

**Кучерява М. В.**, лікар-кардіолог відділення екстреної рентгенхірургічної допомоги, молодший науковий співробітник, <https://orcid.org/0000-0003-4256-6312>

**Маньковський Г. Б.**, канд. мед. наук, заступник директора із науково-практичної роботи, <https://orcid.org/0000-0003-4980-4571>

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», Клініка для дорослих, м. Київ, Україна

## Реваскуляризація міокарда у пацієнтів з ішемічною хворобою серця та зниженою фракцією викиду лівого шлуночка

### Резюме

**Мета** – оцінити коротко- та довгострокові результати реваскуляризації міокарда за допомогою черезшкірного коронарного втручання (ЧКВ) та коронарного шунтування (КШ) у пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС) та серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка (СНзНФВЛШ).

**Матеріали та методи дослідження.** Це одноцентрове проспективне дослідження було проведено на базі ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», Клініка для дорослих. В аналіз було включено 194 пацієнти з ІХС та СНзНФВЛШ. Досліджуваній когорті хворих було проведено реваскуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ – 99 пацієнтів (51,1 %) та КШ – 95 пацієнтів (48,9 %) протягом 24 місяців (у період із січня 2020 по січень 2022 року).

**Результати.** ЧКВ та КШ були пов'язані з подібним ризиком смерті з усіх причин у 30-денний термін спостереження Hazard Ratio (HR) 0,95; [95 % довірчий інтервал (ДІ)], 0,135–6,796;  $p = 0,96$ . Під час аналізу довгострокових результатів реваскуляризації міокарда щодо впливу на смертність від усіх причин ЧКВ та КШ мали ідентичні результати, суттєвої різниці не спостерігалось (HR 1,05; [95 % ДІ], 0,448–2,481;  $p = 0,903$ ). Проте ЧКВ було пов'язане з підвищеним ризиком повторної реваскуляризації міокарда (HR 3,00; [95 % ДІ], 1,251–7,221;  $p = 0,025$ ) порівняно з КШ. У пацієнтів, яким було проведено КШ, відзначали суттєву різницю у кількості повторних госпіталізацій з приводу прогресування серцевої недостатності на відміну від пацієнтів після ЧКВ (HR 0,33; [95 % ДІ], 0,170–0,652;  $p = 0,002$ ). Період реабілітації у пацієнтів після ЧКВ становив  $2 \pm 4$  дні, а у пацієнтів після КШ –  $7 \pm 4$  дні, що відповідало статистично значущій різниці (HR 3,48; [95 % ДІ], 2,489–4,891;  $p < 0,001$ ). У пацієнтів після ЧКВ показники візуальної аналогової шкали інтенсивності болю становили  $3 \pm 1$ , у пацієнтів після КШ –  $7 \pm 2$ , різниця статистично значуща (HR 3,16; [95 % ДІ], 2,283–4,382;  $p < 0,001$ ).

**Висновки.** Результати реваскуляризації міокарда за допомогою ЧКВ та КШ мали ідентичні коротко- та довгострокові показники смерті від усіх причин, незважаючи на те що у пацієнтів групи КШ було більш виражене атеросклеротичне ураження коронарних артерій за шкалою SYNTAX Score. ЧКВ асоціювалося з вищим ризиком повторної реваскуляризації міокарда за 2-річний період спостереження. Коронарне шунтування, в свою чергу, було пов'язане із більш частими випадками повторної госпіталізації з приводу серцевої недостатності, ніж ЧКВ. Реабілітаційний період був статистично коротшим у пацієнтів після ЧКВ. Згідно з візуальною аналоговою шкалою інтенсивності болю, больовий синдром у пацієнтів після КШ був більш вираженим.

**Ключові слова:** *черезшкірне коронарне втручання, коронарне шунтування, серцева недостатність зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка, інфаркт міокарда, атеросклеротичне ураження коронарних артерій, SYNTAX Score.*

**Вступ.** Ішемічна хвороба серця (ІХС) є однією з найчастіших причин серцевої недостатності (СН) [9]. Окрім оптимальної медикаментозної терапії, лікуван-

ня хронічної ІХС полягає у відновленні кровотоку за допомогою або черезшкірного коронарного втручання (ЧКВ), або коронарного шунтування (КШ). У дослідженні STICH (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure) Extension Study реваскуляризація міокарда за допомогою КШ у пацієнтів із серцевою недостатністю зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка

(СНзФВЛШ) покращила виживаність пацієнтів порівняно з медикаментозною терапією при середній тривалості спостереження 9,8 року [13]. Переваги цього методу реваскуляризації були продемонстровані лише при довготривалому спостереженні, адже за 2-річний період у групі КШ реєструвалося більше летальних випадків, ніж у групі оптимальної медикаментозної терапії [12]. Незважаючи на переваги КШ у віддаленому періоді спостереження, цей метод реваскуляризації міокарда виконується рідко у пацієнтів із серцевою недостатністю [3]. Така тенденція відображає високі показники періопераційної смертності під час КШ, які спостерігаються у літніх пацієнтів із СН та наявною обтяжуючою супутньою патологією [2].

Попри те що рандомізовані клінічні дослідження (РКД), які б вивчали роль ЧКВ у пацієнтів із СНзФВЛШ, відсутні, у літературі представлені обсерваційні дослідження результатів ЧКВ проти КШ. Аналіз лікування 2126 пацієнтів із реєстрів штату Нью-Йорк порівнював результати пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій та фракцією викиду лівого шлуночка  $\leq 35\%$ , яким було проведено реваскуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ з імплантацією стент-систем із покриттям еверолімусом та КШ [1]. ЧКВ було пов'язане з таким же ризиком смерті, як і КШ через 2,9 року (Hazard Ratio (HR) 1,01, 95 % ДІ 0,81–1,28;  $p = 0,91$ ), а також асоціювалося з нижчим ризиком інсульту (HR 0,57; 95 % ДІ, 0,33–0,97;  $p = 0,04$ ), проте вищим ризиком повторного інфаркту міокарда (ІМ) (HR 2,16; 95 % ДІ 1,42–3,28;  $p = 0,0003$ ) та повторною реваскуляризацією міокарда (HR 2,54; 95 % ДІ, 1,88–3,44;  $p < 0,0001$ ). Слід зазначити, що у пацієнтів, яким було проведено повну реваскуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ, значної різниці в ризикі повторного гострого ІМ порівняно з КШ не спостерігалось ( $p = 0,002$ ) [1].

Метааналіз із включенням 18 досліджень, у яких взяли участь 11 686 пацієнтів із СНзФВЛШ, продемонстрував при довготривалому спостереженні (12 місяців або довше) нижчий ризик смертності після КШ, ніж ЧКВ (HR 0,70, 95 % ДІ 0,61–0,80,  $p < 0,01$ ). Коронарне шунтування асоціювалося з підвищеним ризиком інсульту протягом 30 днів (HR 2,88, 95 % ДІ 1,07–7,77,  $p = 0,04$ ), але не пізніше 12 місяців спостереження (HR 1,18, 95 % ДІ 0,74–1,87,  $p = 0,49$ ) [7].

Перше дослідження, що оцінює роль ЧКВ при ІХС та СНзФВЛШ – REVIVED-BCIS2, дало б змогу оцінити ефективність цього методу реваскуляризації міокарда [8].

Таким чином, на сьогодні зберігається досить високий інтерес до потенційної ролі та переваги ЧКВ для пацієнтів з ІХС та СНзФВЛШ, особливо це стосується випадків із досягненням повної реваскуляризації міокарда. Наразі у світовій літературі недостатньо даних щодо рандомізованих контрольованих досліджень, які б порівнювали ЧКВ з КШ або оптимальною медикаментозною терапією у пацієнтів з ІХС та СНзФВЛШ. Про-

те наразі наявні докази щодо впливу ЧКВ на СН, повної реваскуляризації міокарда на клінічний перебіг у цій групі, а також технологічний успіх ЧКВ, які в подальшому вплинуть на оптимізацію віддалених результатів у пацієнтів із СНзФВЛШ. Дослідження впливу реваскуляризації міокарда у пацієнтів високого періопераційного ризику з СНзФВЛШ залишаються актуальними та потребують подальших деталізованих РКД.

**Мета** – оцінити коротко- та довгострокові результати реваскуляризації міокарда за допомогою ЧКВ та КШ у пацієнтів з ішемічною хворобою серця та СНзФВЛШ.

**Матеріали та методи дослідження.** Це одноцентрове проспективне дослідження було проведене на базі ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», Клініка для дорослих. В аналіз було включено 194 пацієнти з ішемічною хворобою серця та хронічною серцевою недостатністю із фракцією викиду лівого шлуночка  $< 40\%$  за даними ехокардіографічного дослідження. Досліджуваній когорті хворих було проведено реваскуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ – 99 пацієнтів (51,1 %) та КШ – 95 пацієнтів (48,9 %) протягом 24 місяців (у період із січня 2020 по січень 2022 року). До групи включення належали пацієнти з ІХС і СНзФВЛШ, які за даними коронарорентрикулографії мали багатосудинне гемодинамічно значуще ураження коронарних артерій, стенокардію напруження II–IV функціонального класу (класифікація стенокардії напруження Канадської асоціації кардіологів), швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ)  $> 30$  мл/хв/1,73 м<sup>2</sup>. Групу виключення становили пацієнти із ФВ ЛШ  $\geq 40\%$ , гострим коронарним синдромом та гострим інфарктом міокарда, гострим/хронічним дифузним та вогнищевим міокардитом, пацієнти із ШКФ  $< 30$  мл/хв/1,73 м<sup>2</sup>, декомпенсованим цукровим діабетом, гострим порушенням мозкового кровообігу (за останні 6 місяців), вираженою клапанною патологією серця, гострою легеневою емболією, сепсисом.

Вік досліджуваних пацієнтів сягав  $67 \pm 8$  років, з них 104 (53,6 %) – представники чоловічої та 90 (46,4 %) – жіночої статі. Середній індекс маси тіла у двох групах становив (25,3 %). Базові демографічні характеристики досліджуваної когорти пацієнтів представлені у таблиці 1.

Перенесений ІМ мали 194 (100 %) пацієнти, з них в анамнезі один ІМ мали 125 (64,4 %), два ІМ – 67 (34,5 %), три ІМ – 2 (1,1 %). Багатосудинним ураженням артерій вважалося атеросклеротичне звуження понад 70 % у  $> 2$  коронарних артеріях. Значущим ураженням стовбура лівої коронарної артерії вважалося зменшення його діаметра більше ніж на 50 %.

Під час дослідження було проведено детальний аналіз ангіографічних даних пацієнтів згідно з основними характеристиками SYNTAX Score (таблиця 2).

Таблиця 1

Базові демографічні показники досліджуваної когорти пацієнтів (n = 194)

Показник	ЧКВ (n = 99)	КШ (n = 95)
Чоловіки	58 (58,6 %)	67 (70,5 %)
Гіпертонічна хвороба	99 (100 %)	95 (100 %)
Цукровий діабет	67 (67,7 %)	45 (47,4 %)*
Інфаркт міокарда (в анамнезі)	99 (100 %)	95 (100 %)
Гостре порушення мозкового кровообігу (в анамнезі)	15 (15,2 %)	4 (4,2 %)*
Хронічна хвороба нирок	18 (18,2 %)	16 (16,8 %)
Фібриляція/тріпотіння перед-сердь	17 (17,2 %)	19 (20 %)

Примітка. \*p < 0,05.

Згідно з даними таблиці 2, пацієнтам, у яких відзначено правий тип кровопостачання, ураження стовбура ЛКА, наявність біфуркаційних та трифуркаційних уражень коронарних артерій, вираженого кальцинозу артерій, а також наявність хронічних коронарних оклюзій статистично частіше проводилась ревазуляризація міокарда за допомогою КШ. Середній показник SYNTAX Score у пацієнтів, яким проводили ЧКВ, становив  $36 \pm 3$ , а КШ –  $40 \pm 2$ .

Повна ревазуляризація міокарда визначалася як успішне ЧКВ (залишковий стеноз < 30 %) усіх ангіографічно значущих уражень у > 2 коронарних артеріях.

Первинними кінцевими точками були госпіталізація та повторна ревазуляризація міокарда. Повторна ревазуляризація міокарда включала будь-яке незаплановане повторне ЧКВ або повторне КШ. Вторинними кінцевими точками стали як короткострокові ( $\leq 30$  днів після ЧКВ та КШ), так і довгострокові (24 місяці) показники смертності від усіх причин.

Безперервні змінні виражали як середнє значення (SD) і являли собою порівняння когорти ЧКВ з когортою КШ за допомогою t-критерію або однофакторного дисперсійного аналізу. Кумулятивні випадки оцінювали за методом Каплана – Мейера. У відповідній когорті ризику результатів аналізували за допомогою регресійної моделі пропорційних ризиків Кокса. Значення  $p < 0,05$  вважалося статистично значущим. Статистичний аналіз проводили за допомогою Statistica 10.0 для Windows 10.0.

**Результати.** У дослідженні взяли участь 194 пацієнти з ІХС та СНзнФВЛШ, яким у доповнення до оптимальної медикаментозної терапії було проведено ревазуляризацію міокарда за допомогою ЧКВ та КШ та оцінено результат протягом 2 років.

Максимальний період дослідження становив 24 місяці, при цьому 97,9 % пацієнтів (n = 190) завершили всі етапи спостереження.

Таблиця 2

Розподіл пацієнтів відповідно до основних характеристик SYNTAX Score

Алгоритм оцінювання атеросклеротичного ураження коронарних артерій за шкалою SYNTAX Score	Пацієнти із багатосудинним гемодинамічно значущим ураженням коронарних артерій (n = 194)	
	ЧКВ (n = 99)	КШ (n = 95)
Лівий тип вінцевого кровопостачання	71 (71,7 %)	55 (57,9 %)
Правий тип кровопостачання	8 (8,1 %)	15 (15,8 %)*
Змішаний тип кровопостачання	20 (20,2 %)	25 (26,3 %)
Трисудинне ураження коронарних артерій	85 (85,9 %)	84 (88,4 %)
Двосудинне ураження коронарних артерій	14 (14,1 %)	11 (11,6 %)
Ураження стовбура ЛКА	13 (13,2 %)	25 (26,3 %)*
Виражена звивистість атеросклеротично уражених артерій	45 (45,5 %)	46 (48,4 %)
Довжина атеросклеротичного ураження > 20 мм	77 (77,8 %)	81 (81,8 %)
Тромбоз коронарних артерій	0	0
Біфуркаційні ураження артерій	15 (15,1 %)	47 (49,5 %)*
Трифуркаційні ураження артерій	0	1 (1 %)*
Виражений кальциноз артерій	24 (24,2 %)	46 (46,5 %)*
Хронічна коронарна оклюзія (> 3 міс.)	21 (21,2 %)	40 (42,1 %)*

Примітка. \*p < 0,05, ЛКА – ліва коронарна артерія.

Результати ЧКВ проти КШ щодо ризику короткочасної смерті від усіх причин (рисунок 1), віддаленої смерті від усіх причин (рисунок 2), повторної госпіталізації (рисунок 3) внаслідок прогресування/декомпенсації СН і повторної ревазуляризації міокарда (рисунок 4).

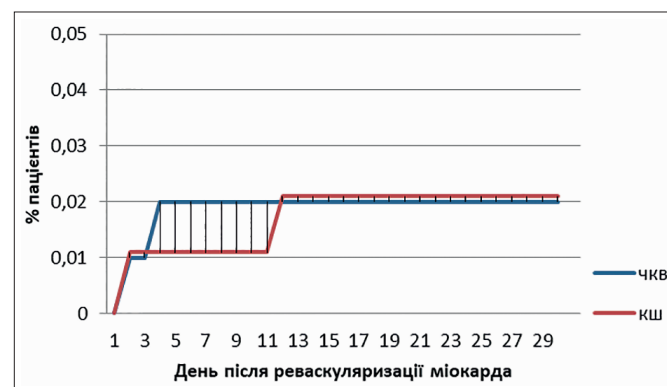
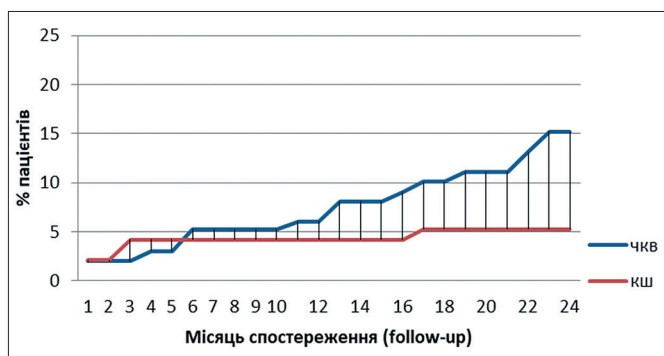


Рисунок 1. 30-денна смерть від усіх причин після ревазуляризації міокарда

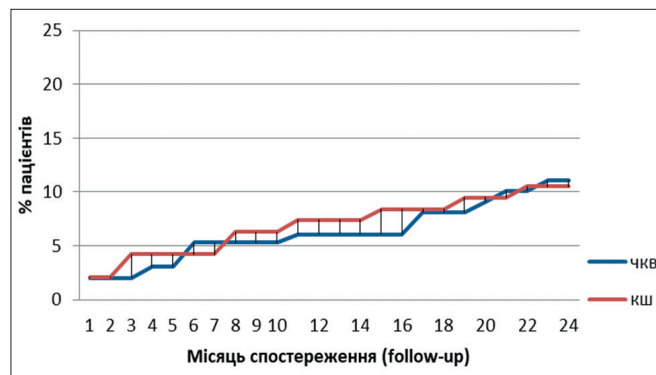


**Рисунки 2.** Віддалені (2-річні) результати реваскуляризації міокарда

**Рисунки 3.** Повторна госпіталізація внаслідок прогресування/декомпенсації СН протягом 24 місяців спостереження

Черезшкірне коронарне втручання та коронарне шунтування були пов'язані з подібним ризиком смерті від усіх причин у 30-денний термін спостереження (HR 0,95; [95 % ДІ], 0,135–6,796;  $p = 0,96$ ). Під час аналізу довгострокових результатів реваскуляризації міокарда щодо впливу на смертність від усіх причин ЧКВ та КШ мали ідентичні результати, суттєвої різниці не спостерігалось (HR 1,05; [95 % ДІ], 0,448–2,481;  $p = 0,903$ ) (таблиця 3). Проте ЧКВ було пов'язане з підвищеним ризиком повторної реваскуляризації міокарда (HR 3,00; [95% ДІ], 1,251–7,221;  $p = 0,025$ ) порівняно з КШ. У пацієнтів, яким було проведено КШ, відзначали суттєву різницю у кількості повторних госпіталізацій з приводу прогресування СН на відміну від пацієнтів після ЧКВ (HR 0,33; [95% ДІ], 0,170–0,652;  $p = 0,002$ ).

У дослідженні було оцінено реабілітаційний період у пацієнтів після проведеної реваскуляризації міокарда. Період реабілітації у пацієнтів після ЧКВ становив  $2 \pm 4$  дні, а у пацієнтів після КШ –  $7 \pm 4$  дні, що відповідало статистично значущій різниці (HR 3,48; [95% ДІ], 2,489–4,891;  $p < 0,001$ ).



**Рисунки 4.** Повторна реваскуляризація міокарда у пацієнтів за 2-річний період спостереження

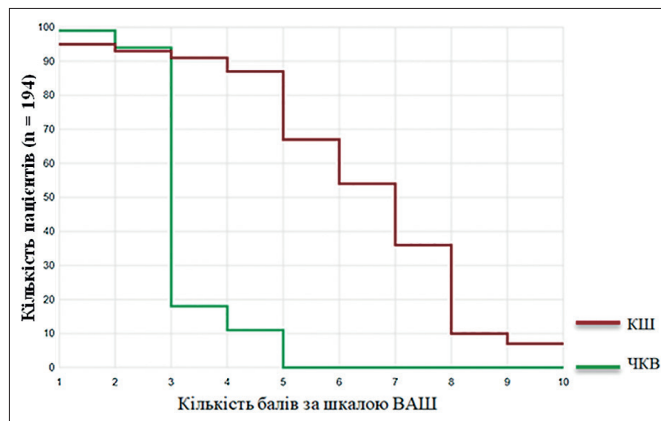
У госпітальний період пацієнтам досліджуваних груп після ЧКВ та КШ було визначено інтенсивність больового синдрому за допомогою візуальної аналогової шкали (ВАШ) інтенсивності болю. У пацієнтів після ЧКВ показники цієї шкали становили  $3 \pm 1$ , у пацієнтів

**Таблиця 3**

Ризик довгострокових результатів реваскуляризації міокарда у пацієнтів після ЧКВ та КШ за весь період спостереження

Довгострокові результати	Кількість пацієнтів	Кількість випадків	Частота випадків (%) / рік	HR (95 % ДІ)	p
Всі причини смерті:					
ЧКВ	99	11	5,5	1,05; 0,448–2,481	0,903
КШ	95	10	5,3		
Повторна госпіталізація:					
ЧКВ	99	9	4,5	0,33; 0,170–0,652	0,0029
КШ	95	25	13,2		
Повторна реваскуляризація міокарда:					
ЧКВ	99	15	7,6	3,00; 1,251–7,221	0,025
КШ	95	5	2,6		





**Рисунок 5.** Показники візуальної шкали інтенсивності болю у пацієнтів після ЧКВ та КШ у реабілітаційний госпітальний період спостереження

після КШ –  $7 \pm 2$ , різниця статистично значуща (HR 3,16; [95 % ДІ 3,16], 2,283–4,382;  $p < 0,001$ ) (рисунок 5).

Згідно з аналізом даних пацієнтів за 2-річний період спостереження, можна дійти висновку, що результати ЧКВ та КШ не мають суттєвої різниці в досягненні первинних кінцевих точок. Аналіз підгруп (зі зниженою фракцією викиду ЛШ) спільного аналізу індивідуальних даних пацієнтів із десяти рандомізованих клінічних досліджень показав подібний ризик смертності між ЧКВ та КШ серед пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій [4].

У деяких дослідженнях [6, 11] описано, що виживаність після ЧКВ гірша порівняно з КШ, тоді як інші [14] продемонстрували подібну виживаність. Ступінь систолічної дисфункції лівого шлуночка є вагомим визначальним фактором як короткострокових, так і віддалених результатів реваскуляризації міокарда у пацієнтів після КШ [10] або ЧКВ [5].

Обмеження кількості РКД у світовій літературі щодо впливу на результати реваскуляризації міокарда ЧКВ та КШ продовжує викликати дискусії та потребує поглибленого вивчення та аналізу. У цьому дослідженні ми виявили, що ЧКВ та КШ було пов'язано з подібним результатом короткострокової та віддаленої смерті від усіх причин, що вказує на високу ефективність та безпечність такого методу реваскуляризації, як черезшкірне коронарне втручання, а також надає йому можливість слугувати альтернативою для класичного методу – коронарного шунтування у пацієнтів з ІХС та СНзнФВЛШ.

**Висновки.** Результати реваскуляризації міокарда за допомогою ЧКВ та КШ мали ідентичні коротко- та довгострокові показники смерті від усіх причин, незважаючи на те що у пацієнтів групи КШ було більш виражене атеросклеротичне ураження коронарних артерій за шкалою SYNTAX Score. Черезшкірне коронарне втручання асоціювалося з вищим ризиком по-

вторної реваскуляризації міокарда за 2-річний період спостереження. Коронарне шунтування, в свою чергу, було пов'язане із більшою частотою випадків повторної госпіталізації з приводу СН, ніж ЧКВ. Реабілітаційний період був статистично коротшим у пацієнтів після ЧКВ. Згідно зі шкалою ВАШ, больовий синдром у пацієнтів після КШ був більш вираженим.

#### Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і проект дослідження, редагування тексту – Кучерява Марія В'ячеславівна, Маньковський Георгій Борисович; збір матеріалу, написання тексту – Кучерява Марія В'ячеславівна; статистичне опрацювання даних – Кучерява Марія В'ячеславівна; огляд літератури – Кучерява Марія В'ячеславівна, Маньковський Георгій Борисович.

#### Список використаних джерел

##### References

- Bangalore S, Guo Y, Samadashvili Z, Blecker S, Hannan EL. Revascularization in Patients With Multivessel Coronary Artery Disease and Severe Left Ventricular Systolic Dysfunction: Everolimus-Eluting Stents Versus Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation*. 2016;133(22):2132-40. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.021168>
- Bortnick AE, Epps KC, Selzer F, Anwaruddin S, Marroquin OC, Srinivas V, et al. Five-Year Follow-Up of Patients Treated for Coronary Artery Disease in the Face of an Increasing Burden of Co-Morbidity and Disease Complexity (from the NHLBI Dynamic Registry). *Am J Cardiol*. 2014;113(4):573-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.10.039>
- Doshi D, Ben-Yehuda O, Bonafede M, Josephy N, Karpaliotis D, Parikh MA, et al. Underutilization of Coronary Artery Disease Testing Among Patients Hospitalized With New-Onset Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2016;68(5):450-8. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.05.060>
- Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, Boersma E, Booth J, Brooks MM, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials. *Lancet*. 2009;373(9670):1190-7. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60552-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60552-3).
- Mamas MA, Anderson SG, O'Kane PD, Keavney B, Nolan J, Oldroyd KG, et al. Impact of left ventricular function in relation to procedural outcomes following percutaneous coronary intervention: insights from the British Cardiovascular Intervention Society. *Eur Heart J*. 2014;35(43):3004-12a. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu303>
- Marui A, Kimura T, Nishiwaki N, Mitsudo K, Komiyama T, Hanyu M, et al. Comparison of Five-Year Outcomes of Coronary Artery Bypass Grafting Versus Percutaneous Coronary Intervention in patients With Left Ventricular Ejection Fractions  $\leq 50\%$  Versus  $> 50\%$  (from the CREDO-Kyoto PCI/CABG Registry Cohort-2). *Am J Cardiol*. 2014;114(7):988-96. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2014.07.007>

7. Pei J, Wang X, Xing Z, Zheng K, Hu X. Short-term and long-term outcomes of revascularization interventions for patients with severely reduced left ventricular ejection fraction: a meta-analysis. *ESC Heart Fail.* 2021;8(1):634-43. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13141>
8. Perera D, Clayton T, Petrie MC, Greenwood JP, O’Kane PD, Evans R, et al. Percutaneous Revascularization for Ischemic Ventricular Dysfunction: Rationale and Design of the REVIVED-BCIS2 Trial: Percutaneous Coronary Intervention for Ischemic Cardiomyopathy. *JACC Heart Fail.* 2018;6(6):517-26. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2018.01.024>
9. Shore S, Grau-Sepulveda MV, Bhatt DL, Heidenreich PA, Eapen ZJ, Hernandez AF, et al. Characteristics, Treatments, and Outcomes of Hospitalized Heart Failure Patients Stratified by Etiologies of Cardiomyopathy. *JACC Heart Fail.* 2015;3(11):906-16. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2015.06.012>
10. Ståhle E, Bergström R, Edlund B, Frostfeldt G, Lagerquist B, Sjögren I, et al. Influence of Left Ventricular Function on Survival After Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 1997;64(2):437-44. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(97\)00536-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(97)00536-5)
11. Sun LY, Gaudino M, Chen RJ, Bader Eddeen A, Ruel M. Long-term Outcomes in Patients With Severely Reduced Left Ventricular Ejection Fraction Undergoing Percutaneous Coronary Intervention vs Coronary Artery Bypass Grafting. *JAMA Cardiol.* 2020;5(6):631-41. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0239>. Erratum in: *JAMA Cardiol.* 2020 Jun 1;5(6):732.
12. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al.; STICH Investigators. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Left Ventricular Dysfunction. *N Engl J Med.* 2011;364(17):1607-16. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1100356>
13. Velazquez EJ, Lee KL, Jones RH, Al-Khalidi HR, Hill JA, Panza JA, et al.; STICHES Investigators. Coronary-Artery Bypass Surgery in Patients with Ischemic Cardiomyopathy. *N Engl J Med.* 2016;374(16):1511-20. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1602001>
14. Yang JH, Choi SH, Song YB, Hahn JY, Choi JH, Jeong DS, et al. Long-Term Outcomes of Drug-Eluting Stent Implantation Versus Coronary Artery Bypass Grafting for Patients With Coronary Artery Disease and Chronic Left Ventricular Systolic Dysfunction. *Am J Cardiol.* 2013;112(5):623-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.04.035>

## Myocardial Revascularization in Patients with Coronary Artery Disease and Reduced Left Ventricular Ejection Fraction

Mariia V. Kucheriava, Georgiy B. Mankovsky

Ukrainian Children’s Cardiac Center, Clinic for Adults, Kyiv, Ukraine

### Abstract

**The aim.** To evaluate the short-term and long-term outcomes of myocardial revascularization – percutaneous coronary intervention (PCI) and coronary artery bypass grafting (CABG) – in patients with coronary artery disease (CAD) and heart failure (HF) with reduced left ventricular ejection fraction.

**Materials and methods.** This one-center prospective study was conducted on the basis of the Ukrainian Children’s Cardiac Center, Clinic for Adults, Kyiv, Ukraine. Analysis included 194 patients with CAD and HF with reduced left ventricular ejection fraction. The studied cohort of patients underwent myocardial revascularization: 99 (51.1%) patients through PCI and 95 (48.9%) patients through CABG during 24 months (between January 2020 and January 2022).

**Results and discussion.** PCI and CABG were associated with a similar risk of all-cause mortality during 30-day follow-up (HR 0.95; [95% CI], 0.135-6.796;  $p=0.96$ ). When analyzing the long-term results of myocardial revascularization in terms of the effect on all-cause mortality, PCI and CABG had identical results, no significant difference was observed (HR 1.05; [95% CI], 0.448-2.481;  $p = 0.903$ ). However, PCI was associated with an increased risk of repeated myocardial revascularization (HR 3.00; [95% CI], 1.251-7.221;  $p=0.025$ ) compared with CABG. Patients who underwent CABG had a significant difference in the number of re-hospitalizations due to HF progression compared to those after PCI (HR 0.33; [95% CI], 0.170-0.652;  $p=0.002$ ). The rehabilitation period was  $2\pm 4$  days in patients after PCI, and  $7\pm 4$  days in patients after CABG, which corresponded to a statistically significant difference (HR 3.48; [95% CI], 2.489-4.891;  $p < 0.001$ ). The visual analog scale scores of pain intensity were  $3\pm 1$  in patients after PCI and  $7\pm 2$  in those after CABG, the difference is statistically significant (HR 3.16; [95% CI], 2.283-4.382;  $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** Results of myocardial revascularization with PCI and CABG had identical short-term and long-term all-cause mortality rates. However, PCI was associated with a higher risk of repeated myocardial revascularization over a 2-year follow-up period. CABG, in turn, was associated with more frequent HF readmissions than PCI. The rehabilitation period was statistically shorter in patients after PCI. According to the visual analog scale, the pain in patients after CABG was more pronounced.

**Keywords:** coronary artery disease, percutaneous coronary intervention, coronary artery bypass grafting, heart failure with reduced left ventricular ejection fraction, myocardial infarction, atherosclerotic lesion of coronary arteries, SYNTAX Score.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 29.07.2022

Після доопрацювання / Revised: 18.08.2022

Прийнято до друку / Accepted: 12.09.2022