекс	2,4 $\pm$ 0,2
Потік перфузії, л/хв	4,7 $\pm$ 0,6 (Me 4,8 [4,4-5,0])
Крововтрата, мл	275 $\pm$ 55 (Me 300 [250-300])
АКШ, n (%) / шунтів (M $\pm$ SD)	57 (100) / 2,1 $\pm$ 0,6
ПАК, n (%)	57 (100); переважно механічні (21-23 мм найчастіше)
ПМК, n (%)	57 (100); переважно механічні (29-31 мм найчастіше)
Пластика ТК, n (%)	39 (68,4): De Vega 34 (59,6), кільце 5 (8,8)
Додаткові втручання	Пластика аневризми ЛШ 3 (5,3); видалення ВЛП 8 (14,0); пластика ЛП 2 (3,5)

при цьому значне підвищення спостерігалось рідко й асоціювалося з гепатодисфункцією або гемолітичними процесами. Таким чином, лабораторний моніторинг після комбінованих кардіохірургічних втручань засвідчив розвиток помірної анемії, транзиторної гіперглікемії та гіперлактатемії, зниження білка й тимчасові відхилення функції печінки та нирок, що відповідало системній запальній відповіді організму та транзиторній мультиорганній дисфункції.

Патоморфологічне дослідження резектованих клапанів серця засвідчило переважання дегенеративно-склеротичних змін із масивним кальцинозом стулок. Для аортального клапана типовими були субтотальний або тотальний кальциноз, поєднаний із фіброзом, гіалінозом та ліпоїдозом; у поодиноких випадках виявлялися дисплазія, жирове переродження та залишкові прояви ревматичного процесу. Мітральний клапан найчастіше характеризувався поєднанням ліпоїдозу та кальцинозу різного ступеня з розвитком склерозу й гіалінозу. У частини пацієнтів виявлялися ознаки хронічної гемодинамічної травми, неактивного ревматичного процесу або вторинного інфекційного ендокардиту. Узагальнено, морфологічна картина свідчила про домінування дегенеративно-кальцинозних змін клапанного апарату, що часто поєднувалися з ліпоїдозом та залишковими ревматичними або інфекційними ураженнями.

У післяопераційному періоді відзначався широкий спектр ускладнень, частота яких графічно відображена на (рисунок 1), які суттєво вплинули на перебіг ранньої госпітальної реабілітації пацієнтів.

Госпітальна летальність становила 10,5 % (6 випадків із 57 прооперованих хворих) і була зумовлена гострою нирковою недостатністю з наступним розвитком поліорганної недостатності у 2 випадках, гострим порушенням мозкового кровообігу у 1 випадку, пневмонією з наступним септичним шоком

у 1 випадку, медіастинітом і розвитком сепсису у 1 випадку та гострим тромбозом шунта з обширним інфарктом міокарда – в 1 випадку. Частота гострого пошкодження нирок (AKI) перевищила 38 %, із потребою в діалізі у 15,8 %, що значно перевищує сучасні середньосвітові дані (діапазон 5–43 %, і частота діаліз-залежного AKI зазвичай складає 1–6 %) [7]; недавнє китайське дослідження показало частоту AKI після кардіохірургії 29,6 % за критеріями KDIGO із рівнем смертності 3,2 % [8]. Інсульт, зареєстрований у 7,0 % хворих, також припускає перевищення звичних показників (1–5 %), тоді як в окремому аналізі серед пацієнтів контурів клапанної заміни частота інсульту становила 4,3 % [9]. За даними сучасних метааналізів, діапазон коливається в межах 0,8–5,2 % залежно від типу операції та віку пацієнтів [10]. Енцефалопатія або післяопераційний делірій спостерігалися у 43,9 % випадків, що узгоджується з сучасними даними, які свідчать про частоту когнітивних порушень після кардіохірургічних втручань до 40–60 % [11]. Інфекційні ускладнення, включаючи глибоке стегово-грудинне/ретростернальне ураження (медіастиніт) у 7 % випадків, також перевищують середні показники, які за даними сучасного огляду становлять приблизно 1–5 % після операцій на відкритому серці [13]. Частота реторакотомії з приводу кровотеч становила 12,3 %, що вище від описаних показників 3–5 % у сучасних періопераційних реєстрах [3]. Об'єм крововтрати в групі з кровотечами коливався від 380 до 1900 мл, Me=800 мл [550;900]. Післяопераційний перикардит діагностовано у 10,5 %. Частота серйозних післяопераційних ускладнень у нашій когорті – особливо нефрологічних, неврологічних і інфекційних – суттєво вища за дані загальносвітових реєстрів. Це свідчить про завершеність вибірки з високим хірургічним ризиком: тривалість штучного кровообігу, комбіновані втручання, супут-

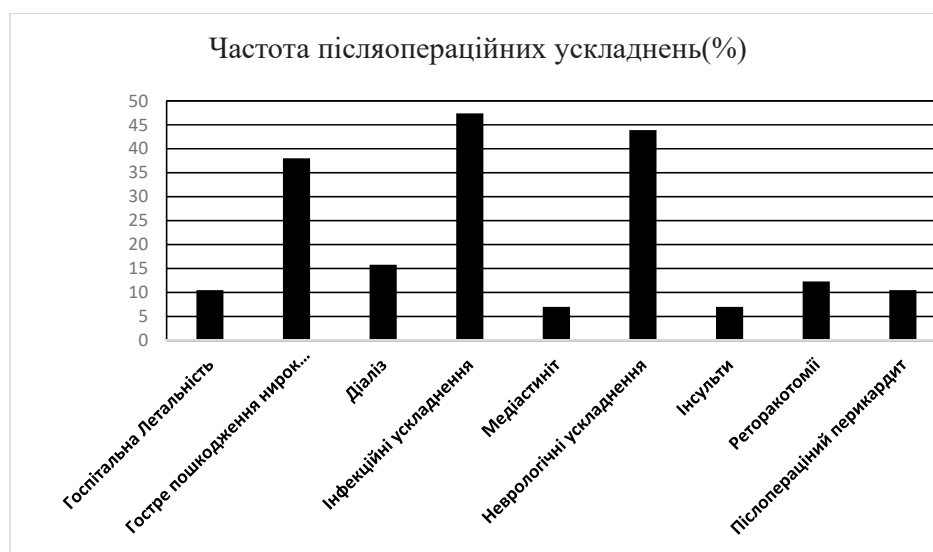


Рисунок 1. Розподіл післяопераційних ускладнень у пацієнтів

ні захворювання. Доцільних заходів включають імплантацію протоколів захисту нирок на базі KDIGO, стратегії профілактики делірію й інсульту, інфекційного контролю, оптимізації гемостазу та кровозбереження.

Висновки

1. Обстежена когорта поєднаних клапанно-коронарних втручань належала до високого хірургічного ризику: EuroSCORE II – Me 7,0 % [4,3;10,9], STS mortality – Me 12,2 % [8,7;17,3], STS mortality/morbidity – Me 61,3 % [49,9;69,0]. Узгодженість між шкалами була доброю; STS mortality/morbidity виявляла вищу чутливість до прогнозування складних подій у найтяжчих пацієнтів.
2. Госпітальна летальність склала 10,5 %. Основними причинами смерті були: гостра серцева недостатність, важкі інфекційні ускладнення (сепсис, медіастиніт), інсульти та комбінація факторів у пацієнтів із вихідною нирковою дисфункцією.
3. Функціональні результати підтвердили адекватність виконаних втручань: післяопераційні градієнти на протезованих клапанах залишалися в межах очікуваних значень (аортальний клапан – Me=25/13 мм рт.ст., мітральний клапан – Me=11/5 мм рт.ст. для максимального та середнього градієнтів відповідно). Гемодинамічно значущих параротезних фістул не виявлено. Фракція викиду лівого шлуночка на момент виписки становила Me=50 % [41;56], що свідчить про стабілізацію насосної функції навіть за умов високої частоти системних ускладнень.
4. Структура післяопераційних ускладнень характеризувалася високою частотою нефрологічних (AKI – 38,0 %, діаліз-залежне AKI – 15,8 %), інфекційних (47,4 %, включно з медіастинітом 7 %), неврологічних порушень (делірій/енцефалопатія – 43,9 %, інсульт – 7,0 %), а також серцевих, геморагічних та інших ускладнень (реторакотомія – 12,3 %, перикардит – 10,5 %). Зазначена структура свідчить про домінування органних дисфункцій, зумовлених тривалістю ШК, тяжкістю комбінованих втручань і високою коморбідністю пацієнтів.
5. Отримані дані підкреслюють необхідність стандартизації протоколів профілактики AKI (зокрема рекомендацій KDIGO), впровадження стратегій нейропротекції та профілактики післяопераційного делірію й інсульту, посилення інфекційного контролю та програм кровозбереження. Доцільним є рутинне використання комбінації EuroSCORE II та STS для прецизійної стратифікації ризику і таргетованого періопераційного менеджменту у пацієнтів із поєднаними клапанно-коронарними ураженнями.

Обмеження дослідження. Серед обмежень варто відзначити ретроспективний дизайн, обмежений обсяг вибірки та одноцентрове проведення дослідження, відсутність контрольної групи, гетерогенність типів протезів/шунтів. Ці фактори можуть впливати

на узагальнення висновків, що підкреслює необхідність подальших мультицентрових проспективних досліджень.

Прикінцеві твердження

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку локальних моделей прогнозування ризику у пацієнтів із поєднаними клапанно-коронарними ураженнями та створення мультицентрового реєстру таких втручань. Важливим напрямом є розширення вибірки та формування стратифікованих груп дослідження для підвищення статистичної достовірності результатів і можливості кореляційного порівняння між підгрупами (залежно від типу протезу, методу ревазуляризації, наявності супутніх захворювань). Перспективним є проведення мультифакторного аналізу, спрямованого на виявлення незалежних предикторів розвитку ускладнень та летальності з урахуванням періопераційних змін – типу кардіоплегії, тривалості штучного кровообігу, методів кровозбереження, лабораторних та клінічних маркерів органної дисфункції. Доцільним також є подальше вивчення біомаркерів раннього ураження органів і оцінка якості життя пацієнтів у віддаленому періоді після комбінованих втручань.

Конфлікт інтересів. Автори рукопису свідомо засвідчують, що дослідження проводилось з використанням даних первинної медичної документації. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України № 690 від 23.09.2009 р. Дослідження схвалене Комісією з питань етики та біоетики ДНП «Інститут Серця МОЗ України» (витяг з протоколу від 30 січня 2024 р.).

Використання штучного інтелекту. Автори рукопису свідомо засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту (GAIDeT, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Первинні дані та матеріали. Автори рукопису свідомо засвідчують, що у роботі використано результати власних клінічних досліджень, що були систематизовані та проаналізовані авторами. Первинні дані включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунто-

ваним запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

Інформація про фінансування. Написання статті не вимагало спеціального фінансування.

Участь авторів. Ідея та дизайн дослідження – Б.Т., О.З.; лікування хворих – Б.Т., О.З., Н.Я., М.М.; збір і обробка матеріалів, написання тексту – Ю.Г., О.З., М.Т.

Список використаної літератури

References

1. Fudulu DP, Layton GR, Nguyen B, Sinha S, Dimagli A, Guida G, Abbasciano R, Viviano A, Angelini GD, Zakkar M. Trends and outcomes of concomitant aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting in the UK and a survey of practices. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2023;64(4):ezad259. doi: <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezad259>
2. Cleveland Clinic Miller Family Heart, Vascular & Thoracic Institute. NEOH All Adult Cardiac Surgery Outcomes. E15 Matrix Data Set, Jan–Dec 2024. Cleveland Clinic; 2024. <https://my.clevelandclinic.org/-/scassets/files/org/heart/outcomes/matrix-data-set/final-neoh-e15-jan-dec-2024.pdf>
3. Iribarne A, Zwischenberger B, Mehaffey JH, Kaneko T, Wyler von Ballmoos M C, Jacobs JP, Krohn C, Habib RH, Parsons N, Badhwar V, Bowdish ME. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2024 update on national trends and outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2025;119(6):1139-1150. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2025.03.011>
4. Wei LY, Chen JW, Chou NK, Wang YC, Huang CH, Yu HY, Chi NH. Outcomes of robotic and endoscopic combined aortic and mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg.* 2025;14(3):210-217. doi: <https://dx.doi.org/10.21037/acs-2024-ravr-0185>
5. Kirov H, et al. Comparing percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting for left main stenosis based on current regional registry evidence. *Curr Probl Cardiol.* 2024;49(9):101876. doi: <https://doi.org/10.1016/j.xjon.2024.09.025>
6. Scurt FG. Cardiac surgery-associated acute kidney injury. *Kidney360.* 2024;5(6):987-998. doi: <https://doi.org/10.34067/KID.0000000000000466>
7. Wang X-d, Bao R, Lan Y, Zhao Z-z, Yang X-y, Wang Y-y, Quan Z-Y, Wang J-F, Bian J-J. The incidence, risk factors, and prognosis of acute kidney injury in patients after cardiac surgery. *Front Cardiovasc Med.* 2024;11:1396889. doi: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1396889>
8. Alwaqfi N, AlBarakat MM, Qariouti H, Ibrahim K, Alzoubi N. Stroke after heart valve surgery: a single-center institution report. *J Cardiothorac Surg.* 2024;19(1):518. doi: <https://doi.org/10.1186/s13019-024-03009-x>
9. Lin D, Cheng Y, Yu S, Liu X, Yan C, Cheng W. Incidence of stroke in patients with atrial fibrillation undergoing surgical treatment: a meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2025;25(1):233. doi: <https://doi.org/10.1186/s12872-025-04605-y>
10. Gaudino M, Benedetto U, Fremes S, et al. Early Versus Delayed Stroke After Cardiac Surgery. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(13):e012447. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012447>
11. Wang Y, Chen Q, Liu J, et al. Risk factors of delirium after cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2024;19:675. <https://doi.org/10.1186/s13019-024-03156-1>
12. O'Neal JB, Shaw AD, Billings FT IV. Acute kidney injury following cardiac surgery. *Crit Care.* 2016;20(1):187. doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1352-z>
13. Perez-Gracia M, González-Parra E, García-González B, et al. Prevention, diagnosis and management of post-surgical mediastinitis after cardiac surgery. *J Cardiol Surgery.* 2022;17(23):5566. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm10235566>
14. Todurov M, Zelenchuk O, Khokhlov A, Stan M, Ponych N, Sudakevych S, Todurov B. Comparative analysis of QoL: TAVI vs SAVR. *Eur Ukr Med J.* 2024;12(1):81-88. doi: [https://doi.org/10.21272/eumj.2024.12\(1\).81-88](https://doi.org/10.21272/eumj.2024.12(1).81-88)
15. Todurov M, Zelenchuk O, Stan M, Khokhlov A, Sudakevych S, Ponych N, Marunyak S. Comparative analysis early postop results: TAVI vs SAVR. *Pol Merkuriusz Lek.* 2024;52(1):102-108. doi: <https://doi.org/10.36740/merkur202401102>
16. KDIGO Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(1):1-138. Available from: <https://www.sciencedirect.com/journal/kidney-international-supplements/vol/2/issue/1>

Risk Factors and Complications Structure in Patients After Surgical Treatment of Combined Aortic and Mitral Valve Disease with Concomitant Coronary Artery Disease

Yurii V. Hutsuliak ^{1,2}, Oleg V. Zelenchuk ^{1,2}, Mykhailo B. Todurov ², Natalia O. Yashchenko ^{1,2},
Mykola H. Melnyk ¹, Borys M. Todurov ^{1,2}

¹ «Heart Institute of the Ministry of Health of Ukraine», Kyiv

² Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

Abstract

Introduction. Combined aortic and mitral valve lesions on the background of coronary artery disease require complex surgical correction and are associated with high perioperative risk and frequent complications. Local data on such interventions remain limited.

Aim. To determine the structure of complications following combined aortic and mitral valve replacement with concomitant coronary artery bypass grafting (AVR+MVR+CABG).

Materials and Methods. A retrospective single-center study included 57 patients operated in 2018-2023. Clinical, laboratory, and echocardiographic parameters were analyzed; operative risk was assessed using EuroSCORE II and STS models. Intra- and postoperative parameters were recorded; complications were classified as acute kidney injury (AKI, KDIGO), bleeding (BARC $\geq$ 3), infectious, neurological, cardiac, pericarditis, rethoracotomy, and in-hospital mortality. Uni- and multivariate logistic regression was used to identify predictors of the composite endpoint (mortality / major complications) with ORs and 95 % CI ($p < 0.05$).

Results and discussion. Patients were high-risk: EuroSCORE II Me 7.0 % [4.3-10.9], STS mortality 12.2 % [8.7-17.3], STS mortality/morbidity 61.3 % [49.9-69.0]. In-hospital mortality was 10.5 % (6/57). The main causes of death were acute kidney injury progressing to multiorgan failure ($n=2$), acute cerebrovascular accident ($n=1$), pneumonia with septic shock ($n=1$), mediastinitis with sepsis ($n=1$), and acute graft thrombosis resulting in myocardial infarction ($n=1$). Major postoperative complications included: AKI 38.0 % (dialysis-dependent 15.8 %), infectious complications 47.4 % (mediastinitis 7.0 %), neurological disorders 43.9 % (delirium/encephalopathy), stroke 7.0 %, rethoracotomy for bleeding 12.3 %, and pericarditis 10.5 %. Typical hyperlactatemia peaked at 6 hours and normalized within 48 hours. Postoperative valve gradients remained within expected ranges; left ventricular ejection fraction at discharge was Me 50 % [41-56]. Preventive priorities include KDIGO-based AKI prevention, neuroprotection and delirium/stroke prevention strategies, strengthened infection control, blood conservation programs, and refined perioperative risk stratification.

Conclusions. The combined valve–coronary cohort demonstrated high surgical risk, with elevated EuroSCORE II and STS indices and hospital mortality of 10.5 %. Functional results were satisfactory: prosthetic valve gradients remained within expected limits, and LVEF at discharge (Me 50 % [41-56]) indicated stable systolic performance.

The postoperative course was dominated by an organ-dysfunction–driven complication structure, including renal complications (AKI 38.0 %, dialysis-dependent 15.8 %), infectious events (47.4 %, mediastinitis 7 %), neurological disorders (delirium/encephalopathy 43.9 %, stroke 7 %), and additional cardiac/bleeding complications (rethoracotomy 12.3 %, pericarditis 10.5 %).

The findings support the need for standardized perioperative pathways, emphasizing KDIGO-based renal protection, neuroprotection, infection control, and blood-conservation strategies, with combined EuroSCORE II+STS use for precise risk stratification.

Keywords: *valve replacement; coronary artery disease; cardiopulmonary bypass; aorta; heart valve disease; heart failure; atherosclerosis.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 24.10.2025

Після доопрацювання / Revised: 30.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 05.12.2025