

[https://doi.org/10.30702/ujcvcs/22.30\(04\)/RP049-3338](https://doi.org/10.30702/ujcvcs/22.30(04)/RP049-3338)

УДК 616.12-005.4-089

Пукас О. Ю.^{1,2}, лікар-хірург серцево-судинний відділення вроджених та набутих вад серця у підлітків та дорослих, аспірант кафедри дитячої кардіології та кардіохірургії, <https://orcid.org/0000-0003-1187-8532>

Руденко Н. М.^{1,2}, д-р мед. наук, професор, чл.-кор. НАМН України, заступник генерального директора з наукової роботи кардіологічного профілю, зав. кафедри дитячої кардіології та кардіохірургії, <https://orcid.org/0000-0002-1681-598X>

¹ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», м. Київ, Україна

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

Порівняльний аналіз перебігу раннього післяопераційного періоду у пацієнтів з повною артеріальною реваскуляризацією та класично проведеним аорто-коронарним шунтуванням

Резюме. Використання повної артеріальної реваскуляризації міокарда (ПАРМ) у пацієнтів з багатосудинним ураженням коронарних артерій має ряд переваг, зокрема тривалість функціонування або прохідність артеріальних графтів є довшою, ніж у венозних. Рівень виконання ПАРМ у розвинутих країнах і країнах, що розвиваються, є досить низьким.

Мета роботи – на основі аналізу власного досвіду визначити вплив методики повної артеріальної реваскуляризації на частоту ускладнень раннього післяопераційного періоду.

Матеріали та методи. З 22 лютого 2016 року по 24 грудня 2020 року в ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» було прооперовано 390 послідовних пацієнтів. Пацієнти були розподілені на дві групи: група I – ПАРМ, група II – пацієнти, яким було проведено класичне аорто-коронарне шунтування. Критеріями включення пацієнтів до обох груп були: ішемічна хвороба серця, стабільна стенокардія або стенокардія напруження, багатосудинне ураження коронарних артерій, відсутність клапанної патології.

Результати. Післяопераційної летальності в обох групах не зафіксовано. Частота виникнення післяопераційних кровотеч була більшою у групі II і становила 1,6 %. Ускладнення з боку післяопераційної рани, її інфікування частіше виявлялися у групі II, 1,2 % проти 0,69 % ($p = 0,906$) в групі I. Лабораторні показники ішемії міокарда: рівень креатинфосфокінази МВ фракції були майже тотожними.

Висновки. Повна артеріальна реваскуляризація міокарда є безпечним методом з добрими безпосередніми результатами. Частота ускладнень при ПАРМ не відрізняється від частоти ускладнень під час виконання класично проведеного аорто-коронарного шунтування. Для більш широкого застосування методу ПАРМ необхідно проводити дослідження віддаленого післяопераційного періоду.

Ключові слова: повна артеріальна реваскуляризація міокарда, внутрішня грудна артерія, велика підшкірна вена, фактори ризику, цукровий діабет, інфекційні ускладнення.

Вступ. Використання артеріальних графтів з метою проведення аорто-коронарного шунтування (повної артеріальної реваскуляризації міокарда (ПАРМ)) з використанням обох внутрішньогрудних артерій (ВГА) і променевої артерії має ряд переваг, передусім це прохідність артеріальних графтів [1, 2]. За даними різних авторів, вона становить 93–96 % через 1 рік після хірур-

гічного лікування, 88–98 % – через 5 років, 85–95 % – більше ніж через 10 років при використанні ВГА. При використанні променевої артерії: 89–92 % – через 1 рік, 90–98 % – через 5 років і 89–91 % – прохідність більше ніж через 10 років після хірургічного лікування. Водночас прохідність венозних графтів через 1 рік становить 81–97 %, через 5 років – 75–86 % і 50–60 % через 10 і більше років відповідно [1, 2, 8].

Незважаючи на переваги в тривалості прохідності артеріальних графтів, рівень їх використання або вико-

нання ПАРМ залишається досить низьким у розвинутих країнах. Щорічно в США виконують близько 200 тис. операцій аорто-коронарного шунтування (АКШ) на рік [2]. При цьому 2 артеріальні графти використовуються менше ніж у 10 % операцій, а 3 і більше артеріальних графтів – менш ніж в 1 % операцій. На противагу цьому, в Австралії показник використання 2 і більше артеріальних графтів становить близько 50 % операцій при АКШ [3]. В Україні обидві методики виконуються у кардіохірургічних центрах, рівень виконання ПАРМ також нижчий за рівень виконання класичного АКШ (кАКШ), і не перевищує 3 %. Серед можливих причин виділяють, зокрема, те, що операція ПАРМ є складнішою в технічному плані і вимагає більшого досвіду. Grieshaber et al. вказують, що є залежність між роками досвіду хірурга і тривалістю операції, штучного кровообігу і часу перетискання аорти [4], а це в свою чергу може впливати на безпосередні результати хірургічного лікування і тривалість життя пацієнтів. Також виділення обох внутрішньогрудних артерій може зумовлювати більші ризики кровотечі, пов'язані з більшою рановою поверхнею, може потребувати переливання більшої кількості компонентів крові, що також негативно впливатиме на функцію нирок [5]. Також автори вказують на частіше виникнення інфекційних ускладнень у пацієнтів, яким виконували забір обох ВГА [6, 8, 10].

Мета роботи – на основі аналізу власного досвіду визначити вплив методики повної артеріальної ревазуляризації на частоту ускладнень у ранньому післяопераційному періоді.

Матеріали та методи. З 22 лютого 2016 року по 24 грудня 2020 року в ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» було прооперовано 390 послідовних пацієнтів. Критеріями включення пацієнтів до обох груп були: ішемічна хвороба серця, стабільна стенокардія або стенокардія напруження, багатосудинне ураження коронарних артерій, відсутність клапанної патології.

Згідно з доопераційною характеристикою, що представлена у таблиці 1, всі пацієнти були розподілені на дві групи. Група I (ПАРМ) – пацієнти, яким виконували повну артеріальну ревазуляризацію міокарда з використанням обох ВГА та променевої артерії. Група II (кАКШ) – пацієнти, яким було проведено АКШ з використанням лише одного артеріального графта, а всі інші графти були венозні (велика підшкірна вена (ВПВ)). Для порівняння груп за різними показниками було використано статистичний метод Манна – Уїтні в програмі Statistica 12.

У групі I кількість пацієнтів становила 143, у групі II – 247 (таблиця 1).

Пацієнтів жіночої статі було достовірно більше ($p < 0,01$) у групі I і становило 34,3 % проти 29,9 % відповідно у групі II. У групі II середній ІМТ був більший, ніж у групі I і становив $30,3 \pm 8,1$ кг/м² порівняно з $29,41 \pm 3,4$ в групі I, але різниця в масі тіла пацієнтів не була ста-

тистично достовірною ($p = 0,17$). При цьому відсоток пацієнтів з надлишковою масою тіла (ІМТ > 25 кг/м²) був більший у групі I. Статистично достовірно пацієнти групи II були старші за хворих групи I ($67,06 \pm 8,1$ проти $60,27 \pm 7,8$ відповідно, $p = 0,01$). Пацієнтів з діагнозом цукровий діабет (як інсулін-залежний, так і інсулін-незалежний) зі статистичною достовірністю ($p < 0,03$) було більше у групі II, ніж у групі I – 34,8 % і 24,4 % відповідно. Майже з однаковою частотою в обох групах діагностували артеріальну гіпертензію та відзначали в анамнезі попереднє ендovasкулярне втручання. Скорочувальну здатність міокарда оцінювали за фракцією викиду лівого шлуночка, що була достовірною вищою ($p < 0,01$) у пацієнтів групи I ($54,97 \pm 7,5$ проти $50,65 \pm 9,6$), ступінь серцевої недостатності, що оцінювався за Нью-Йоркською класифікацією (NYHA), був більш тяжким у групі II пацієнтів ($p = 0,01$). У групі I у II класі за NYHA перебували 54,5 % ($n = 143$) пацієнтів, а в групі II – 42,1 % ($n = 247$) пацієнтів. У III класі за NYHA у групі I було 26,5 % ($n = 143$) пацієнтів, а в групі II – 50,2 % ($n = 247$) пацієнтів.

Підсумовуючи доопераційну характеристику, слід відзначити, що пацієнти групи II були старшими за віком, а також більш тяжкими за вихідним станом і сукупною патологією.

Стратифікація пацієнтів відбувалася за верифікацією діагнозу атеросклерозу коронарних артерій за даними коронаровентрикулографії, багатосудинне ураження було основним показанням до проведення хірургічного лікування.

Пацієнтам обох груп було виконано АКШ в умовах штучного кровообігу.

Таблиця 1

Доопераційна характеристика пацієнтів

Параметр	Група I ПАРМ, n = 143 (%)	Група II кАКШ, n = 247 (%)	p-value
Жіноча стать	24 (34,3)	69 (29,9)	0,01
ІМТ	$29,41 \pm 3,4$	$30,32 \pm 8,1$	0,17
Вік	$60,27 \pm 7,8$	$67,06 \pm 8,1$	0,01
ЦД	35 (24,4)	86 (34,8)	0,03
АГ	116 (81,1)	203 (82,1)	0,71
ПТКА	24 (16,7)	46 (18,6)	0,64
ФВ доопераційна	$54,97 \pm 7,5$	$50,65 \pm 9,6$	0,01
ІМ в анамнезі	43 (30)	96 (38,8)	0,08
NYHA	143	247	0,01
I	26 (18,3)	16 (6,5)	
II	78 (54,5)	104 (42,1)	
III	38 (26,5)	124 (50,2)	
IV	1 (0,7)	3 (1,2)	

Примітка. ІМТ – індекс маси тіла, ЦД – цукровий діабет, АГ – артеріальна гіпертензія, ПТКА – перкутанна транслюмінальна коронарна ангіопластика, ФВ – фракція викиду, ІМ – інфаркт міокарда.

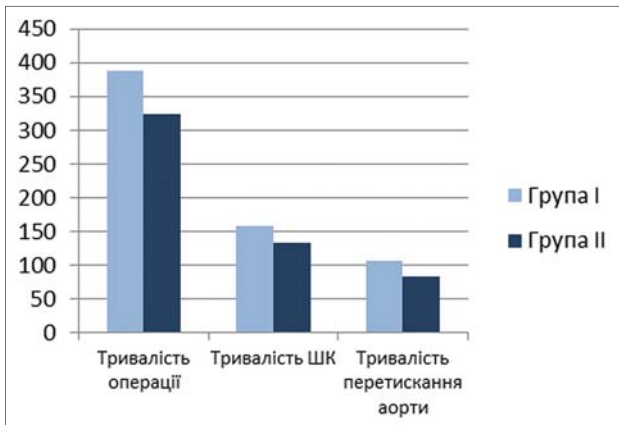


Рисунок 1. Інтраопераційні показники тривалості процедур
Примітка. ШК – штучний кровообіг.

Як видно з діаграми (рисунок 1), тривалість операції ($388,04 \pm 72,3$ vs $324,75 \pm 58,96$; $p < 0,01$), тривалість штучного кровообігу ($158,45 \pm 30,60$ vs $133,87 \pm 33,50$; $p < 0,01$) і тривалість перетискання аорти ($107,96 \pm 26,55$ vs $84,59 \pm 22,93$; $p < 0,01$) достовірно переважали в групі I.

Це зумовлено тим, що безпосередньо підготовчий етап до підключення штучного кровообігу і кардіоплегічної зупинки серцевої діяльності довший у групі ПАРМ через необхідність виділення другої ВГА, а в групі КАКШ виділення ВГА і ВПВ відбувається одночасно. При виконанні основного і завершального етапів операції ПАРМ потребують більше часу через наявність технічних особливостей, таких як нашивання Т-анастомозу (анастомоз, що формується в більшості випадків між правою та лівою ВГА). Т-анастомоз може формуватися як на етапі кардіоплегічної зупинки серцевої діяльності, так і після етапу перетискання аорти, формується через недостатню довжину ВГА (звичайно, не у всіх випадках). Це стосується й інших технічних моментів: діаметр артеріальних графтів набагато менший за діаметр графтів ВПВ; тканина артерій більш м'яка, тому може легко травмуватися. Все це призводить до більш шадних і тривалих маніпуляцій. Завершальний етап операції теж має свої особливості, адже при виконанні ПАРМ використовуються обидві ВГА, відповідно і гемостаз необхідно виконувати вдвічі довший.

Порівнюючи повноту реваскуляризації, слід відзначити, що у групі I середня кількість шунтів на пацієнта становила $3,6 \pm 0,62$, у групі II – $3,3 \pm 0,62$. Незважаючи на те що пропорційно були довшими тривалість штучного кровообігу, перетискання аорти і процедури загалом у групі I (див. рисунок 1), це не вплинуло на об'єм перелитих компонентів крові, що використовувались на всіх етапах лікування пацієнтів (таблиця 2). Використання препаратів крові для заповнення апарату штучного кровообігу (еритроцитарна маса прайму) і безпосередньо в

операційній (еритроцитарна маса в операційній) було більшим у групі пацієнтів КАКШ, але вже у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) цей показник не відрізнявся (еритроцитарна маса у ВРІТ). Для забезпечення гемостазу також використовували препарати плазми крові та тромбоконтрату без статистично достовірної різниці по групах (див. таблицю 2).

Результати та обговорення. Показники перебігу раннього післяопераційного періоду представлені у таблиці 3.

Під час аналізу відзначалося, що загальний об'єм ексудатії за перші 12 год, а також її інтенсивність (мл/кг) не мали статистичної різниці по групах, що свідчило про відсутність схильності або підвищених ризиків до кровотечі у групі I. У групі II відзначався вищий максимальний рівень креатиніну (див. таблицю 3), що могло бути зумовлено старшим віком хворих та більшою кількістю пацієнтів з цукровим діабетом. Крім того, у групі II були довшими тривалість інвазивної вентиляції легень ($10,09 \pm 4,91$) та час перебування у ВРІТ ($2,17 \pm 0,61$). Однак різниця була статистично недостовірною ($p = 0,41$).

У ранньому післяопераційному періоді летальних наслідків не зафіксовано в обох групах. Неускладнений перебіг раннього післяопераційного періоду у групі I спостерігався у 35 % (50) пацієнтів, у групі II – у 27 % (66) пацієнтів.

Основними ускладненнями раннього післяопераційного періоду були: серцево-судинна недостатність,

Таблиця 2

Інтраопераційна характеристика пацієнтів

Показник	Група I ПАРМ	Група II КАКШ	p-value
Тривалість операції	$388,04 \pm 72,3$	$324,75 \pm 58,96$	0,01
Тривалість ШК	$158,45 \pm 30,60$	$133,87 \pm 33,50$	0,01
Тривалість перетискання аорти	$107,96 \pm 26,55$	$84,59 \pm 22,93$	0,01
Еритроцитарна маса прайму	$90,74 \pm 185,45$	$221,67 \pm 265,61$	0,01
Еритроцитарна маса в операційній	$39,58 \pm 103,8$	$83,81 \pm 141,61$	0,01
Еритроцитарна маса у ВРІТ	$82,27 \pm 170,85$	$101,58 \pm 224,78$	0,83
Плазма крові в операційній	$409,43 \pm 267,1$	$402,9 \pm 303,94$	0,91
Плазма крові у ВРІТ	$79,37 \pm 216,6$	$93,07 \pm 248,15$	0,83
Тромбоконтрат в операційній	$10,76 \pm 36,3$	$15,93 \pm 51,4$	0,63
Тромбоконтрат у ВРІТ	$8,84 \pm 34,19$	$10,58 \pm 34,66$	0,51

Таблиця 3

Характеристика перебігу раннього післяопераційного періоду

Показник	Група I ПАРМ, n = 143 (%)	Група II КАКШ, n = 247 (%)	p-value
Ексудація за 12 год	239,76 ± 120,71	246,55 ± 206,34	0,15
Ексудація, мл/кг	2,84 ± 1,49	2,95 ± 2,46	0,19
Креатинін (макс., ммоль/л)	136,64 ± 42,70	148,89 ± 61,93	0,01
КФК МВ (макс., Од./л)	69,46 ± 90,57	66,23 ± 52,53	0,71
Тривалість ШВЛ	8,12 ± 3,81	10,09 ± 4,91	0,11
Післяопераційне перебування у ВРІТ, доби	2,13 ± 0,63	2,17 ± 0,61	0,41
ФВ післяопераційна	55,18 ± 5,94†	50,76 ± 9,28	0,01
Гематокрит	32,05 ± 2,79	31,45 ± 2,99	0,13

Примітка. ШВЛ – штучна вентиляція легень, КФК МВ – креатинін-фосфокіназа МВ фракція.

яка потребувала призначення бета-адреноміметичної підтримки. У групі I 51 (35,6 %) пацієнт із серцево-судинною недостатністю отримував ізольовано допамін у середній дозі $3,01 \pm 0,87$ мкг/кг/хв, добутамін – 14 (9,7 %) пацієнтів у дозуванні $\approx 3,19 \pm 0,93$ мкг/кг/хв, комбінацію цих двох препаратів отримували 6 (4,1 %) пацієнтів, 18 (12,5 %) пацієнтам було призначено інфузію норадреналіну в дозуванні $\approx 0,1$ мкг/кг/хв. У групі II 71 (28,7 %) пацієнт отримував ізольовано допамін у дозуванні $\approx 3,2 \pm 0,96$ мкг/кг/хв, добутамін отримували 39 (15,7 %) пацієнтів $\approx 3,07 \pm 1,1$ мкг/кг/хв. Комбінацію допамін ± добутамін отримували 28 (11,3 %) пацієнтів, 46 (18,6 %) пацієнтів – інфузію норадреналіну $\approx 0,21$ мкг/кг/хв, 8 (3,2 %) пацієнтів у групі II потребували призначення левосимендану у дозуванні $\approx 0,0125$ мкг/кг/хв, тому що скорочувальна здатність лівого шлуночка була значно знижена (ФВ від 24 до 42 %). Зі статистично доведеною різницею призначення добутаміну, комбінації допамін/добутамін та левосимендан проводилося частіше у групі II ($p = 0,01$; $p = 0,03$; $p = 0,02$ відповідно), в першу чергу це пов'язано з тим, що пацієнти групи II були більш тяжкими за вихідними даними і за ФВ, і за NYHA. У групі I в 1 пацієнта одразу після хірургічного втручання було діагностовано гострий коронарний синдром внаслідок неповної реваскуляризації за системою правої коронарної артерії. Пацієнта було екстрено прооперовано повторно – нашіто 1 аорто-коронарний шунт великої підшкірної вени до задньолатеральної гілки правої коронарної артерії. Кровотечі, які були показанням до екстреної рестернотомії, у групі I відзначені у 2 пацієнтів, у групі II – у 6 хворих. У 2 пацієнтів з групи I було виконано дренажування порожнини перикарда на 7-у та 13-у післяопераційну добу відповідно у зв'язку з наяв-

ністю ексудативного перикардиту. Гостре порушення мозкового кровообігу, за якого було виявлено атеросклеротичну бляшку у внутрішній сонній артерії, яка була джерелом тромбоутворення, виявлено в 1 пацієнта з групи II. Йому була виконана ургентна каротидна ендартеректомія. Ускладнення з боку післяопераційної рани (медіастеніт) діагностували в 1 пацієнта в групі I і у 3 пацієнтів у групі II, їм було проведено декілька сеансів вакуум-терапії для остаточного очищення і загоєння рани (таблиця 4). Усі пацієнти з медіастенітом мали надлишкову масу тіла, а саме 1 пацієнт з передожирінням з групи I і 1 пацієнт з передожирінням і 2 з ожирінням 2-го ступеня з групи II. Усі пацієнти групи II, в яких був діагностований медіастеніт, мали інсулін-залежний цукровий діабет.

Leonard et al. у своїй роботі вказують, що показник ускладнень з боку післяопераційної рани, її інфікування, при заборі обох внутрішньогрудних артерій, становить від 0,6 до 4,8 % випадків [6]. У групі I було скелетизовано обидві мамарні артерії в більшості випадків, показник інфікування післяопераційної рани сягав 0,4 %. Можливо, це пов'язано з методикою саме забору мамарних артерій, адже після розкриття парієтальної плеври виконується скелетизація обох внутрішньогрудних артерій і здебільшого вдається зберегти мамарні вени, які завжди супроводжують артерії на всій їх довжині. У своїй роботі Boodhwani et al. довели, що скелетизація зі збереженням мамарних вен збільшує перфузію передньої грудної стінки, зменшує більшову чутливість в ранньому післяопераційному періоді, а також зменшує частоту інфекцій-

Таблиця 4

Ускладнення в ранньому післяопераційному періоді

Показник	Група I ПАРМ, n = 143 (%)	Група II КАКШ, n = 247 (%)	p-value
Допамін	51 (35,6)	71 (28,7)	0,97
Добутамін	14 (9,7)	39 (15,7)	0,01
Допамін/ добутамін	69 (4,1)	28 (11,3)	0,03
Норадреналін	18 (12,5)	46 (18,6)	0,10
Левосимендан	0	8 (3,2)	0,02
Гострий коронарний синдром	1 (0,69 %)	0	0,19
Післяопераційна кровотеча	3 (2,09)	6 (2,4)	0,21
Перикардит	2 (1,39)	0	0,06
Гостре порушення мозкового кровообігу	0	1 (0,4)	0,28
Медіастеніт	1 (0,69)	3 (1,2)	0,90
Усього	89 (62,2)	192 (77,7)	-

них ускладнень з боку післяопераційної рани [7]. Під час аналізу показників раннього післяопераційного періоду (див. таблицю 3) встановлено, що більша тривалість штучного кровообігу та перетискання аорти у групі І не мали впливу на тривалість вентиляції пацієнтів після хірургічного лікування та появу ішемічних змін міокарда, про що свідчить рівень КФК МВ. Отже, повна артеріальна ревазуляризація має розглядатися хірургом як стандарт до лікування ішемічної хвороби серця. Вона може бути цілком безпечною. Недоліків методики ПАРМ ми не знайшли. Tector et al. вказують на те, що наявність Т-анастомозу, запропонованого ними в 1994 році, не впливає на тривалість прохідності графтів порівняно з їх анастомозуванням до проксимальної частини аорти [8].

Звичайно, що класично проведене АКШ з використанням одного артеріального графта і ВПВ на сьогодні є більш рутинною процедурою і виконується у більшості випадків. Але зважаючи на переконливі дані великих рандомізованих досліджень, можна стверджувати, що використання 3 і більше артеріальних графтів є, по-перше, безпечним, а по-друге, має кращі віддалені результати [9, 10, 11]. Слід враховувати такі вихідні дані пацієнта, як вік, вага та наявність супутніх захворювань, особливо інсулін-залежний цукровий діабет. На наше глибоке переконання особливу увагу необхідно звертати на пацієнтів із синдромом низької ФВ, адже якщо у пацієнта ФВ становить нижче ніж 35 %, тоді є високий ризик раптової серцевої смерті, при цьому прогнозована тривалість життя не є високою [12] і доцільність використання артеріальних графтів відсутня. Перевага методу ПАРМ полягає саме у прохідності графтів у відділеному післяопераційному періоді [13]. Так, потрібно зважати на наявність супутнього цукрового діабету, особливо у пацієнтів з інсулін-залежним цукровим діабетом, що призводить до порушення трофіки тканин і тривалого загоєння післяопераційної рани [14]. Такий фактор, як виражене ожиріння слід вважати за відносне протипоказання [15] до проведення ПАРМ. Потрібно враховувати вік пацієнта та наявність супутньої патології. Більшості пацієнтів доцільно розглядати метод ПАРМ як метод вибору, але за наявності таких супутніх патологій, як інсулін-залежний цукровий діабет, ожиріння різного ступеня, низька скорочувальна здатність міокарда (ФВ \leq 35 %) кращим варіантом буде ревазуляризація міокарда методом АКШ з використанням одного артеріального графта і ВПВ.

Висновок. Повна артеріальна ревазуляризація міокарда є безпечним методом з добрими безпосередніми результатами. Частота ускладнень при ПАРМ не відрізняється від частоти ускладнень при виконанні класично проведеного аорто-коронарного шунтування. Для більш широкого застосування методу ПАРМ необхідно проводити дослідження віддаленого післяопераційного періоду.

Список використаних джерел

References

1. Gaudino M, Antoniadis C, Benedetto U, Deb S, Di Franco A, Di Giammarco G, et al.; ATLANTIC (Arterial Grafting International Consortium) Alliance. Mechanisms, Consequences, and Prevention of Coronary Graft Failure. *Circulation*. 2017;136(18):1749-64. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027597>
2. Melly L, Torregrossa G, Lee T, Jansens JL, Puskas JD. Fifty years of coronary artery bypass grafting. *J Thorac Dis*. 2018;10(3):1960-7. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.02.43>
3. Anyanwu AC, Adams DH. Total Arterial Revascularization for Coronary Artery Bypass: A Gold Standard Searching for Evidence and Application. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(12):1341-5. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.07.035>
4. Grieshaber P, Oster L, Schneider T, Johnson V, Orhan C, Roth P, et al. Total arterial revascularization in patients with acute myocardial infarction - feasibility and outcomes. *J Cardiothorac Surg*. 2018;13(1):2. <https://doi.org/10.1186/s13019-017-0691-4>
5. Garg AX, Badner N, Bagshaw SM, Cuerden MS, Fergusson DA, Gregory AJ, et al.; TRICS Investigators and Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group. Safety of a Restrictive versus Liberal Approach to Red Blood Cell Transfusion on the Outcome of AKI in Patients Undergoing Cardiac Surgery: A Randomized Clinical Trial. *J Am Soc Nephrol*. 2019;30(7):1294-304. <https://doi.org/10.1681/ASN.2019010004>
6. Leonard JR, Abouarab AA, Taggart DP, Gaudino MFL. Bilateral internal thoracic artery use in coronary bypass surgery: is there a benefit? *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;34(Suppl 3):230-3. <https://doi.org/10.1007/s12055-018-0693-4>
7. Boodhwani M, Lam BK, Nathan HJ, Mesana TG, Ruel M, Zeng W, et al. Skeletonized Internal Thoracic Artery Harvest Reduces Pain and Dysesthesia and Improves Sternal Perfusion After Coronary Artery Bypass Surgery: A Randomized, Double-Blind, Within-Patient Comparison. *Circulation*. 2006;114(8):766-73. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.615427>
8. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, Kress DC, Peter M. Total Revascularization With T Grafts. *Ann Thorac Surg*. 1994;57(1):33-8; discussion 39. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)90361-1](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)90361-1)
9. Taggart DP. The role of multiple arterial grafts during CABG: at the heart of ART. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;35(4):525-7. <https://doi.org/10.1007/s12055-019-00828-9>
10. Ryan CT, Schutz A, Rosengart TK. Right for the Wrong Reasons: Implications of Data Insufficiency in Bilateral Versus Single Internal Thoracic Artery Grafting Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(1):e008262. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.008262>
11. Gaudino MFL, Taggart DP, Fremes SE. The ROMA trial: why it is needed. *Curr Opin Cardiol*. 2018;33(6):622-6. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000565>
12. Bragazzi NL, Zhong W, Shu J, Abu Much A, Lotan D, Grupper A, et al. Burden of heart failure and underlying causes in

- 195 countries and territories from 1990 to 2017. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(15):1682-90. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa147>
13. Taggart DP. Implications of the 10-year outcomes of the Arterial Revascularization Trial (ART) for multiple arterial grafts during coronary artery bypass graft. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;56(3):427-8. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz174>
14. Naito R, Miyauchi K. Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes Mellitus. *Int Heart J.* 2017;58(4):475-80. <https://doi.org/10.1536/ihj.17-191>
15. Lv M, Gao F, Liu B, Pandey P, Feng Y, Wang Y, et al. The Effects of Obesity on Mortality Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Retrospective Study from a Single Center in China. *Med Sci Monit.* 2021;27:e929912. <https://doi.org/10.12659/MSM.929912>

Comparative Analysis of Early Postoperative Period in Patients with Total Arterial Revascularization and Conventional Coronary Artery Bypass Grafting

Oleksandr Yu. Pukas, Nadiya M. Rudenko

Ukrainian Children's Cardiac Center, Kyiv, Ukraine

Abstract. The use of total arterial myocardial revascularization in patients with multivessel lesions of the coronary arteries has a number of advantages, namely the duration of functioning or patency of the grafts. The level of total arterial myocardial revascularization implementation in developed and developing countries remains quite low.

The aim. Based on the analysis of our own experience, to determine the influence of the technique of total arterial revascularization on the frequency of complications in the early postoperative period.

Materials and methods. From February 22, 2016 to December 24, 2020, 390 consecutive patients were operated at the Ukrainian Children's Cardiac Center. The patients were divided into two groups: participants of the group I underwent total arterial myocardial revascularization, and those included in the group II underwent conventional coronary artery bypass grafting (CABG). The inclusion criteria were: ischemic heart disease, stable angina or exertional angina, multivascular coronary artery disease, absence of valvular pathology.

Results. There was zero 30-day mortality in both groups. The frequency of postoperative bleeding was higher in group II and amounted to 1.6%. Surgical wound complications (infection) were also more common in the group II: 1.2% versus 0.69% ($p=0.906$) in the group I. Similarly, laboratory parameters such as the level of creatine kinase-MB were almost identical.

Conclusions. Total arterial myocardial revascularization is a safe method with good immediate results. The frequency of complications in total arterial myocardial revascularization does not differ from that in conventional CABG. For a wider application of the total arterial myocardial revascularization, it is necessary to continue to conduct studies of the remote postoperative period.

Keywords: *internal thoracic artery, great saphenous vein, risk factors, diabetes, wound complications.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 20.09.2022

Після доопрацювання / Revised: 05.12.2022

Прийнято до друку / Accepted: 16.12.2022