

[https://doi.org/10.63181/ujcvs.2025.33\(1\).27-38](https://doi.org/10.63181/ujcvs.2025.33(1).27-38)
УДК 616.127-004:616.132.2-089.168

Кащенко Ю.В., аспірант денної форми навчання відділення хірургічного лікування ішемічної хвороби серця та реваскуляризації міокарда, <http://orcid.org/0000-0003-1389-8262>

Чех Х.О., лікар-інтерн відділення хірургічного лікування ішемічної хвороби серця та реваскуляризації міокарда, <http://orcid.org/0009-0002-8745-5368>

Руденко А.В., д-р мед. наук, професор, академік НАМН України, чл.-кор. НАН України, заступник директора з наукової роботи, <http://orcid.org/0000-0003-1099-1613>

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Віддалені результати після операції коронарного шунтування у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка. Досвід одного центру

Резюме

Аортокоронарне шунтування (АКШ) є одним із найефективніших методів лікування ішемічної хвороби серця (ІХС) у пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій і значним зниженням скоротливої здатності міокарда лівого шлуночка (ФВ ЛШ $\leq 35\%$). Пацієнти із низькою ФВ ЛШ належать до групи високого ризику через підвищену ймовірність серцевих ускладнень та обмежену ефективність альтернативних методів лікування, таких як медикаментозна терапія чи стентування. АКШ дозволяє не лише знизити ризик розвитку серцевої недостатності, але й значно покращити якість життя та довгострокову виживаність, що є особливо важливим для цієї категорії пацієнтів. Завдяки здатності повністю відновлювати кровопостачання міокарда навіть у складних клінічних випадках, АКШ залишається стандартом лікування у пацієнтів із тяжкими формами ІХС.

Мета. Оцінити ранні та віддалені результати АКШ у пацієнтів із зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка.

Матеріали та методи. У дослідження включено 210 пацієнтів із ФВ ЛШ $\leq 35\%$, яким було виконано АКШ у ДУ «НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України» у період з 01.01.2015 по 31.12.2021 р. Пацієнтів розподілили на три групи за рівнем ФВ ЛШ: 35–30 %, 29–25 % та $\leq 24\%$. Проведено аналіз змін фракції викиду, кінцево-діастолічного об'єму та клінічних симптомів на момент госпіталізації, виписки та через рік після операції.

Результати. Результати дослідження показали, що АКШ у пацієнтів із ФВ ЛШ $\leq 35\%$ супроводжувалося суттєвим покращенням фракції викиду лівого шлуночка та зменшенням клінічних симптомів. Найбільше покращення зафіксовано у групі пацієнтів із ФВ ЛШ $\leq 24\%$.

Висновки. Аортокоронарне шунтування у пацієнтів із низькою фракцією викиду ($\leq 35\%$) значно зменшує клінічні симптоми (біль у грудях, задишку, набряки), покращує функцію серця із приростом фракції викиду, запобігає подальшому зниженню ФВ та суттєво знижує кінцево-діастолічний індекс у пацієнтів з початковим КДІ >100 мл/м², демонструючи позитивний вплив на ремоделювання лівого шлуночка.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, знижена фракція викиду, аортокоронарне шунтування, кінцево-діастолічний індекс, дисфункція лівого шлуночка, дилатація лівого шлуночка, реваскуляризація міокарда.

Вступ. АКШ залишається золотим стандартом лікування пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій, особливо в осіб із вираженим зниженням скоротливої здатності міокарда лівого шлуночка (ФВ ЛШ $\leq 35\%$) [1, 2, 3]. Для цієї групи пацієнтів характерний високий ризик ускладнень, які суттєво

знижують ефективність альтернативних методів, таких як медикаментозна терапія чи стентування [4]. АКШ, завдяки своїй здатності повністю відновлювати кровообіг у міокарді, демонструє стабільно кращі результати у порівнянні з іншими методами лікування.

Значення АКШ полягає не лише в зменшенні ризику серцевої недостатності, але й у підвищенні якості життя пацієнтів і збільшенні тривалості їх виживаності [5]. Дослідження Bloom et al. підтвердило, що 10-річна виживаність після АКШ сягає 60%, тоді як після

стенування – лише 45% [1]. Відмінності пояснюються здатністю АКШ знижувати ризик рестенозу та забезпечувати тривалу реваскуляризацію, що особливо важливо для пацієнтів із тяжкими формами ішемічної хвороби серця (ІХС) [6].

Kawamura et al. вказує, що ризик повторних госпіталізацій після стентування значно вищий через рестеноз або нові ішемічні епізоди [7]. АКШ натомість забезпечує стійкі результати навіть у випадках тяжкого ураження декількох артерій [6, 8].

Особливої уваги заслуговує вплив АКШ на симптоми серцевої недостатності. За даними Omerovic et al. АКШ суттєво зменшує прояви ішемії, покращуючи якість життя пацієнтів із низькою ФВ ЛШ [6]. Цей метод також знижує необхідність повторних операцій, що критично важливо для осіб із високим операційним ризиком.

Хоча медикаментозна терапія відіграє важливу роль у лікуванні ІХС, її ефективність значно поступається АКШ у пацієнтів із низькою ФВ ЛШ. Згідно з АНА/ACC (Virani et al.) 5-річна виживаність після медикаментозного лікування становить 50%, тоді як після АКШ цей показник досягає 65–70% [3]. Це свідчить про здатність АКШ не лише знімати симптоми, але й усувати основні причини серцевої недостатності, включаючи порушення кровообігу.

Методичний аналіз, проведений Lee et al., показав, що АКШ демонструє кращі довгострокові результати порівняно зі стентуванням, зокрема – нижчу частоту госпіталізацій та менше прогресування серцевої недостатності [9]. Крім того, АКШ є кращим варіантом для пацієнтів із багатосудинним ураженням, де ефективність стентування є обмеженою.

АКШ позитивно впливає на функцію міокарда навіть у пацієнтів із критично низькою ФВ ЛШ. За даними Madiyeva et al., цей метод дозволяє досягти стабільного покращення скоротливої здатності ЛШ завдяки повному відновленню кровопостачання [8]. Velazquez et al. зазначають, що АКШ суттєво знижує ризик ускладнень, таких як прогресування серцевої недостатності, порівняно з медикаментозною терапією [5]. Незважаючи на високу ефективність АКШ, віддалені результати лікування у пацієнтів із низькою ФВ ЛШ потребують подальшого вивчення для вдосконалення клінічних підходів. Наше дослідження спрямоване на оцінку довгострокової ефективності АКШ у цієї категорії пацієнтів, що може стати важливим внеском у практичну кардіохірургію.

Мета дослідження. Оцінити ранні та віддалені результати після операції коронарного шунтування у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка.

Матеріали та методи. У дослідження увійшли 210 хворих із ФВ ЛШ $\leq 35\%$, яким було виконано коронарне шунтування (КШ) у ДУ «НІССХ ім. М. М.

Амосова НАМН України» за період від 01.01.2015 до 31.12.2021 р. Серед них було 190 чоловіків (90,5%) та 20 жінок (9,5%). Вік пацієнтів становив від 29 до 83 років ($61,1 \pm 8,9$). У процесі лікування було зареєстровано 4 летальних випадки (1,9%), що підкреслює складність даної групи хворих. Безпосередньою причиною смерті у всіх випадках була ГСН.

Критерії виключення з дослідження ґрунтувалися на необхідності забезпечення коректності аналізу результатів хірургічної реваскуляризації у пацієнтів із ішемічною хворобою серця та зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка (ФВ $\leq 35\%$). Пацієнти з дифузним фіброзом міокарда та відсутністю життєздатного міокарда ($\leq 30\%$ життєздатних кардіоміоцитів за даними візуалізаційних методів, включаючи стрес-ехокардіографію, сцинтиграфію міокарда або МРТ серця з контрастним підсиленням) не розглядалися як кандидати на реваскуляризацію. Вони не включалися у дослідження через неможливість виявлення рефрактерних до ішемії зон, здатних до функціонального відновлення після відновлення коронарного кровотоку.

Стан коронарного русла у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ

Об'єктивна оцінка стану коронарних артерій у хворих із ішемічною хворобою серця (ІХС) зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка (ФВ $\leq 35\%$) має вирішальне значення для визначення тактики хірургічного лікування. В нашому дослідженні використовувались результати ангіографії у 210 хворих з ішемічною хворобою серця, яких підрозділи на групи за рівнем ФВ:

- 30–35% (Перша група, $n=133$),
- 25–29% (Друга група, $n=57$),
- $\leq 24\%$ (Третя група, $n=20$).

Оцінка ступеня коронарного ураження у пацієнтів із різними рівнями фракції викиду лівого шлуночка показала зростання кількості уражених артерій зі зниженням скоротливої здатності міокарда (Таблиця 1).

Аналіз середньої кількості уражених коронарних артерій показав, що зі зниженням фракції викиду (ФВ) прогресує атеросклеротичне ураження. У пацієнтів із ФВ 30–35% середня кількість уражених артерій становила $2,54 \pm 0,14$, тоді як у групі з ФВ $\leq 24\%$ цей показник зріс до $3,1 \pm 0,04$, що свідчить про більш поширене багатосудинне ураження.

Статистично значуща різниця між цими групами підтверджує прямий зв'язок між тяжкістю дисфункції міокарда та ступенем ураження коронарного русла. Це може пояснюватися прогресуванням ішемічної хвороби серця на тлі зниження перфузії, що сприяє більш вираженому атеросклеротичному ураженню судин.

Отримані результати підкреслюють важливість урахування ступеня коронарного ураження при ви-

Таблиця 1

Кількість вражених коронарних артерій

Групи пацієнтів (ФВ лівого шлуночка)		1 артерія (%)	2 артерії (%)	3 артерії і більше (%)	Середнє значення ураження артерій
1 група (ФВ 30–35%, n=133)		-	46,3	53,7	2,54 ± 0,14
2 група (ФВ 25–29%, n=57)		-	34,1	65,9	2,86 ± 0,17
3 група (ФВ ≤24%, n=20)		-	18,6	81,4	3,1 ± 0,04
p	1-2	-	<0,05	<0,05	<0,05
	1-3	-	<0,01	<0,01	<0,01
	2-3	-	<0,05	<0,05	<0,05

борі тактики реваскуляризації у пацієнтів із тяжкою систолічною дисфункцією.

Аналіз розподілу типів коронарного кровопостачання у пацієнтів із різними рівнями фракції викиду лівого шлуночка виявив переважання лівого типу кровопостачання у хворих із більш вираженою систолічною дисфункцією (Таблиця 2).

Таблиця 2

Тип коронарного кровопостачання

Група хворих	Правий тип, %	Лівий тип, %	Сбалансований тип, %
1-ша група (ФВ 30–35%)	21,9	43,9	34,2
2-га група (ФВ 25–29%)	22,4	65,8	11,8
3-тя група (ФВ ≤24%)	14,1	75,4	10,5

Дослідження розподілу типів коронарного кровопостачання виявило закономірність: зі зниженням фракції викиду (ФВ) спостерігається зменшення частки пацієнтів із правим типом кровопостачання та відповідне зростання частоти лівого типу. Це свідчить про можливий зв'язок між типом коронарного кровопостачання та ступенем порушення скоротливої здатності міокарда.

Зокрема, серед пацієнтів із ФВ 30–35% правий тип кровопостачання зустрічався у 21,9% випадків, однак при ФВ ≤24% його частота знижувалася майже вдвічі – до 14,1%. Водночас, лівий тип кровопостачання мав зворотну тенденцію: він превалював у пацієнтів із більш вираженим порушенням систолічної функції, зростаючи з 43,9% у групі з ФВ 30–35% до 75,4% серед осіб із найнижчою ФВ. Така динаміка може свідчити про те, що переважання лівого типу коронарного кровопостачання у пацієнтів зі зниженою ФВ свідчить про більш виражені зміни в коронарному руслі та компенсаторні механізми, спрямовані на підтримку кровопостачання міокарда.

Збалансований тип кровопостачання загалом зустрічався рідше, а його частота знижувалася зі зменшенням ФВ: якщо серед пацієнтів із ФВ 30–35% він спостерігався у 34,2% випадків, то у групі з ФВ ≤24% лише у 10,5%. Це може вказувати на те, що при значному погіршенні насосної функції серця зростає роль лівої коронарної артерії у кровопостачанні міокарда.

Таким чином, отримані дані підтверджують, що зниження ФВ асоціюється зі змінами у розподілі типів коронарного кровопостачання, що може мати значення для розуміння патофізіології ішемічної хвороби серця зі зниженою скоротливою здатністю ЛШ та підходів до її хірургічного лікування.

Аналіз ураження коронарних артерій у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС) та низькою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка дозволяє оцінити поширеність стенозів залежно від рівня фракції викиду (ФВ) та їх розподіл у різних групах (Таблиця 3).

Нами проаналізовано частоту ураження коронарних артерій у трьох групах пацієнтів з різними рівня-

Таблиця 3

Частота ураження коронарних артерій у пацієнтів з ІХС та низькою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка

Коронарні артерії	1 група (30–35%, n=133)	2 група (25–29%, n=57)	3 група (≤24%, n=20)
Загальна кількість уражених артерій (%)	46,1	49,6	55
Стовбур лівої коронарної артерії (%)	15,3	16,8	34,6
Передня міжшлуночкова гілка (%)	87,7	91,8	94,7
Діагональна гілка (%)	53,6	55,4	77,4
Огинаюча гілка (%)	31,5	37,6	47,4
Гілка тупого краю (%)	16,5	27,1	27,5
Права коронарна артерія (%)	80,2	81,2	84,2

ми ФВ: 30–35% (1 група), 25–29% (2 група) та ≤24% (3 група). Загальна кількість уражених артерій прогресивно зростає від 46,1% у 1 групі, до 55% у 3 групі. Найчастіше ураження спостерігалось у передній міжшлуночкової гілці, причому цей показник збільшується відповідно до зниження ФВ (від 87,7% до 94,7%).

Огиначаюча гілка, діагональна гілка, гілка тупого краю та права коронарна артерія уражалися частіше у пацієнтів із ФВ ≤24%, порівняно з іншими групами. Наприклад, ураження огиначаючої гілки зросло з 31,5% у 1 групі до 47,4% у 3 групі.

Таким чином, частота ураження коронарних артерій корелює зі зниженням скоротливої здатності міокарда ЛШ.

Ступінь ураження коронарних артерій аналізувався з урахуванням частоти стенозів різного ступеня та оклюзій (Таблиця 4).

Таблиця 4

Ураження коронарних артерій за групами

Група хворих	Стеноз 50–75%	Стеноз >75%	Стеноз 100 %
1-ша група (ФВ 30–35%)	17,8	60,4	21,8
2-га група (ФВ 25–29%)	7,9	59,7	32,4
3-тя група (ФВ ≤24%)	6,4	49,5	44,1

Аналіз розподілу стенозів і оклюзій у пацієнтів із різними рівнями фракції викиду (ФВ) продемонстрував, що зі зниженням скоротливої здатності міокарда частота критичних стенозів і оклюзій коронарних артерій зростає. Це свідчить про прогресування атеросклеротичного процесу в умовах погіршення насосної функції серця.

У пацієнтів із ФВ 30–35% (група 1) найбільш поширеними були стенози високого ступеня (>75%), які виявлялися у 60,4% випадків, тоді як стенози помірного ступеня (50–75%) зустрічалися рідше – у 17,8% пацієнтів. Оклюзії коронарних артерій виявлялися у 21,8% випадків.

Таблиця 5

КДІ у пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ на момент госпіталізації

ФВ %	КДІ <50 мл/м ²	КДІ 50-90 мл/м ² (Норма)	КДІ 91-100 мл/м ² (Проміжна зона)	КДІ >100 мл/м ² (Дилатація ЛШ)	КДІ >120 мл/м ² (Критична дилатація)	Всього
30-35%	-	11 (8.3%)	21 (15.8%)	50 (37.6%)	51 (38.3%)	133 (63,3%)
25-29%	-	5 (8.8%)	9 (15.8%)	20 (35.1%)	23 (40.4%)	57 (27,2%)
≤24%	-	-	3 (15.0%)	5 (25.0%)	12 (60.0%)	20 (9,5%)
Всього	-	16 (7.6%)	33 (15.7%)	75 (35.7%)	86 (41.0%)	210 (100%)

У групі з ФВ 25–29% (група 2) спостерігалась тенденція до зменшення частоти стенозів 50–75% (до 7,9%) на тлі збереження високої частоти стенозів >75% (59,7%). Водночас відзначалося суттєве зростання кількості оклюзій – до 32,4%, що свідчить про погіршення коронарного кровопостачання при подальшому зниженні ФВ.

У групі з ФВ ≤24% (група 3) стенози 50–75% були найменш поширеними (6,4%), що, ймовірно, пов'язано з подальшим прогресуванням процесу атеросклерозу і трансформацією менш виражених стенозів у критичні стенози та оклюзії. Частка стенозів >75% залишалась високою (49,5%), проте найбільш вираженим було зростання частоти оклюзій, яка досягла 44,1%.

Таким чином, із погіршенням скоротливої здатності міокарда лівого шлуночка відзначається виражене збільшення частоти оклюзій і критичних стенозів, що може пояснювати тяжкий клінічний перебіг у пацієнтів із нижчими значеннями ФВ та впливати на вибір тактики хірургічного лікування.

Результати та обговорення. У дослідженні аналізуються клінічні симптоми та зміни фракції викиду (ФВ) у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка, яким було виконане коронарне шунтування. Оцінка проводилася на трьох етапах: при госпіталізації, на момент виписки та через рік після операції. Це дозволяє простежити динаміку стану пацієнтів та ефективність хірургічного втручання у короткостроковій і довгостроковій перспективі.

Симптоми та частота з якою вони виникають класифікувалися залежно від рівня ФВ, що дозволяє зробити висновки про взаємозв'язок між ступенем дисфункції лівого шлуночка та клінічними проявами. Аналіз результатів на кожному етапі допомагає оцінити, наскільки успішно вдається зменшити тягар симптомів та покращити функціональні показники серця.

На момент госпіталізації було проведено аналіз кінцево-діастолічного індексу (КДІ) у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю ЛШ (Таблиця 5).

Згідно з аналізом, у більшості пацієнтів на момент госпіталізації спостерігалися високі значення кінцевого діастолічного індексу, що свідчить про значну дилатацію лівого шлуночка. Найбільша частка хворих із критичною дилатацією понад 120 мл/м² була у групі з

фракцією викиду 24% і менше – 60%, що підтверджує тяжкий стан цієї категорії пацієнтів. У групі з фракцією викиду 30-35% цей показник також залишався високим і становив 38,3%, тоді як у групі з фракцією викиду 25-29% – 40,4%.

Пацієнти з кінцевим діастолічним індексом у межах норми (50-90 мл/м²) становили найменшу частку у всіх групах. У групі з фракцією викиду 30-35% цей показник дорівнював 8,3%, у групі з фракцією викиду 25-29% – 8,8%, а серед пацієнтів із фракцією викиду 24% і менше таких не було. Також у всіх групах значну частку склали пацієнти з дилатацією лівого шлуночка понад 100 мл/м²: у групі з фракцією викиду 30-35% – 37,6%, у групі з фракцією викиду 25-29% – 35,1%, а в групі з фракцією викиду 24% і менше – 25%. Це підтверджує значну дилатацію лівого шлуночка та тяжкість вихідного стану пацієнтів у досліджуваній вибірці.

Крім цього, нами було проаналізовано частоту виникнення клінічних симптомів на момент госпіталізації у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ (Таблиця 6).

Проведений аналіз підтвердив, що зі зниженням ФВ симптоми виражені сильніше. Наприклад: біль у грудях спостерігався у 30,1% пацієнтів із ФВ 35–30%, але цей показник зростав до 50,0% у групі з ФВ ≤24%. Задишка збільшувалась із 39,1% (ФВ 35–30%) до 75,0% (ФВ ≤24%). Запаморочення найчастіше спостерігалось у пацієнтів із ФВ ≤24% (60,0%), тоді як у групі з ФВ 35–30% цей показник становив 45,1%. Це свідчить про те, що зниження ФВ значно впливає на частоту й інтенсивність симптомів. Пацієнти з найнижчими значеннями ФВ мали більш виражені клінічні прояви

серцевої недостатності, такі як задишка, втома, набряки на ногах. Це підтверджує необхідність максимально швидкого оперативного втручання у даної групи пацієнтів для поліпшення якості життя.

Після проведення коронарного шунтування було оцінено динаміку КДІ на момент виписки (Таблиця 7). Ці результати дозволяють визначити короткостроковий ефект оперативного втручання на функцію лівого шлуночка.

Отримані дані демонструють, що на виписку спостерігалось помітне зменшення частки пацієнтів із високими значеннями КДІ у всіх групах. У групі з фракцією викиду 30–35% частка пацієнтів із критичною дилатацією понад 120 мл/м² знизилася з 38,3% до 36,7%, у групі з фракцією викиду 25–29% – з 40,4% до 36,8%, а у групі з фракцією викиду ≤24% – з 60,0% до 47,4%.

Одночасно спостерігалось збільшення частки пацієнтів із КДІ в межах норми 50–90 мл/м². У групі з фракцією викиду 30–35% цей показник зріс з 8,3% до 10,2%, у групі з фракцією викиду 25–29% – з 8,8% до 10,9%. У групі з фракцією викиду ≤24% пацієнтів із нормальним значенням КДІ, як і на момент госпіталізації, не було.

Подібна динаміка спостерігалася і серед пацієнтів із КДІ у проміжній зоні 91–100 мл/м². У групі з фракцією викиду 30–35% частка пацієнтів зросла з 15,8% до 17,4%, у групі з фракцією викиду 25–29% – з 15,8% до 18,2%, а у групі з фракцією викиду ≤24% – з 15,0% до 21,1%.

Частка пацієнтів із дилатацією лівого шлуночка понад 100 мл/м² також зменшилася, що свідчить про

Таблиця 6

Частота виникнення клінічних симптомів у хворих зі зниженою ФВ ЛШ на момент госпіталізації

Симптом	ФВ 35–30% (n=133)	ФВ 29–25% (n=57)	ФВ ≤24% (n=20)	Всього (n=210)
Біль у грудях	40 (30.1%)	32 (56.1%)	10 (50.0%)	82 (39.0%)
Задишка	52 (39.1%)	25 (43.9%)	15 (75.0%)	92 (43.8%)
Втома	60 (45.1%)	28 (49.1%)	7 (35.0%)	95 (45.2%)
Відчуття серцебиття	52 (39.1%)	27 (47.4%)	14 (70.0%)	93 (44.3%)
Запаморочення	60 (45.1%)	28 (49.1%)	12 (60.0%)	100 (47.6%)
Набряки на ногах	64 (48.1%)	24 (42.1%)	15 (75.0%)	103 (49.0%)

Таблиця 7

Показники КДІ на момент виписки

ФВ %	КДІ <50 мл/м ²	КДІ 50-90 мл/м ² (Норма)	КДІ 91-100 мл/м ² (Проміжна зона)	КДІ >100 мл/м ² (Дилатація ЛШ)	КДІ >120 мл/м ² (Критична дилатація)	Всього
30-35%	-	13 (10.2%)	23 (17.4%)	45 (35.6%)	47 (36.7%)	132 (64,1%)
25-29%	-	7 (10.9%)	11 (18.2%)	18 (32.7%)	21 (36.8%)	55 (26,7%)
≤24%	-	-	4 (21.1%)	6 (31.6%)	9 (47.4%)	19 (9,2%)
Всього	-	20 (9.7%)	38 (18.4%)	69 (33.5%)	77 (38.4%)	206 (100%)

позитивний вплив оперативного лікування. У групі з фракцією викиду 30–35% цей показник знизився з 37,6% до 35,6%, у групі з фракцією викиду 25–29% – з 35,1% до 32,7%, а у групі з фракцією викиду $\leq 24\%$ – з 25,0% до 23,7%.

Такі зміни вказують на позитивний вплив оперативного втручання на функцію лівого шлуночка, хоча частка пацієнтів із дуже високими значеннями КДІ залишається значною.

Далі нами було досліджено зміни частоти симптомів після проведення коронарного шунтування, що дозволили оцінити ранні результати хірургічного лікування та покращення стану пацієнтів (Таблиця 8).

Під час вивчення частоти симптомів було встановлено, що всі групи продемонстрували суттєве зменшення частоти їх виникнення порівняно з моментом госпіталізації, що свідчить про позитивний вплив хірургічного втручання. Так, частота болю у грудях знизилася із 39,0% на момент госпіталізації до 14,6% на момент виписки, що відображає значне полегшення стану пацієнтів. Задишка, яка була однією з найпоширеніших скарг (43,8% при госпіталізації), зменшилася до 18,0%. Найбільш суттєві зміни також відзначено у частоті набряків на ногах, які зменшилися з 49,0% до 18,0%. Пацієнти із найнижчим рівнем ФВ ($\leq 24\%$) на момент госпіталізації демонстрували більш повільну динаміку полегшення симптомів, однак і в цій групі спостерігалось зниження вираженості клінічних проявів: частота болю у грудях зменшилась із 50,0% до 26,3%, а задишки – із 75,0% до 26,3%. Також відзначено, що навіть у найтяжчих пацієнтів із ФВ $\leq 24\%$ втома зменшилася з 35,0% до 31,6%, а частота запаморочень – із 60,0% до 31,6%. Загалом, зниження симп-

томів у всіх групах підтверджує високу ефективність хірургічного втручання на ранньому етапі лікування.

Крім цього нами було досліджено динаміку фракції викиду (ФВ) після операції у пацієнтів із різними вихідними показниками ФВ (Таблиця 9).

Результати проведеного нами дослідження демонструють, що всі групи продемонстрували покращення функціональних показників серця. Пацієнти з початковим ФВ 35–30% (n=132) мали середній приріст ФВ у межах 3%, з кінцевим діапазоном 32–35%. Ця група показала найменше покращення, що пояснюється відносно кращим вихідним станом. У пацієнтів із ФВ 29–25% (n=55) середнє підвищення ФВ склало 4%, з кінцевими показниками в межах 27–31%. Це вказує на суттєве функціональне відновлення у пацієнтів із помірно вираженою дисфункцією міокарда. Найбільше покращення спостерігалось у групі пацієнтів із ФВ $\leq 24\%$ (n=19), де середній приріст ФВ також становив 4%, із кінцевим діапазоном 24–28%. Це свідчить про позитивний вплив хірургічного втручання навіть у найтяжчих клінічних випадках. У середньому для всіх груп пацієнтів кінцевий діапазон ФВ після операції становив 24–35%, а приріст – 3,37%. Аналіз результатів показує, що хірургічне втручання забезпечує суттєве функціональне покращення у пацієнтів із різними вихідними показниками ФВ, при цьому найбільший ефект спостерігається у пацієнтів із найгіршими початковими показниками.

Через рік після операції було проведено оцінку віддалених результатів (Таблиця 10).

Проведений нами аналіз підтвердив, що спостерігається більш виражена позитивна динаміка у зменшенні КДІ. У групі з ФВ 30–35% частка пацієнтів із

Таблиця 8

Частота клінічних симптомів у хворих зі зниженою скоротливою здатністю ЛШ після КШ (на момент виписки)

Симптом	ФВ 35–30% (n=132)	ФВ 29–25% (n=55)	ФВ $\leq 24\%$ (n=19)	Всього (n=206)
Біль у грудях	15 (11.4%)	10 (18.2%)	5 (26.3%)	30 (14.6%)
Задишка	20 (15.2%)	12 (21.8%)	5 (26.3%)	37 (18.0%)
Втома	25 (18.9%)	15 (27.3%)	6 (31.6%)	46 (22.3%)
Відчуття серцебиття	18 (13.6%)	10 (18.2%)	5 (26.3%)	33 (16.0%)
Запаморочення	20 (15.2%)	12 (21.8%)	6 (31.6%)	38 (18.5%)
Набряки на ногах	22 (16.7%)	10 (18.2%)	5 (26.3%)	37 (18.0%)

Таблиця 9

Показники ФВ ЛШ на момент виписки

Група	Діапазон ФВ після операції	Пацієнти з покращенням ФВ (середнє %)
ФВ 35–30% (n=132)	32–35%	3.0
ФВ 29–25% (n=55)	27–31%	4.0
ФВ $\leq 24\%$ (n=19)	24–28%	4.0
Всього (n=206)	24–35%	3.37

Таблиця 10

Показники КДІ через рік після КШ

ФВ %	КДІ <50 мл/м ²	КДІ 50-90 мл/м ² (Норма)	КДІ 91-100 мл/м ² (Проміжна зона)	КДІ >100 мл/м ² (Дилатація ЛШ)	КДІ >120 мл/м ² (Критична дилатація)	Всього
30-35%	-	18 (17.0%)	22 (20.8%)	34 (32.1%)	32 (30.2%)	106 (62,7%)
25-29%	-	10 (21.3%)	12 (25.5%)	13 (27.7%)	12 (25.5%)	47 (27,8%)
≤24%	-	4 (25.0%)	5 (31.2%)	4 (25.0%)	3 (18.8%)	16 (9,5%)
Всього	-	32 (18.9%)	39 (23.1%)	51 (30.2%)	47 (27.8%)	169 (100%)

критичною дилатацією (КДІ >120 мл/м²) зменшилася до 30,2%, у групі з ФВ 25–29% – до 25,5%, а у групі з ФВ ≤24% – до 18,8%.

Збільшення частки пацієнтів із нижчими значеннями КДІ свідчить про стійке покращення функції лівого шлуночка. У групі з ФВ 30–35% частка пацієнтів із КДІ 50–90 мл/м² зросла до 17,0%, у групі з ФВ 25–29% – до 21,3%, а у групі з ФВ ≤24% – до 25,0%.

Подібна позитивна динаміка спостерігалася і в категорії пацієнтів із КДІ 91–100 мл/м²: у групі з ФВ 30–35% частка збільшилася до 20,8%, у групі з ФВ 25–29% – до 25,5%, а у групі з ФВ ≤24% – до 31,2%.

Кількість пацієнтів із дилатацією лівого шлуночка понад 100 мл/м² також зменшилася, що свідчить про позитивний вплив оперативного лікування. У групі з ФВ 30–35% цей показник становить 32,1%, у групі з ФВ 25–29% – 27,7%, а у групі з ФВ ≤24% – 25,0%.

Такі зміни вказують на тривалий позитивний вплив АКШ на відновлення серцевої функції та підтверджують ефективність хірургічного лікування у пацієнтів із вираженою систолічною дисфункцією.

Нами проаналізовано частоту симптомів через рік після проведення коронарного шунтування, порівнюючи їх із результатами на момент госпіталізації та виписки (Таблиця 11).

У ході аналізу нами було встановлено, що загалом спостерігається стійке зниження частоти основних клінічних симптомів, що підтверджує тривалий позитивний ефект операції. Частота болю у грудях, яка становила 39,0% на момент госпіталізації та зменши-

лася до 14,6% на момент виписки, через рік знизилася ще більше – до 8,3%. Подібна динаміка спостерігалася і для задишки: її частота знизилася з 43,8% на момент госпіталізації до 18,0% на момент виписки та до 11,2% через рік. Найбільший позитивний ефект помітний у зменшенні частоти набряків на ногах, які спостерігались у 49,0% пацієнтів при госпіталізації, але знизилась до 18,0% при виписці і лише до 11,8% через рік. Навіть у пацієнтів із найнижчим вихідним рівнем ФВ (≤24%) спостерігались суттєві покращення: частота болю у грудях зменшилася з 50,0% на момент госпіталізації до 26,3% на момент виписки і до 6,2% через рік. Аналогічно, задишка, яка була присутня у 75,0% пацієнтів цієї групи на момент госпіталізації, зменшилася до 26,3% при виписці і до 25,0% через рік. Втома і запаморочення, які також були дуже поширеними симптомами, демонструють подібну динаміку зменшення. Така позитивна динаміка свідчить про не лише ранній, але й довгостроковий ефект хірургічного втручання, спрямованого на поліпшення якості життя пацієнтів із серцевою недостатністю.

Динаміка фракції викиду (ФВ) через рік після операції (Таблиця 12) демонструє подальше стійке покращення функціонального стану серця в усіх групах пацієнтів порівняно з початковими показниками та результатами на момент виписки.

Пацієнти з вихідним ФВ 35–30% (n=106), які при виписці мали кінцевий діапазон ФВ 32–35%, через рік демонстрували середнє покращення ФВ до 39–44%. Це свідчить про тривале відновлення функції міокар-

Таблиця 11

Частота виникнення симптомів через рік після операції КШ у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ (Таблиця 1)

Симптом	ФВ 35–30% (n=106)	ФВ 29–25% (n=47)	ФВ ≤24% (n=16)	Всього (n=169)
Біль у грудях	3 (2.8%)	1 (2.1%)	1 (6.2%)	14 (8.3%)
Задишка	14 (13.2%)	4 (8.5%)	4 (25.0%)	19 (11.2%)
Втома	17 (16.0%)	5 (10.6%)	6 (37.5%)	23 (13.6%)
Відчуття серцебиття	13 (12.3%)	3 (6.4%)	5 (31.2%)	17 (10.1%)
Запаморочення	14 (13.2%)	4 (8.5%)	3 (18.8%)	19 (11.2%)
Набряки на ногах	16 (15.1%)	3 (6.4%)	5 (31.2%)	20 (11.8%)

Таблиця 12

Показники ФВ ЛШ через рік після КШ

Група	Діапазон ФВ після операції	Пацієнти з покращенням ФВ (середнє %)
ФВ 35–30% (n=106)	39–44%	9.0
ФВ 29–25% (n=47)	36–41%	10.0
ФВ ≤ 24% (n=16)	34–37%	12.0
Всього (n=169)	34–44%	9.56

да навіть у відносно менш важких випадках. Пацієнти із ФВ 29–25% (n=47) досягли ще більших змін: середнє значення ФВ у цій групі зросло з 27–31% при виписці до 36–41% через рік. Найбільший приріст ФВ спостерігався у групі з вихідним ФВ ≤24% (n=16). У цій групі

середній діапазон ФВ зріс із 24–28% на момент виписки до 34–37% через рік, що підкреслює ефективність хірургічного втручання навіть у критичних випадках. Загальний середній приріст ФВ для всіх груп через рік після операції становив 9,56%, що значно перевищує приріст, зафіксований на момент виписки. Це підтверджує довготривалу ефективність хірургічного лікування, а також можливість значного поліпшення функції серця у пацієнтів із тяжкою дисфункцією лівого шлуночка.

Аналіз змін ФВ, КДІ та у пацієнтів з різним початковим рівнем скоротливої здатності серця дозволяє оцінити ефективність хірургічного лікування і вплив на якість життя. Наведені графіки відображають динаміку цих змін від моменту госпіталізації до одного року після операції, демонструючи як клінічні, так і функціональні покращення (Рисунки 1, 2).

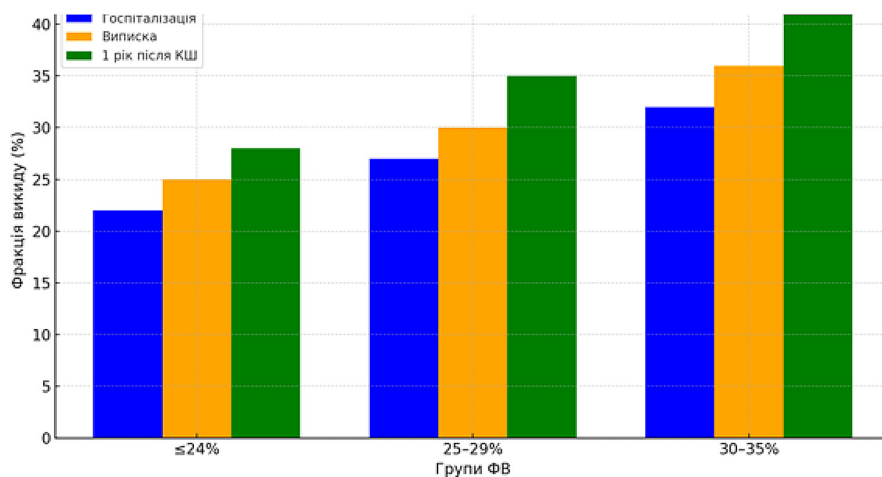


Рисунок 1. Динаміка ФВ у різні часові точки

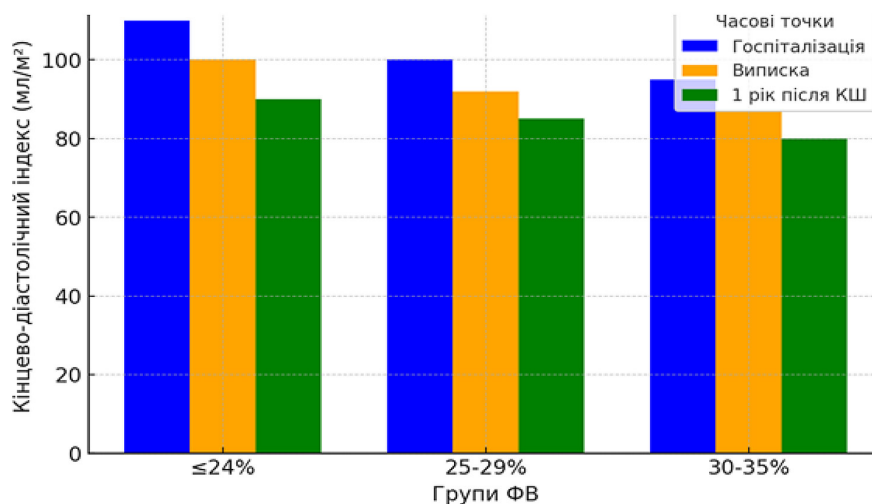


Рисунок 2. Динаміка КДІ у різні часові точки

У всіх групах спостерігається зниження середніх значень КДІ, що свідчить про покращення гемодинамічних показників унаслідок хірургічного втручання. Найбільша динаміка зниження КДІ відзначається у пацієнтів із початково низькою фракцією викиду ($\leq 24\%$), що вказує на виражений ефект операції в цій категорії хворих. Зменшення КДІ у цій

групі може свідчити про зниження ступеня дилатації лівого шлуночка та покращення його функціонального стану.

Окрім покращення фракції викиду та КДІ важливим показником ефективності лікування є зниження частоти клінічних симптомів, які значно впливають на якість життя пацієнтів (Рисунки 3, 4, 5).

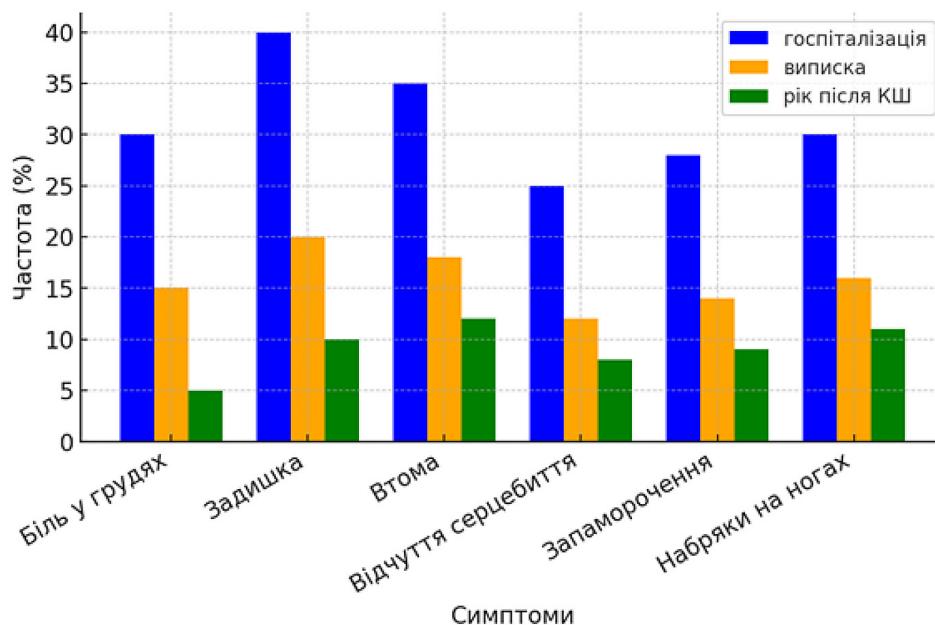


Рисунок 3. Частота клінічних симптомів (ФВ 35-30%)

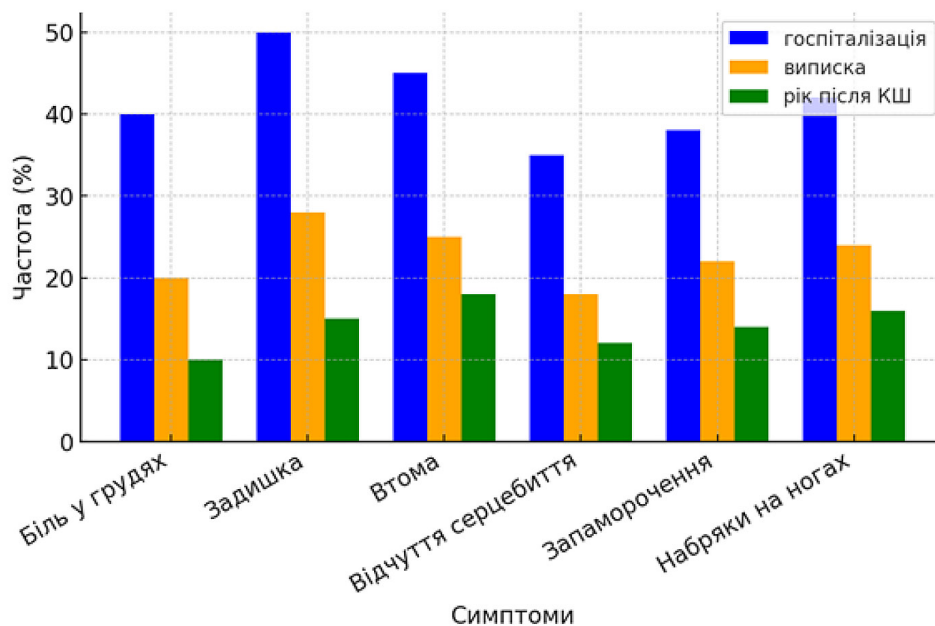


Рисунок 4. Частота клінічних симптомів (ФВ 29-25%)

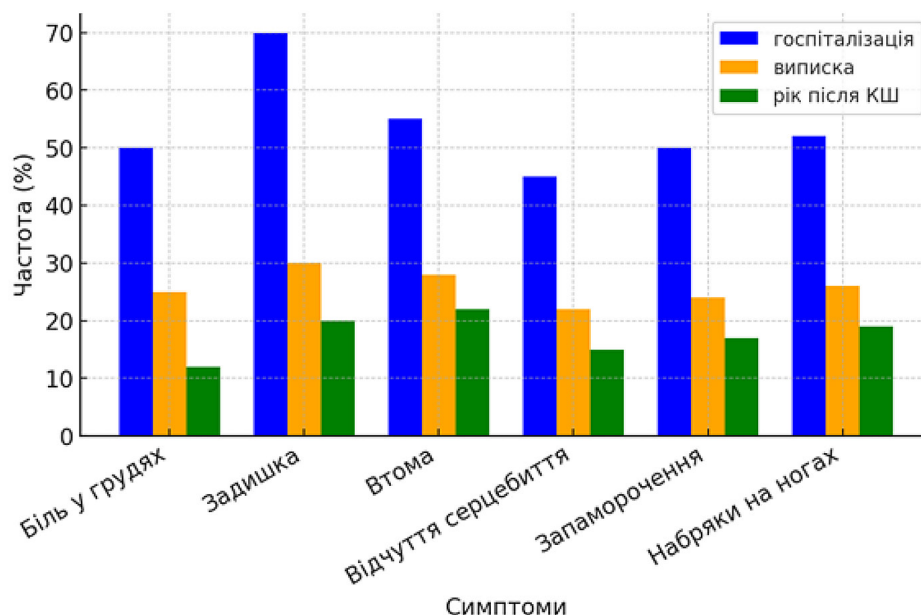


Рисунок 5. Частота клінічних симптомів (ФВ $\leq 24\%$)

На момент госпіталізації частота симптомів була найвищою у пацієнтів із групи $\leq 24\%$, що свідчить про тяжкість їхнього стану. У групах 35–30% та 29–25% частота також була значною, з незначними відмінностями між групами для окремих симптомів. Через рік після операції у всіх групах спостерігається значне зниження частоти симптомів. Найбільше зменшення відзначено в групі 35–30%, тоді як у групах 29–25% та $\leq 24\%$ симптоми зменшились менш виражено, але все одно демонструють позитивну динаміку. Найменший рівень симптомів після року характерний для групи 35–30%, а найвищий залишається в групі $\leq 24\%$. Це підкреслює ефективність хірургічного втручання для покращення клінічного стану пацієнтів та якості їхнього життя, особливо у пацієнтів із меншою тяжкістю початкового стану.

Отримані результати свідчать про значний вплив зниженої фракції викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) на вибір методу аортокоронарного шунтування (АКШ). Наше дослідження демонструє, що АКШ у пацієнтів із ФВ $\leq 35\%$ є ефективним методом для зменшення клінічних симптомів, покращення функції серця та довгострокових результатів. Зокрема, відзначено суттєве зниження таких симптомів, як біль у грудях, задихка та набряки на ногах, через рік після втручання. Ці зміни відображають не лише ефективність хірургічного підходу, але й здатність пацієнтів із тяжкою серцевою недостатністю повертатися до прийняттого рівня якості життя.

Окрім фракції викиду, значущим показником гемодинамічного стану є кінцево-діастолічний індекс

(КДІ). У нашому дослідженні середній КДІ на момент госпіталізації перевищував 100 мл/м^2 у 76,7% пацієнтів, що свідчить про виражену дилатацію лівого шлуночка та прогресуючу серцеву недостатність. На момент виписки частка пацієнтів із КДІ понад 100 мл/м^2 зменшилася до 69,5%, а через рік цей показник знизився до 57,9%.

Серед пацієнтів із ФВ 30–35% частка хворих із КДІ понад 100 мл/м^2 знизилася з 73,3% на момент госпіталізації до 62,3% через рік після операції. У групі з ФВ 25–29% цей показник зменшився з 75,5% на момент госпіталізації до 53,2% через рік після втручання. Найбільше зниження спостерігалось у пацієнтів із ФВ $\leq 24\%$, де частка хворих із КДІ понад 100 мл/м^2 зменшилася з 85,0% на момент госпіталізації до 50,0% через рік після операції, що підкреслює позитивний ефект хірургічного втручання для цієї категорії пацієнтів.

Ці результати узгоджуються з даними міжнародних досліджень. Зокрема, у метааналізі Yokoama et al. було показано, що серед різних стратегій лікування пацієнтів із коронарною хворобою серця та низькою ФВ ЛШ АКШ має значну перевагу перед іншими методами. АКШ асоціюється з кращими показниками зниження смертності, поліпшенням довгострокових клінічних результатів і зниженням частоти госпіталізацій у порівнянні з консервативною терапією чи іншими підходами [10].

Крім того, дослідження Gulkarov et al. (2023) демонструє результати, які узгоджуються з нашими висновками. У цьому дослідженні відзначено значне покращення

щення клінічних результатів у пацієнтів із низькою ФВ після АКШ, включаючи зменшення післяопераційних ускладнень і поліпшення функції міокарда. Це підтверджує ефективність АКШ навіть у випадках тяжкої дисфункції лівого шлуночка [11].

Отже, наше дослідження демонструє, що АКШ є ефективним методом лікування пацієнтів із низькою ФВ. Середній приріст ФВ через рік після операції, який спостерігався у нашому дослідженні, підтверджує здатність серця адаптуватися до відновленого коронарного кровотоку. Більш того, зниження клінічних симптомів, таких як біль у грудях і задишка, вказує на значне поліпшення якості життя, що є важливим параметром оцінки успішності лікування.

Загальний аналіз доводить, що стратегія АКШ не лише забезпечує клінічні покращення, але й має економічні переваги, особливо при ретельній передопераційній оцінці. Таким чином, результати нашого дослідження підтверджують важливість АКШ як методу вибору для пацієнтів із тяжкою дисфункцією лівого шлуночка, що також узгоджується з міжнародними даними.

Висновки

1. Аортокоронарне шунтування у пацієнтів із низькою фракцією викиду лівого шлуночка ($\leq 35\%$) забезпечує значне зниження частоти основних клінічних симптомів, таких як біль у грудях, задишка та набряки на ногах.
2. Проведення АКШ сприяє суттєвому покращенню функції серця, про що свідчить середній приріст фракції викиду через рік після операції у всіх групах пацієнтів.
3. У пацієнтів із КДІ понад 100 мл/м² на момент госпіталізації відзначалося суттєве зниження цього показника через рік після операції, що свідчить про позитивний вплив аортокоронарного шунтування на зменшення дилатації лівого шлуночка та покращення його функції.

Список використаних джерел

References

1. Bloom JE, Vogrin S, Reid CM, Ajani AE. Coronary artery bypass grafting vs. percutaneous coronary intervention in severe ischaemic cardiomyopathy: long-term survival. *European Heart Journal*. 2025;46(1):72–80. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae672>
2. Habib RH, Dimitrova KR, Badour SA, Yammine MB, El-Hage-Sleiman AK, Hoffman DM, Geller CM, Schwann TA, & Tranbaugh RF. CABG Versus PCI: Greater Benefit in Long-Term Outcomes With Multiple Arterial Bypass Grafting. *Journal of the American College of Cardiology*. 2015;66(13):1417–1427. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.07.060>
3. Virani SS, Newby LK, Arnold SV, Bittner V, Brewer LC, Demeter SH, Dixon DL, Fearon WF, Hess B, Johnson HM, Kazi D S, Kolte D, Patel AR, Piano MR, ... Peer Review Committee Members. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA Guideline for the Management of Patients With Chronic Coronary Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2023;148(9):e9–e119. <https://doi.org/10.1161/CIR.00000000000011684>
4. Basile C, Salvioni E, Paolillo S, Agostoni P. Cardiac reverse remodeling after novel heart failure therapies. *Front Cardiovasc Med*. 2024;11:1528743. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1528743>
5. Velazquez EJ, Lee KL, Jones RH, Al-Khalidi H.R, Hill JA, Panza JA, Michler RE, Bonow RO, Doenst T, Petrie MC, Oh JK, She L., Moore VL, Desvigne-Nickens P, Sopko G, Rouleau JL, & STICHES Investigators Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Ischemic Cardiomyopathy. *The New England journal of medicine*. 2016; 374(16):1511–1520. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1602001>
6. Omerovic E, Råmunddal T, Petursson P, et al. Percutaneous vs. surgical revascularization of non-ST-segment elevation myocardial infarction with multivessel disease: SWEDHEART registry. *Eur Heart J*. 2024. [doi/10.1093/eurheartj/ehae700/7909400](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae700/7909400).
7. Kawamura T, Yoshioka D, Kawamura A, et al. Safety and therapeutic potential of CABG in low ejection fraction patients. *J Transl Med*. 2024;22(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12967-024-05816-1>
8. Madiyeva MI, Aripov MA, Goncharov AY, et al. Outcomes of myocardial revascularization in patients with multivessel disease and low ejection fraction. *Egypt Heart J*. 2024;76(1):48. <https://doi.org/10.1186/s43044-024-00548-5>
9. Lee G, Malik A, Vervoort D, Tam DY. Revascularization in Left Ventricular Systolic Dysfunction: A Meta-Analysis of Kaplan-Meier Reconstructed Individual Patient Data. *Can J Cardiol*. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.05.023>
10. Yokoyama Y, Fukuhara S, Mori M, et al. Network meta-analysis of treatment strategies in patients with coronary artery disease and low left ventricular ejection fraction. *J Card Surg*. 2021;36(10):3834–3842. DOI: 10.1111/jocs.15850
11. Gulkarov I, Salemi A, Pawlikowski A, et al. Outcomes and Direct Cost of Isolated Nonemergent CABG in Patients With Low Ejection Fraction. *Innovations (Phila)*. 2023;18(6):557–564. DOI: 10.1177/15569845231207335

Long-Term Outcomes of Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Reduced Left Ventricular Myocardial Contractility: Single-Center Experience

Yurii V. Kashchenko, Khrystyna O. Chekh, Anatoliy V. Rudenko

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract

Coronary artery bypass grafting (CABG) is one of the most effective methods for treating ischemic heart disease (IHD) in patients with multivessel coronary artery disease and significantly reduced left ventricular ejection fraction (LVEF $\leq 35\%$). Patients with low LVEF are considered high-risk due to an increased likelihood of cardiac complications and the limited effectiveness of alternative treatments, such as medical therapy or stenting. CABG not only reduces the risk of heart failure but also significantly improves quality of life and long-term survival, which is particularly important for this patient category. Due to its ability to fully restore myocardial blood supply even in complex clinical cases, CABG remains the standard of care for patients with severe forms of IHD. Additional findings indicate that CABG improves cardiac function and reduces the incidence of heart failure symptoms, leading to enhanced patient quality of life.

Aim. To evaluate early and long-term outcomes of CABG in patients with reduced left ventricular myocardial contractility.

Materials and methods. The study included 210 patients with LVEF $\leq 35\%$, who underwent CABG at the National Institute of Cardiovascular Surgery named after M.M. Amosov, National Academy of Medical Sciences of Ukraine, from January 1, 2015, to December 31, 2021. Patients were divided into three groups according to their LVEF: 35– $У$ $\geq 30\%$, 29–25%, and $\leq 24\%$. An analysis was conducted on the changes in ejection fraction, end-diastolic volume, and clinical symptoms at the time of hospitalization, discharge, and one year after surgery.

Results. The study results showed that CABG in patients with LVEF $\leq 35\%$ was associated with significant improvement in left ventricular ejection fraction and reduction of clinical symptoms. The most significant improvement was observed in the group of patients with LVEF $\leq 24\%$.

Conclusions. Coronary artery bypass grafting in patients with low ejection fraction ($\leq 35\%$) significantly reduces clinical symptoms (chest pain, dyspnea, edema), improves cardiac function with an increase in ejection fraction, prevents further EF reduction, and substantially decreases end-diastolic index in patients with initial EDI >100 ml/m², demonstrating a positive effect on left ventricular remodeling.

Keywords: *Ischemic heart disease, reduced ejection fraction, coronary artery bypass grafting, end-diastolic index, left ventricular dysfunction, left ventricular dilatation, myocardial revascularization.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 22.01.2025

Після доопрацювання / Revised: 21.02.2025

Прийнято до друку / Accepted: 10.03.2025