

[https://doi.org/10.30702/ujcvts/24.32\(04\)/KR062-3439](https://doi.org/10.30702/ujcvts/24.32(04)/KR062-3439)
УДК 612.172:[616.12-005.4:616.132.2]-089

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

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

Операція аорто-коронарного шунтування у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка

Резюме. Аорто-коронарне шунтування (АКШ) є ключовим методом лікування ішемічної хвороби серця у пацієнтів зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ). Цей підхід може покращити виживаність і якість життя, але супроводжується підвищеним ризиком ускладнень. АКШ на працюючому серці знижує ризик інсультів і кровотеч, тоді як застосування штучного кровообігу (ШК) може бути доцільним для пацієнтів зі складною анатомією. Планове використання ШК дозволяє стабілізувати стан пацієнтів та зменшити ризик післяопераційних ускладнень.

Мета – визначити тактику оперативного втручання у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда лівого шлуночка та причини екстреної конверсії на штучний кровообіг у цієї групи пацієнтів.

Матеріали та методи. У дослідження було включено 210 пацієнтів із ФВ ЛШ $\leq 35\%$, які проходили АКШ у ДУ «НІССХ ім. М. М. Амосова НАМН України» у період з 01.01.2015 до 31.12.2021 р. Пацієнтів розподілили на три групи за рівнем ФВ: 35–30 %, 29–25 % та $\leq 24\%$. Частота планової та екстреної конверсії на ШК аналізувалася залежно від ФВ ЛШ. Також було оцінено післяопераційні ускладнення та їх частоту залежно від типу конверсії на ШК.

Результати. У дослідженні проаналізовано 210 пацієнтів із ФВ ЛШ $\leq 35\%$, яким виконували АКШ. Частота екстреної конверсії на ШК збільшувалася зі зниженням ФВ ЛШ, досягаючи 50 % у пацієнтів із ФВ $\leq 24\%$. Планове використання ШК знижувало ризик післяопераційної серцевої недостатності.

Висновки. Аорто-коронарне шунтування є ефективним методом лікування ішемічної хвороби серця у пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ. Ретельне оцінювання доопераційних та інтраопераційних факторів є критично важливим для зменшення ризику ускладнень.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця, знижена фракція викиду, штучний кровообіг, доопераційні фактори ризику, інтраопераційні фактори ризику, ревазуляризація міокарда.

Вступ. Аорто-коронарне шунтування (АКШ) залишається основним методом хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, особливо для пацієнтів із багатосудинним ураженням коронарних артерій. За даними метааналізу, який охопив 14 877 пацієнтів, було встановлено, що АКШ забезпечує тривале полегшення симптомів стенокардії, знижує ризик повторної ревазуляризації та покращує довгострокові результати порівняно з перкутанною коронарною інтервенцією (стентуванням) та медикаментозною терапією. Особливо це стосується пацієнтів із супутніми захворюваннями, такими як цукровий діабет, або складною анатомією коронарних артерій. У таких випадках АКШ демонструє переваги у зниженні смертності та ризику

серйозних серцево-судинних ускладнень [1]. Ці переваги набувають ще більшого значення для пацієнтів із низькою скоротливою здатністю лівого шлуночка, де вибір оптимального методу лікування вимагає зваженого підходу.

Garatti et al. у своєму аналізі показали, що хворі з ФВ менше 35 %, яким було виконано АКШ, мали значно кращі результати порівняно з тими, хто отримував лише медикаментозну терапію [2]. Незважаючи на це, АКШ у пацієнтів зі зниженою фракцією викиду лівого шлуночка (ФВ ЛШ) пов'язане з підвищеним ризиком інтраопераційних та післяопераційних ускладнень, таких як серцева недостатність, інфаркт міокарда та інсульт у післяопераційному періоді [3].

У літературі представлено багато досліджень, що порівнюють результати АКШ на працюючому серці та зі штучним кровообігом (ШК) у хворих зі зниженою ФВ ЛШ. Wang et al. засвідчують, що АКШ на працюю-

чому серці асоціюється з меншим ризиком інсультів та кровотеч порівняно з АКШ із застосуванням ШК [4]. Nersesian et al. підтвердили ці висновки. Крім того, також, відмічалось зниження частоти гострої ниркової недостатності у пацієнтів, яким виконували АКШ на працюючому серці [5].

Однак застосування ШК може бути перевагою у пацієнтів зі складною анатомією, що потребує більш тривалого часу анастомозування. У таких випадках ШК забезпечує стабільніші умови для хірургічного втручання, що може сприяти кращим результатам операції [6]. Крім цього, хворі зі зниженою ФВ ЛШ мають вищий ризик розвитку післяопераційної серцевої недостатності при АКШ на працюючому серці порівняно із застосуванням ШК, оскільки ШК дає змогу знизити навантаження на серце під час операції [7].

Аналіз, проведений Fukui et al., підтвердив, що у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ, яким виконували АКШ на працюючому серці, спостерігалось зниження частоти періопераційних інсультів на 50 % порівняно з пацієнтами, яким виконували операцію із застосуванням ШК. Також хворі після АКШ на працюючому серці мали значно меншу потребу в переливанні крові. У цієї когорти пацієнтів відмічалось швидше післяопераційне відновлення та менші терміни перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) [8].

Додатково, деякі дослідження показали, що у хворих зі зниженою ФВ ЛШ АКШ на працюючому серці супроводжується меншою кількістю післяопераційних когнітивних порушень. Це пов'язано з тим, що застосування ШК може призводити до мікроемболій та зменшення перфузії мозку під час операції, що негативно впливає на когнітивні функції [9].

Важливо також зазначити, що АКШ на працюючому серці може бути технічно складнішим і вимагати більшого досвіду від хірурга. Крім того, у цієї групи пацієнтів часто зустрічається збільшення розмірів серця, падіння гемодинаміки, аритмії різного характеру, що значно утруднює виконання оперативного втручання без використання ШК. Вибір між цими двома методами має базуватися на індивідуальних характеристиках пацієнта, а також на можливостях і досвіді хірургічної команди.

Таким чином, АКШ є ефективним методом лікування ішемічної хвороби серця у пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ, однак дані щодо вибору оптимальної тактики оперативного втручання у цієї групи пацієнтів обмежені.

У цій роботі ми проаналізуємо останні дані щодо ефективності та безпеки АКШ у пацієнтів зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ, а також способи підвищення результатів.

Мета – визначити тактику оперативного втручання у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міо-

карда лівого шлуночка та причини екстреної конверсії на штучний кровообіг у цієї групи пацієнтів.

Матеріали та методи. У дослідження увійшли 210 хворих з ФВ 35 % і менше, яким було виконано АКШ в ДУ «НІССХ ім. М. М. Амосова НАМН України» за період від 01.01.2015 по 31.12.2021 р. Серед них було 190 чоловіків (90,5 %) та 20 жінок (9,5 %). Вік пацієнтів становив від 29 до 83 років ($61,1 \pm 8,9$). 120 хворих (57 %) мали один інфаркт міокарда (ІМ) в анамнезі. У 41 хворого (19,5 %) відзначалось два ІМ в анамнезі, три і більше інфарктів мали 9 хворих (4,3 %). У 40 пацієнтів (19,2 %) не було можливим визначити кількість ІМ в анамнезі. Більшості пацієнтів виконано реваскуляризацію трьох і більше коронарних артерій. Індекс реваскуляризації становив $3,1 \pm 0,73$. З них в 103 пацієнтів не використовувався апарат штучного кровообігу, у 87 було планове підключення ШК і у 20 відбувся екстрений перехід на ШК.

Результати та їх обговорення. Ми проаналізували вплив фракції викиду лівого шлуночка на необхідність планового чи екстреного переходу на штучний кровообіг під час операції АКШ. Досліджено 210 пацієнтів, розподілених на три групи за ФВ: 35–30 %, 29–25 % та ≤ 24 % (таблиця 1).

У пацієнтів з ФВ 35–30 % операцію проводили на працюючому серці у 99 (74,4 %) випадках, планова конверсія на ШК була необхідна у 29 (21,8 %), а екстрений перехід на ШК – у 5 (3,8 %) випадках. У пацієнтів з ФВ 29–25 % операцію виконували на працюючому серці у 21 (36,9 %) випадку, планова конверсія на ШК була необхідна у 31 (54,3 %), а екстрений перехід на ШК – у 5 (8,8 %) випадках.

У пацієнтів з ФВ ≤ 24 % операцію проводили на працюючому серці у 6 (30 %) випадках, планова конверсія на ШК була необхідна у 10 (50 %), а екстрений перехід на ШК – у 4 (20 %) випадках.

Загалом у досліджуваній групі пацієнтів ($n = 210$) операцію виконували на працюючому серці у 126 (60 %) випадках, планова конверсія на ШК була необхідна у 70 (33,3 %), а екстрений перехід на ШК – у 14 (6,7 %) випадках.

Серед досліджуваної групи зафіксовано 4 летальних випадки, при цьому відмічалось значне підвищення летальності при екстреній конверсії на ШК (10 %), порівняно з 1 % при операціях на працюючому серці та з 1,1 % при плановій конверсії.

Це показує, що зі зниженням ФВ зростає необхідність у плановій та екстреній конверсії на ШК, що наголошує на важливості планового застосування ШК для стабілізації стану пацієнтів під час операцій.

Проведено аналіз даних щодо частоти виникнення післяопераційних ускладнень залежно від вибору тактики оперативного втручання під час операції аорто-коронарного шунтування на працюючому серці та на штучному кровообігу. Досліджено 210 пацієнтів, роз-

Таблиця 1

Вплив ФВ на частоту планової чи екстреної конверсії на ШК

| ФВ | Працююче серце | Планова конверсія | Екстрена конверсія |
|------------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| 35–30 % (n = 133) | 99 (74,4 %) | 29 (21,8 %) | 5 (3,8 %) |
| 29–25 % (n = 57) | 21 (36,9 %) | 31 (54,3 %) | 5 (8,8 %) |
| ≤ 24 % (n = 20) | 6 (30 %) | 10 (50 %) | 4 (20 %) |
| Летальність (n = 4) | 1 (1 %) | 1 (1,1 %) | 2 (10 %) |
| Усього (n = 210) | 126 (60 %) | 70 (33,3 %) | 14 (6,7 %) |

поділених на три групи: відсутність ШК, плановий перехід на ШК та екстрений перехід на ШК (таблиця 2).

У пацієнтів, де не використовували ШК, післяопераційні ускладнення включали гостру серцеву недостатність (ГСН) у 4 (3,2 %) випадках, дихальну недостатність (ДН) у 2 (1,6 %), ниркову недостатність (НН) в 1 (0,8 %) випадку, неврологічні ускладнення у 0 (0,0 %) випадках. При плановому переході на ШК післяопераційні ускладнення включали ГСН у 2 (2,9 %) випадках, ДН у 2 (2,9 %), НН в 1 (1,4 %), неврологічні ускладнення в 1 (1,4 %) випадку. У разі екстреного переходу на ШК післяопераційні ускладнення включали ГСН у 6 (42,9 %) випадках, ДН у 4 (28,6 %), НН у 4 (28,6 %), неврологічні ускладнення у 2 (14,3 %) випадках. Загалом у досліджуваній групі пацієнтів (n = 210) післяопераційні ускладнення включали ГСН у 12 (5,7 %) випадках, ДН у 8 (3,8 %), НН у 6 (2,9 %), неврологічні ускладнення у 3 (1,4 %) випадках. Тривалість штучної вентиляції легень становила $11,6 \pm 14,1$ год, тривалість перебування у ВРІТ – $7,2 \pm 6,9$ днів, загальна тривалість перебування після операції – $12,3 \pm 10,5$ днів.

Таблиця 2

Частота виникнення післяопераційних ускладнень залежно від вибору тактики оперативного втручання

| ШК | ГСН | ДН | НН | Неврологічні ускладнення | Тривалість ШВЛ (годин) | Днів у ВРІТ | Днів після операції |
|-------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------------|----------------|---------------------|
| Відсутній (n = 126) | 4 (3,2 %) | 2 (1,6 %) | 1 (0,8 %) | 0 (0,0 %) | $9,3 \pm 8,7$ | $6,6 \pm 4,2$ | $11,3 \pm 5,8$ |
| Плановий перехід (n = 70) | 2 (2,9 %) | 2 (2,9 %) | 1 (1,4 %) | 1 (1,4 %) | $11,2 \pm 10,6$ | $7,3 \pm 4,8$ | $12,5 \pm 5,4$ |
| Екстрений перехід (n = 14) | 6 (42,9 %) | 4 (28,6 %) | 4 (28,6 %) | 2 (14,3 %) | $24,9 \pm 27,7$ | $11,7 \pm 7,8$ | $23,6 \pm 10,5$ |
| Усього (n = 210) | 12 (5,7 %) | 8 (3,8 %) | 6 (2,9 %) | 3 (1,4 %) | $11,6 \pm 14,1$ | $7,2 \pm 6,9$ | $12,3 \pm 10,5$ |

Примітка. ШВЛ – штучна вентиляція легень.

Слід відзначити, що екстрений перехід на ШК збільшує частоту виникнення післяопераційних ускладнень порівняно з плановим переходом на штучний кровообіг та операціями на працюючому серці. Крім того, планове використання ШК дозволяє значно знизити розвиток такого ускладнення, як ГСН, у післяопераційному періоді, що було основною причиною смерті у всіх 4 (1,9 %) летальних випадках. Проведений аналіз демонструє, що наявність низької фракції викиду підвищує необхідність планового застосування штучного кровообігу під час операцій. Планове застосування ШК може значно зменшити частоту ускладнень у післяопераційний період та тривалість лікування пацієнтів, забезпечуючи стабільність стану під час хірургічного втручання.

Згідно з проаналізованими нами випадками екстреної конверсії, ми виділили основні фактори доопераційного та інтраопераційного стану у хворих зі зниженою скоротливою здатністю міокарда ЛШ, яким була виконана екстрена конверсія на штучний кровообіг (таблиця 3).

Для визначення впливу на необхідність екстреної конверсії до та інтраопераційних факторів ризику ми використали 3 способи розрахунку:

1. **Співвідношення конверсії на ШК у відсотках від загальної кількості пацієнтів.** Замість використання лише пацієнтів із конверсією (14 осіб), можна взяти загальну кількість пацієнтів у дослідженні (210 осіб). Це дасть змогу показати частку пацієнтів з певним фактором серед усіх пацієнтів і оцінити ризик на рівні всієї когорти.

2. **Порівняння ризиків у відсотках.** Вирахувати відсоток пацієнтів із кожним фактором, яким знадобилася конверсія на ШК. Наприклад, якщо 14 з 63 пацієнтів із нестабільною стенокардією потребували конверсії, це буде 22,2 %. Такий підхід допоможе оцінити, наскільки кожен фактор збільшує ймовірність конверсії.

3. **Коефіцієнт ризику (Relative Risk).** Це складніший метод, де можна порівняти ймовірність конверсії

для пацієнтів із конкретним фактором з тими, у кого цей фактор відсутній. Це дозволяє оцінити відносний ризик конверсії на ШК для кожного фактора за допомогою формули:

$$\text{Відносний ризик} = \frac{\text{Кількість пацієнтів з фактором}}{\text{Загальна кількість пацієнтів} - \text{Кількість пацієнтів з фактором}}$$

Серед доопераційних факторів найбільш вагомими є нестабільна стенокардія, яка зустрічається у 63 пацієнтів (30 %) і має ризик конверсії 22,2 % із відносним ризиком 0,429, що свідчить про підвищений ризик ішемічних подій під час операції. Значним фактором є також серцева недостатність (СН) ІV функціонального класу (ФК) за NYHA, яка наявна у 84 пацієнтів (40 %) з ризиком конверсії 16,7 % та відносним ризиком 0,667, вказуючи на високу ймовірність нестабільності під час втручання через виражену декомпенсацію серця. Найпоширенішим фактором є гіпертрофія ЛШ із дилатацією камер серця, виявлена у 136 пацієнтів (64,8 %) з ризиком конверсії 10,3 % та відносним ризиком 1,838, що вказує на її значний вплив на стабільність під час операції.

Серед інтраопераційних факторів важливу роль відіграє стеноз стовбура лівої коронарної артерії ≥ 70 %, наявний у 168 пацієнтів (80 %), з ризиком конверсії 8,3 % та відносним ризиком 4,0, що засвідчує критичність цього стану для кровопостачання серця та високу потребу в ШК.

Технічно складні етапи анастомозування огинаючої гілки лівої коронарної артерії (200 пацієнтів, 95,2 %) та задньої міжшлуночкової гілки правої коронарної артерії (174 пацієнти, 82,9 %) мають ризик екстреної конверсії на штучний кровообіг 7 % та 8 % відповідно. Це наголошує на важливості підтримки стабільної гемодинаміки під час анастомозування цих артерій. Найбільший відносний ризик виникає через фактори, які знижують коронарний кровотік (наприклад, стеноз стовбура лівої коронарної артерії, відносний ризик 4,0) або призводять до об'ємних змін у структурі серця (гіпертрофія ЛШ з дилатацією, відносний ризик 1,838). Тому важливо враховувати ці фактори під час передопераційної підготовки та планування операції, щоб знизити ризики, пов'язані з екстреною конверсією на ШК.

Отже, наведені доопераційні та інтраопераційні фактори значно підвищують ризик виникнення ускладнень. Врахування їх та своєчасне планове підключення ШК є необхідними для забезпечення стабільності пацієнта під час оперативного втручання та зниження частоти екстрених переходів на ШК.

Отримані результати свідчать про значний вплив зниженої ФВ ЛШ на вибір методу АКШ. Дослідження показують, що АКШ без застосування штучного кровообігу (off-pump CABG, coronary artery bypass grafting) може бути безпечним та ефективним у пацієнтів

Таблиця 3

До- та інтраопераційні фактори ризику екстреної конверсії на штучний кровообіг у пацієнтів із зниженою скоротливою здатністю лівого шлуночка

| Фактор | Кількість | Відсоток | Ризик конверсії (%) | Відносний ризик |
|--|-----------|----------|---------------------|-----------------|
| Нестабільна стенокардія | 63 | 30,0 | 22,2 | 0,429 |
| 3 та більше ІМ в анамнезі | 9 | 4,3 | 155,6 | 0,045 |
| СН ІV ФК за NYHA | 84 | 40,0 | 16,7 | 0,667 |
| Шлуночкові та передсердні аритмії | 42 | 20,0 | 33,3 | 0,25 |
| Гіпертрофія ЛШ із дилатацією камер серця | 136 | 64,8 | 10,3 | 1,838 |
| ФВ ЛШ 24 % і менше | 20 | 9,5 | 70,0 | 0,105 |
| Терміновість операції | 90 | 43,0 | 15,6 | 0,75 |
| Дифузне ураження КА | 104 | 49,5 | 13,5 | 0,981 |
| Стеноз стовбура ЛКА ≥ 70 % | 168 | 80,0 | 8,3 | 4,0 |
| Анастомозування ОГ ЛКА | 200 | 95,2 | 7,0 | 20,0 |
| Анастомозування ЗМШГ ПКА | 174 | 82,9 | 8,0 | 4,833 |

Примітка. ЛКА – ліва коронарна артерія, ПКА – права коронарна артерія, ОГ ЛКА – огинаюча гілка лівої коронарної артерії, ЗМШГ ПКА – задня міжшлуночкова гілка правої коронарної артерії.

зі зниженою ФВ ЛШ. Зокрема, дослідження Marin-Cuartas et al. вказує на те, що off-pump CABG є безпечним та ефективним у пацієнтів із тяжкою дисфункцією лівого шлуночка [10].

У той же час результати інших досліджень, зокрема Sheikh et al., демонструють, що обидва методи (on-pump та off-pump CABG) мають подібні результати у пацієнтів із тяжкою дисфункцією лівого шлуночка [11]. Це наголошує на важливості індивідуального підходу при виборі хірургічної тактики для таких пацієнтів.

Наше дослідження також виявило, що екстрена конверсія на штучний кровообіг під час off-pump процедур пов'язана з підвищеним ризиком післяопераційних ускладнень. Це узгоджується з даними Quin et al., які вказують на підвищену смертність серед пацієнтів, у яких застосування штучного кровообігу було вимушеним, а не запланованим [12].

Таким чином, результати нашого дослідження підтверджують, що АКШ без застосування штучного

кровообігу може бути ефективним методом лікування пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ за умови ретельного передопераційного оцінювання та планування. Однак вибір тактики оперативного втручання має бути індивідуалізованим та враховувати як передопераційні, так і інтраопераційні фактори.

Висновки

1. Знижена фракція викиду лівого шлуночка значно підвищує ризик екстреної конверсії на штучний кровообіг, що обґрунтовує важливість передопераційного оцінювання для зменшення ризику ускладнень.
2. Планова конверсія на штучний кровообіг асоціюється зі зниженням частоти післяопераційних ускладнень, таких як гостра серцева недостатність, ниркова недостатність та неврологічні порушення.
3. Екстрена конверсія на штучний кровообіг супроводжується найвищими ризиками летальних випадків та ускладнень, що наголошує на важливості ретельного планування оперативного втручання.
4. Вибір тактики операції має базуватися на ретельному оцінюванні доопераційних та інтраопераційних факторів для зниження ризиків і покращення післяопераційних результатів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Список використаних джерел

References

1. Bangalore S, Maron DJ, Stone GW, Hochman JS. Routine Revascularization Versus Initial Medical Therapy for Stable Ischemic Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Circulation*. 2020;142(9):841-857. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048194>
2. Garatti A, Castelvechio S, Canziani A, Santoro T, Menicanti L. CABG in patients with left ventricular dysfunction: indications, techniques and outcomes. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):279-286. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0738-8>
3. Dalén M, Lund LH, Ivert T, Holzmänn MJ, Sartipy U. Survival After Coronary Artery Bypass Grafting in Patients With Preoperative Heart Failure and Preserved vs Reduced Ejection Fraction. *JAMA Cardiol*. 2016;1(5):530-538. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.1465>
4. Wang C, Jiang Y, Song Y, Wang Q, Tian R, Wang D, et al. Off-pump or on-pump coronary artery bypass at 30

days: A propensity matched analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:965648. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.965648>

5. Nersesian G, Abd El Al A, Schoenrath F, Zittermann A, Hell L, Falk V, et al. Propensity score-based comparison of high-risk coronary artery bypass grafting vs. left ventricular assist device implantation in patients with coronary artery disease and advanced heart failure. *Front Cardiovasc Med*. 2024;11:1430560. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1430560>
6. Thuijs DJFM, Milojevic M, Stone GW, Puskas JD, Serruys PW, Sabik JF 3rd, et al. Impact of left ventricular ejection fraction on clinical outcomes after left main coronary artery revascularization: results from the randomized EXCEL trial. *Eur J Heart Fail*. 2020;22(5):871-879. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1681>
7. Omer S, Adeseye A, Jimenez E, Cornwell LD, Massarweh NN. Low left ventricular ejection fraction, complication rescue, and long-term survival after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022;163(1):111-119. e2. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.03.040>
8. Fukui T, Tabata M, Takanashi S. Long-Term Outcomes after Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Left Ventricular Dysfunction. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;20(2):143-149. <https://doi.org/10.5761/atcs.oa.12.02177>
9. Lee Chuy K, Velazquez EJ, Lansky AJ, Jamil Y, Ahmad Y. Current Landscape and Future Directions of Coronary Revascularization in Ischemic Systolic Heart Failure: A Review. *J Soc Cardiovasc Angiogr Interv*. 2023;2(6Part B):101197. <https://doi.org/10.1016/j.jscv.2023.101197>
10. Marin-Cuartas M, Deo SV, Ramirez P, Verevkin A, Leontyev S, Borger MA, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting is safe and effective in patients with severe left ventricular dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2022;61(3):705-713. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab371>
11. Sheikhy A, Fallahzadeh A, Forouzannia K, Pashang M, Tajdini M, Momtahan S, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass graft surgery outcomes in patients with severe left ventricle dysfunction: inverse probability weighted study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2022;22(1):488. <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02895-0>
12. Quin JA, Wagner TH, Hattler B, Carr BM, Collins J, Almassi GH, et al. Ten-Year Outcomes of Off-Pump vs On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in the Department of Veterans Affairs: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2022;157(4):303-310. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.7578>

Coronary Artery Bypass Grafting in Patients with Reduced Left Ventricular Myocardial Contractility

Yurii V. Kashchenko, 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 a crucial treatment for ischemic heart disease in patients with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF). This approach improves survival and quality of life but carries a higher risk of complications. Off-pump CABG reduces the risk of strokes and bleeding, while on-pump CABG is beneficial for patients with complex anatomy. Planned use of cardiopulmonary bypass (CPB) stabilizes patients' condition and reduces postoperative complications.

The aim. To determine the optimal surgical strategy in patients with reduced LVEF and the reasons for emergency conversion to CPB.

Materials and methods. The study included 210 patients with LVEF \leq 35% who underwent CABG at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery from January 1, 2015, to December 31, 2021. The patients were divided into three groups based on LVEF levels: 35–30%, 29–25%, and \leq 24%. The frequency of elective and emergency CPB conversion was analyzed depending on LVEF. Postoperative complications and their frequency were also assessed based on the type of CPB conversion.

Results. The study analyzed 210 patients with LVEF \leq 35% who underwent CABG. The frequency of emergency CPB conversion increased as LVEF decreased, reaching 50% in patients with LVEF \leq 24%. Planned use of CPB reduced the risk of postoperative heart failure.

Conclusions. CABG is an effective treatment for ischemic heart disease in patients with reduced LVEF. Careful evaluation of preoperative and intraoperative factors is critical to minimizing complication risks.

Keywords: *coronary artery disease, reduced ejection fraction, cardiopulmonary bypass, preoperative risk factors, intraoperative risk factors, myocardial revascularization.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 01.11.2024

Після доопрацювання / Revised: 22.11.2024

Прийнято до друку / Accepted: 26.12.2024