

Гогаєва О. К., д-р мед. наук, провідний науковий співробітник відділу хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, <https://orcid.org/0000-0002-7338-475X>

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

Алгоритми періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів високого ризику з ішемічною хворобою серця та поліморбідністю

Резюме

Мета – проаналізувати ефективність розроблених алгоритмів періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів високого ризику з ішемічною хворобою серця та поліморбідністю.

Матеріали та методи. Аналіз періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів з ішемічною хворобою серця з високим ризиком, з яких 194 (54,8 %) пацієнтам провели ізольоване вінцеве шунтування, а 160 (45,2 %) – хірургічну ревазуляризацію міокарда доповнювали корекцією клапанної патології або резекцією постінфарктної аневризми лівого шлуночка. Усі пацієнти були виписані після кардіохірургічного втручання, проведеного у центрі ревазуляризації міокарда ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» з 2009 по 2019 рік. Хворим виконано лабораторні, клінічні дослідження, електрокардіографію, ехокардіографію, коронарорентрикулографію, кардіохірургічне лікування. Розроблено та імплементовано протоколи періопераційного ведення пацієнтів.

Результати. На підставі проведеного деталізованого аналізу встановлено, що успіх хірургічної ревазуляризації міокарда залежить не лише від кардіальних факторів, а й від компенсації супутніх захворювань, роботи досвідченої серцевої команди у складі кардіолога, інтервенціоніста, анестезіолога, кардіохірурга та реаніматолога. Лікувально-профілактичні заходи мають бути персоналізовані та спрямовані на своєчасне реагування на зміни лабораторних і гемодинамічних показників пацієнтів на всіх етапах їх ведення, а також на стабілізацію супутніх захворювань. Важливим моментом передопераційної підготовки кардіохірургічних пацієнтів є верифікація супутніх захворювань з метою їх своєчасної компенсації. Впроваджений алгоритм пошуку коморбідних станів дав змогу покращити діагностику початкових порушень обміну глюкози, сечової кислоти та цереброваскулярної хвороби. Зниження рівня глюкози за розробленим алгоритмом ведення пацієнтів з порушенням вуглеводного обміну в періопераційному періоді дозволило зменшити кількість післяопераційної ранової інфекції на 3,4 % та аритмологічних ускладнень на 19,4 %. Корекція медикаментозної терапії з урахуванням швидкості клубочкової фільтрації дала змогу уникнути післяопераційного гемодіалізу. Превентивне призначення лікувальних доз інгібіторів протонної помпи на тлі подвійної антиагрегантної терапії, згідно з розробленим протоколом, призвело до зменшення післяопераційних гастродуоденальних ускладнень з 5,1 до 0,3 %.

Висновок. Персоналізоване лікувально-профілактичне ведення пацієнтів у періопераційному періоді статистично достовірно зменшило рівень ускладнень після кардіохірургічних втручань з приводу ішемічної хвороби серця з 16,7 до 4 %.

Ключові слова: високий кардіохірургічний ризик, коморбідність, ревазуляризація міокарда, кардіохірургія, коронарний синдром, персоналізована терапія, цукровий діабет.

Збільшення кількості кардіохірургічних пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС) вимагає від кардіолога володіння не тільки сучасними кардіологічними аспектами, а також розуміння хірургічних тонкощів, необхідних для адекватного лікування хворих. Основні принципи медичного супроводу пацієнтів ґрунтуються на сучасних європейських та американських

рекомендаціях кардіологів і кардіоторакальних хірургів [1–4]. Проте інформація щодо періопераційного лікування пацієнтів високого ризику в кардіохірургії ІХС недостатньо висвітлена у гайдлайнах у зв'язку з відсутністю великих рандомізованих досліджень [5–7]. При застосуванні стандартних концепцій ведення хворих з високим ризиком призводить до підвищення рівня захворюваності та смертності [8, 9]. Так, за даними Gaudino et al. серед пацієнтів з прогнозованим високим ризиком рівень смертності після коронарного шунтування (КШ) становив 6,2% [10]. Автори вияви-

ли, що уникнення штучного кровообігу (ШК) не має клінічних переваг у всіх хворих високого ризику з ІХС, а адаптація способу операції до пацієнта може поліпшити результати. Виявлена значна лінійна кореляція в разі низького, середнього та високого ризику EuroSCORE (ES) з післяопераційними ускладненнями (ES: 13,7 %, 20,7 % та 30,8 % відповідно; $p = 0,006$) [11].

Коморбідність ускладнює післяопераційний період, підвищує ризик несприятливих наслідків та обмежує повноцінну післяопераційну реабілітацію [12–19]. Декомпенсація супутніх захворювань ускладнює перебіг операційного та післяопераційного періодів [20], а також призводить до збільшення витрат на медичну допомогу та більше призначення медикаментів [21]. Одним з показників якості медичної допомоги є повторна 30-денна госпіталізація, що після КШ в середньому становить 12,5 % (6,1–18 %) у більшості випадків за рахунок некардіальних причин [22–25]. Лікування пацієнтів з поліморбідністю ефективніше проводиться мультидисциплінарною командою [26]. Clough et al. встановлено, що цукровий діабет (ЦД) 2-го типу, судинні захворювання, хронічне обструктивне захворювання легень, виразкова хвороба шлунка та гемодіалізо-залежна ниркова недостатність асоціюються з підвищенням ризику смертності після КШ, водночас у пацієнтів з ожирінням, онкологією, захворюваннями печінки та деменцією така асоціація не виявлена [27].

На підставі багаторічного досвіду терапевтичного супроводу кардіохірургічних пацієнтів високого ризику з ІХС були розроблені та імплементовані сучасні алгоритми: передопераційної верифікації коморбідних станів, ведення хворих з гіперглікемією, профілактики гастроінтестинальних ускладнень, розроблено персоналізовані лікувально-профілактичні заходи в хірургії ІХС.

Мета – проаналізувати ефективність розроблених алгоритмів періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів високого ризику з ІХС та поліморбідністю.

Матеріали та методи. Аналіз періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів з ІХС із високим ризиком, з яких 194 (54,8 %) пацієнтам провели ізольоване вінцеве шунтування, а 160 (45,2 %) – хірургічну реваскуляризацію міокарда доповнювали корекцією клапанної патології або резекцією постінфарктної аневризми лівого шлуночка. Усі пацієнти були виписані після кардіохірургічного втручання, проведеного в центрі реваскуляризації міокарда ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» з 2009 по 2019 рік. Хворим виконано лабораторні, клінічні дослідження, електрокардіографію, ехокардіографію, коронарорентрокулографію, кардіохірургічне лікування. Розроблено та імплементовано протоколи періопераційного ведення пацієнтів.

Результати. Високий ризик ускладнень у кардіохірургічних хворих обумовлений ступенем ура-

ження коронарних артерій, фракцією викиду лівого шлуночка, екстремністю втручання, а також ступенем компенсації супутніх захворювань. Встановлено, що пацієнти з високим прогнозованим ризиком летального результату за шкалою ES II мають високий індекс коморбідності за Charlson [28–32]. Статус компенсації коморбідних станів впливає на результат операції, тому необхідна своєчасна передопераційна верифікація супутніх захворювань (рисунок 1) [28, 30].

Для оцінювання ефективності алгоритму пошуку коморбідних станів, імплементованого у 2019 році, проведено аналіз даних пацієнтів, прооперованих з 2009 по 2018 рік та у 2019 році (таблиця 1), який показав покращення верифікації цукрового діабету 2-го типу на 10 % (з 24 до 34 %, $p = 0,1329$), порушення толерантності до глюкози на 14,6 % (з 43,4 до 58 %, $p = 0,0551$), виявлення подагричного артриту на 18,1 % (з 5,9 до 24 %, $p < 0,0001$), гіпотиреозу на 1,1 % (з 2,9 до 4 %, $p = 0,6947$), цереброваскулярної хвороби на 6,1 % (з 25,9 до 32 %, $p = 0,3739$), хронічної хвороби нирок III–IV ст. на 5,5 % (з 36,5 до 42 %, $p = 0,4572$).

Детально вивчивши перебіг періопераційного періоду у кардіохірургічних пацієнтів з ІХС та порушеннями обміну вуглеводів, було розроблено алгоритм їх періопераційного ведення (рисунок 2). Алгоритм включає передопераційну діагностику ЦД 2-го типу та ПТГ на підставі аналізу глікованого гемоглобіну (HbA1c). Цей крок був обумовлений тим, що близько 30 % пацієнтів, направлених на кардіохірургічне втручання, мають не діагностовані порушення обміну глюкози. Ретельний контроль рівня глюкози у періопераційному періоді зі своєчасним призначенням інсулінотерапії або корекції пероральної гіпоглікемічної терапії допомагає уникнути серйозних ускладнень та досягнути гарного результату хірургічного лікування [30, 33].

Важливим моментом медикаментозного супроводу кардіохірургічних пацієнтів є розрахунок швидкості клубочкової фільтрації та розуміння фармакодинаміки ліків [30, 34]. Своєчасна корекція медикаментозної терапії дає змогу запобігти виникненню гострого пошкодження нирок (ГПН) та зменшити тривалість і вартість перебування хворих у стаціонарі після операції.

З 4-ї доби після операції ініціація терапії інгібіторами натрій-залежного котранспортера глюкози 2-го типу з метою кардіо- та нефропротекції, а також уникнення гіпоглікемії. Виявлено переважання післяопераційної фібриляції передсердь (ФП) у пацієнтів з порушенням обміну глюкози [33], тому доцільно призначати аміодарон та метаболічну терапію коротким курсом (див. рисунок 2) [30].

Під час аналізу ефективності алгоритму періопераційного ведення хворих з порушеннями обміну вуглеводів (див. рисунок 2), імплементованого з 2019 року, виявлено, що серед 304 прооперованих у

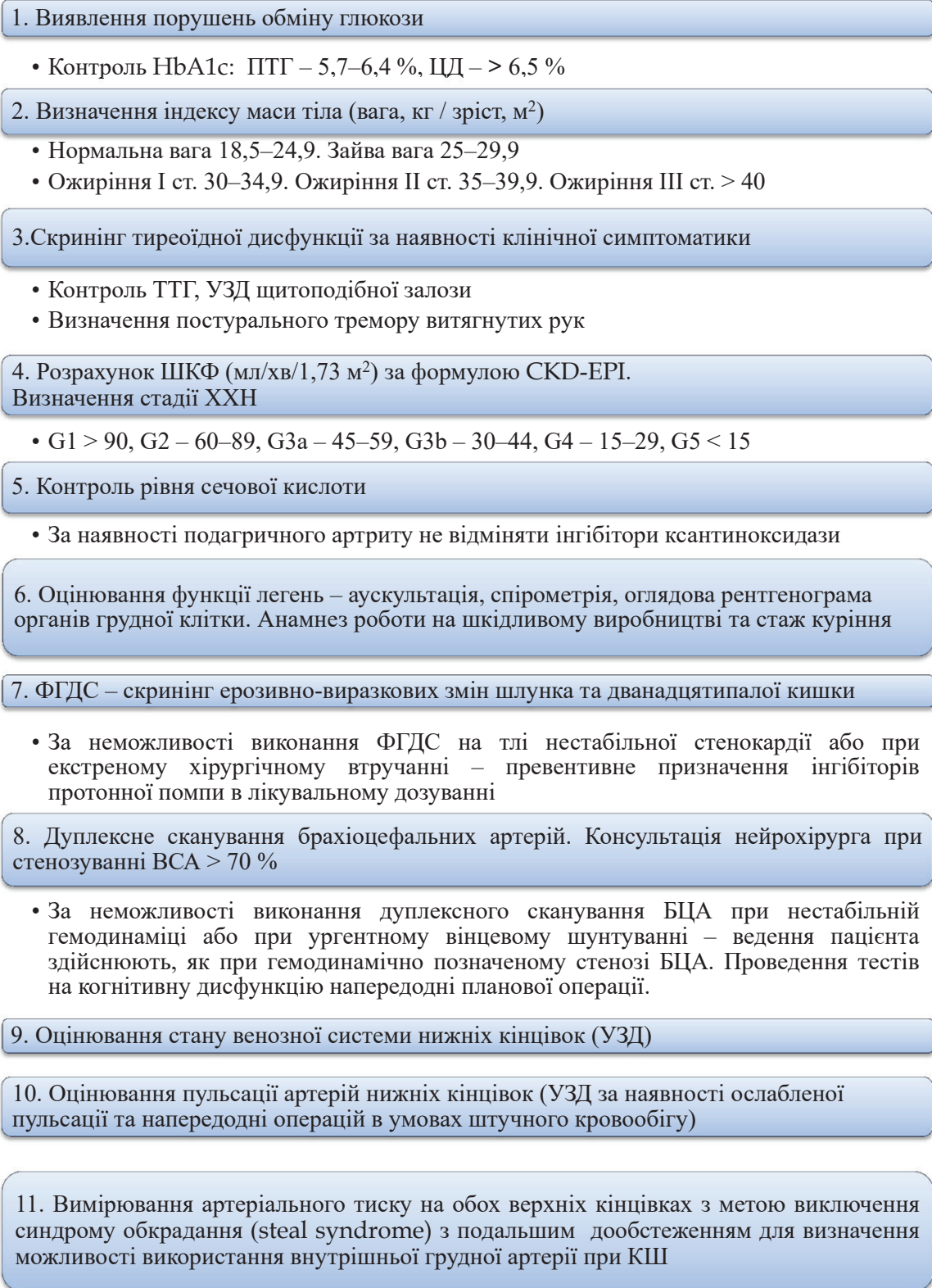


Рисунок 1. Алгоритм пошуку основних коморбідних станів напередодні кардіохірургічного втручання з приводу ІХС

Примітка. ПТГ – порушення толерантності до глюкози, ШКФ – швидкість клубочкової фільтрації, ХХН – хронічна хвороба нирок, ТТГ – тиреотропний гормон, УЗД – ультразвукове дослідження, ФГДС – фіброгастродуоденоскопія, ВСА – внутрішні сонні артерії, БЦА – брахіоцефальні артерії.

Таблиця 1

Верифікація супутніх захворювань перед та після впровадження алгоритму пошуку коморбідних станів, n = 354

Коморбідність	Пацієнти, прооперовані у 2009–2018 рр., n = 304	Пацієнти, прооперовані у 2019 р., n = 50	p
ЦД 2-го типу	73 (24 %)	17 (34 %)	0,1329
ПТГ	132 (43,4 %)	29 (58 %)	0,0551
Гіпотиреоз	9 (2,9 %)	2 (4 %)	0,6947
Подагра	18 (5,9 %)	12 (24 %)	< 0,0001
Цереброваскулярна хвороба	79 (25,9 %)	16 (32 %)	0,3739
ХХН III–IV ст.	111 (36,5 %)	21 (42 %)	0,4572

2009–2018 рр. – 205 (67,4 %) пацієнтів мали різного ступеня гіперглікемію (73 (35,6 %) – ЦД 2-го типу, 132 (64,4 %) – ПТГ), а серед 50 оперованих у 2019 р. – 46 (92 %) хворих мали порушення вуглеводного обміну (17 (36,9 %) – ЦД 2-го типу, 29 (63,1 %) – ПТГ). Впровадження сучасних підходів до гіпоглікемічної терапії, згідно з розробленим протоколом ведення, дозволило у 2019 році вірогідно знизити середні показники глюкози крові у післяопераційному періоді. У 1-у добу після операції з $13,8 \pm 3,7$ ммоль/л (2009–2018 рр.) до $10,9 \pm 3,5$ ммоль/л у 2019 році ($p = 0,0049$) та при виписуванні з $9,9 \pm 3,2$ до $8,1 \pm 3,1$ ммоль/л ($p = 0,0385$) відповідно.

Серед пацієнтів з порушеннями вуглеводного обміну інфекція рани груднини виникла у 7 (3,4 %) про-

оперованих з 2009 по 2018 рік та не зафіксована у прооперованих у 2019 році ($p = 0,2037$), стернопластику виконали 3 (1,4 %) пацієнтам з 2009 по 2018 рік та жодному хворому у 2019 році ($p = 0,4091$). Серед пацієнтів із ЦД 2-го типу, що були прооперовані з 2009 по 2018 рік, післяопераційна ФП виникла у 27 (37 %), а після впровадження алгоритму пароксизми ФП виникли у 3 (17,6 %) хворих із ЦД 2-го типу, прооперованих у 2019 році ($p = 0,1277$).

З метою профілактики шлунково-кишкових ускладнень після КШ на тлі подвійної антиагрегантної/антикоагулянтної терапії було розроблено та впроваджено схему медикаментозної терапії з призначенням інгібіторів протонної помпи (рисунок 3) [30, 35]. Враховуючи, що омепразол інгібує цитохром P450 2C19

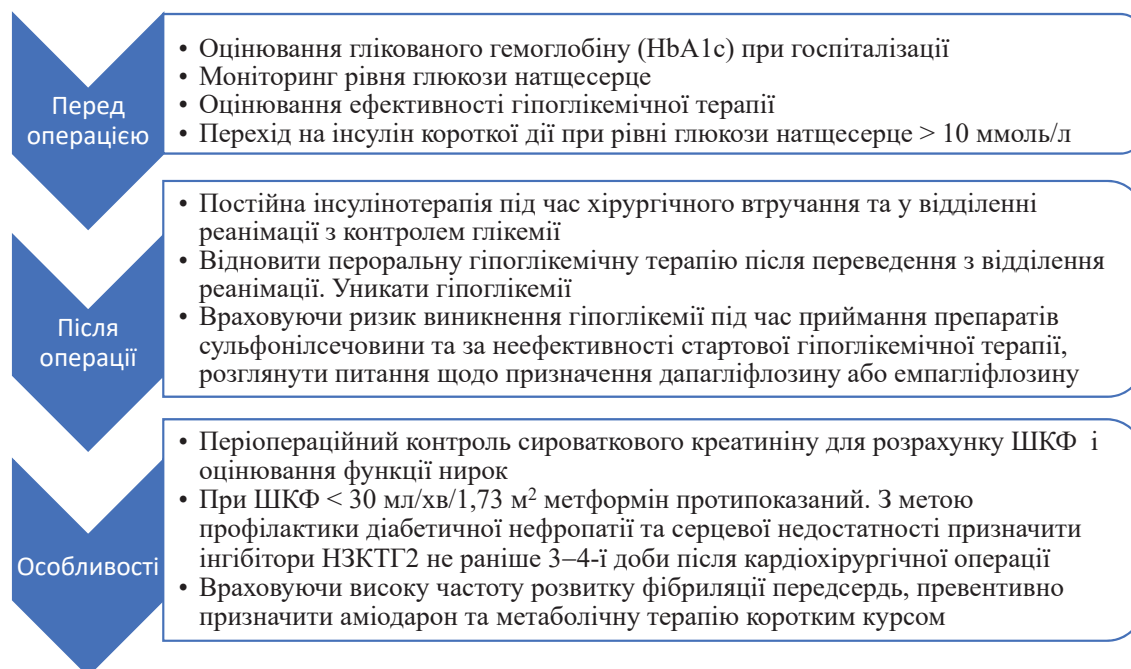


Рисунок 2. Алгоритм ведення пацієнтів з порушенням вуглеводного обміну в періопераційному періоді

Примітка. НЗКТГ2 – натрій-залежний котранспортер глюкози 2-го типу.



Рисунок 3. Схема профілактики шлунково-кишкових ускладнень після хірургічної ревазуляризації міокарда на тлі подвійної антиагрегантної терапії

Примітка. ШКК – шлунково-кишкова кровотеча.

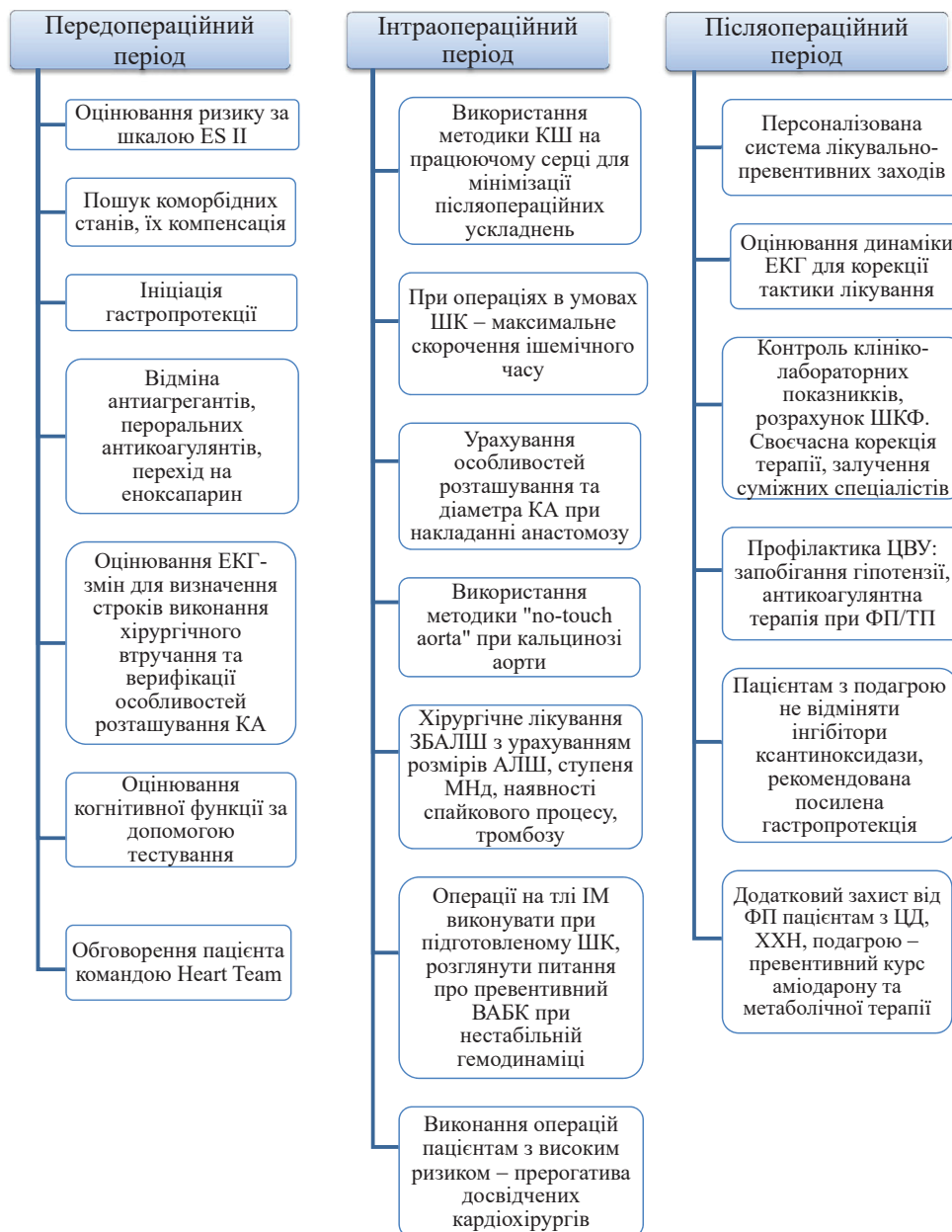


Рисунок 4. Періопераційне ведення хворих з ІХС із коморбідністю та високим ризиком

Примітка. КА – коронарна артерія, ЕКГ – електрокардіограма, ЦВУ – цереброваскулярні ускладнення, ІМ – інфаркт міокарда, ЗБАЛШ – задньо-базальна аневризма лівого шлуночка, АЛШ – аневризма лівого шлуночка, ВАБК – внутрішньоаортальний балонний контрапульсатор, МНд – недостатність мітрального клапана, ТП – тріпотіння передсердь.

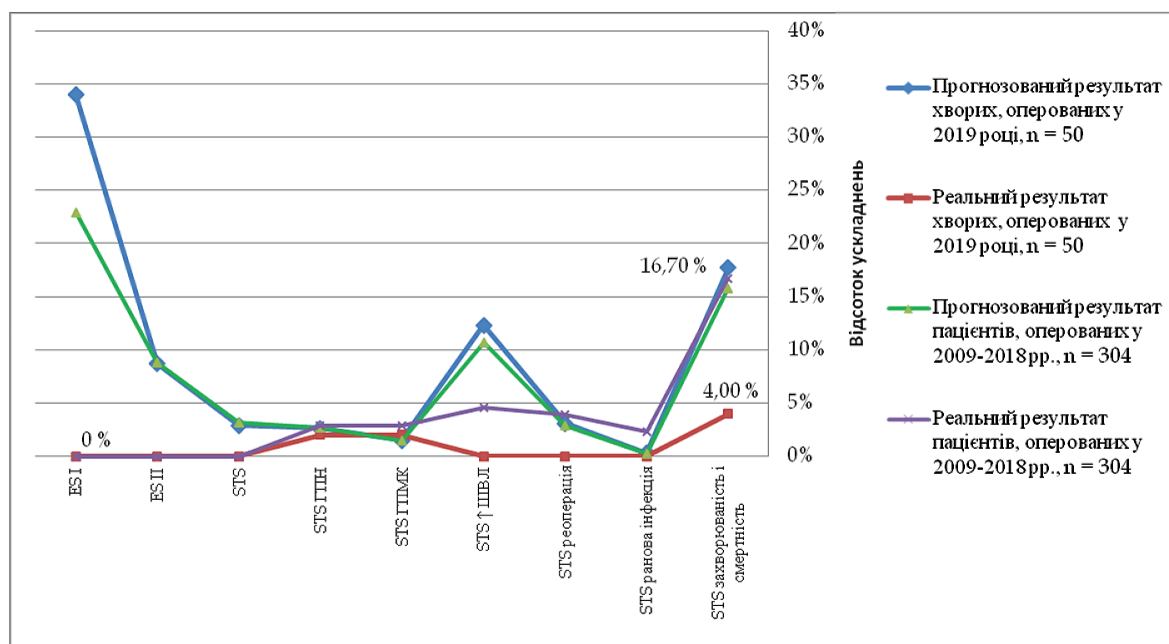


Рисунок 5. Прогнозовані за шкалами та реальні результати пацієнтів, прооперованих з 2009 по 2018 рік та у 2019 році

Примітка. ГПМК – гостре порушення мозкового кровообігу.

важливо не призначати цю молекулу у комбінації з клопідогрелем. Після імплементації у 2012 році протоколу профілактики шлунково-кишкових ускладнень після кардіохірургічного втручання, згідно з патентом України на винахід № 99209, кількість виразково-ерозивних уражень гастродуоденальної зони зменшилася з 2 (5,1 %) випадків (серед 39 пацієнтів, прооперованих з 2009 по 2011 рік) до 1 (0,3 %) (серед 315 хворих, прооперованих у 2012–2019 рр.), $p = 0,0020$.

На підставі деталізованого аналізу даних було розроблено алгоритм періопераційного ведення хворих з ІХС із коморбідністю та високим ризиком у кардіохірургії (рисунок 4) [30].

Протокол періопераційного ведення кардіохірургічних пацієнтів з ІХС високого ризику та поліморбідністю був імplementований на початку 2019 року. Для оцінювання ефективності алгоритму проведено аналіз основних післяопераційних ускладнень до та після його впровадження ($n = 50$). При передопераційній стратифікації ризиків пацієнтів, прооперованих у 2019 році, вірогідність летального результату за калькулятором ES I становила 34,01 %, ES II – 8,7 %, STS (Society of Thoracic Surgeons) – 2,9 %. Результати пацієнтів, прооперованих у 2019 році, були кращими, ніж прогнозували всі шкали, а частота виникнення післяопераційних ускладнень набагато менша порівняно з прооперованими у 2009–2018 рр. (рисунок 5).

При порівнянні результатів кардіохірургічних втручань у пацієнтів, прооперованих до та після 2019

року, спостерігається зниження рівня ускладнень (таблиця 2), а саме: за виникненням ГПН, гострого порушення мозкового кровообігу, реторакотомій, інфекції рани груднини, тривалої штучної вентиляції легень (ШВЛ), що дало змогу зменшити загальний рівень ускладнень у післяопераційному періоді з 16,7 до 4 % [14].

На підставі проведеного деталізованого аналізу встановлено, що успіх хірургічної ревазуляризації

Таблиця 2

Післяопераційні ускладнення у пацієнтів, прооперованих у 2009–2018 рр. та 2019 році, $n = 354$

Післяопераційні ускладнення	Прооперовані у 2009–2018 рр., $n = 304$	Прооперовані у 2019 році, $n = 50$	p
ГПН	9 (2,9 %)	1 (2 %)	0,7040
ЦВУ	9 (2,9 %)	1 (2 %)	0,7040
Інфекція рани груднини	7 (2,3 %)	0 (0 %)	0,2785
Реоперація (стернопластика, $n = 3$, реторакотомія, $n = 9$)	12 (3,9 %)	0 (0 %)	0,1529
Тривала ШВЛ	14 (4,6 %)	0 (0 %)	0,1215
Всі ускладнення	51 (16,7 %)	2 (4 %)	0,0190
Ризики ускладнень за STS	$17,7 \pm 10,8$ %	$15,8 \pm 10,09$ %	–

міокарда залежить не лише від кардіальних факторів, а й від компенсації супутніх захворювань, роботи досвідченої серцевої команди у складі кардіолога, інтервенціоніста, анестезіолога, кардіохірурга та реаніматолога. Лікувально-профілактичні заходи мають бути персоналізовані та спрямовані на своєчасне реагування на зміни лабораторних і гемодинамічних показників пацієнтів на всіх етапах їх ведення, а також на стабілізацію супутніх захворювань. Медикаментозний супровід після операції залежить від об'єму хірургічного втручання, інтраопераційних особливостей та ступеня компенсації коморбідності.

Висновки

1. Важливим моментом передопераційної підготовки кардіохірургічних пацієнтів є пошук супутніх захворювань з метою їх своєчасної компенсації. Впроваджений алгоритм верифікації коморбідних станів дав змогу покращити діагностику початкових порушень обміну глюкози на 14,6 % ($p = 0,0551$), подагричного артриту на 18,1 %.
2. Зниження рівня глюкози за розробленим алгоритмом ведення пацієнтів з порушенням вуглеводного обміну в періопераційному періоді дозволяє зменшити кількість післяопераційної ранової інфекції та аритмологічних ускладнень.
3. Корекція медикаментозної терапії з урахуванням швидкості клубочкової фільтрації у періопераційному періоді допомогла уникнути післяопераційного гемодіалізу.
4. Превентивне призначення лікувальних доз інгібіторів протонної помпи на тлі подвійної антиагрегантної/антикоагулянтної терапії, згідно з розробленим протоколом, призвело до зменшення післяопераційних гастроуденальних ускладнень з 5,1 до 0,3 %.
5. Персоналізоване лікувально-профілактичне ведення пацієнтів у періопераційному періоді статистично достовірно зменшило рівень ускладнень після кардіохірургічних втручань з приводу ІХС з 16,7 до 4 %.

Список використаних джерел

References

1. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>. Erratum in: *Eur Heart J*. 2019;40(37):3096.
2. Dominici C, Salsano A, Nenna A, Spadaccio C, Mariscalco G, Santini F, et al. On-pump beating-heart coronary artery bypass grafting in high-risk patients: A systematic review and meta-analysis. *J Card Surg*. 2020;35(8):1958-78. <https://doi.org/10.1111/jocs.14780>
3. Writing Committee Members; Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, et al.

- 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(2):e21-e129. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.09.006>. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2022;79(15):1547.
4. Ruel M, Kulik A. Suboptimal Medical Therapy After Coronary Revascularization: A Missed Opportunity. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71(6):603-5. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.007>
5. Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al.; Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-Pump versus Off-Pump Coronary-Artery Bypass Surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(19):1827-37. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0902905>
6. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Straka Z, et al.; CORONARY Investigators. Five-Year Outcomes after Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting. *N Engl J Med*. 2016;375(24):2359-68. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1601564>
7. Rogers CA, Pike K, Campbell H, Reeves BC, Angelini GD, Gray A, et al.; CRISP investigators. Coronary artery bypass grafting in high-RISK patients randomised to off- or on-Pump surgery: a randomised controlled trial (the CRISP trial). *Health Technol Assess*. 2014;18(44):v-xx, 1-157. <https://doi.org/10.3310/hta18440>
8. Hartz AJ, Manley JC, Walker JA, Gale HH, He Z, Assa J. Trends during 25 years of coronary artery bypass operation at St. Luke's Medical Center in Milwaukee, Wisconsin. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(3):829-33. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(99\)01418-6](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(99)01418-6)
9. Ferguson TB Jr, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL; STS National Database Committee. A decade of change--risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. *Society of Thoracic Surgeons. Ann Thorac Surg*. 2002 Feb;73(2):480-9; discussion 489-90. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)03339-2](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)03339-2)
10. Gaudino M, Gliaca F, Alessandrini F, Nasso G, Pragliola C, Luciani N, et al. High risk coronary artery bypass patient: incidence, surgical strategies, and results. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(2):574-9; discussion 580. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(03\)01534-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(03)01534-0)
11. Titinger DP, Lisboa LA, Matrangolo BL, Dallan LR, Dallan LA, Trindade EM, et al. Cardiac Surgery Costs According to the Preoperative Risk in the Brazilian Public Health System. *Arq Bras Cardiol*. 2015;105(2):130-8. <https://doi.org/10.5935/abc.20150068>
12. Hwang CW, Anderson GF, Diener-West M, Powe NR. Comorbidity and Outcomes of Coronary Artery Bypass Graft Surgery at Cardiac Specialty Hospitals Versus General Hospitals. *Med Care*. 2007;45(8):720-8. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3180537192>
13. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-

- sectional study. *Lancet*. 2012;380(9836):37-43. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60240-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60240-2)
14. Zhao Y, Zhang H, Liu X, Desloge A, Wang Q, Zhao S, et al. The prevalence of cardiometabolic multimorbidity and its associations with health outcomes among women in China. *Front Cardiovasc Med*. 2023 Feb 9;10:922932. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.922932>
 15. Zhao Y, Zhang P, Lee JT, Oldenburg B, van Heusden A, Haregu TN, et al. The Prevalence of Metabolic Disease Multimorbidity and Its Associations With Spending and Health Outcomes in Middle-Aged and Elderly Chinese Adults. *Front Public Health*. 2021 May 3;9:658706. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.658706>
 16. Arokiasamy P, Uttamacharya U, Jain K, Biritwum RB, Yawson AE, Wu F, et al. The impact of multimorbidity on adult physical and mental health in low- and middle-income countries: what does the study on global ageing and adult health (SAGE) reveal? *BMC Med*. 2015 Aug 3;13:178. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0402-8>
 17. Lehnert T, Heider D, Leicht H, Heinrich S, Corrieri S, Lupp M, et al. Review: Health Care Utilization and Costs of Elderly Persons With Multiple Chronic Conditions. *Med Care Res Rev*. 2011;68(4):387-420. <https://doi.org/10.1177/1077558711399580>
 18. Prados-Torres A, Calderón-Larrañaga A, Hanco-Saavedra J, Poblador-Plou B, van den Akker M. Multimorbidity patterns: a systematic review. *J Clin Epidemiol*. 2014;67(3):254-66. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.09.021>
 19. Dodel R. Multimorbidität: Konzept, Epidemiologie, Versorgung [Multimorbidity: concept, epidemiology and treatment]. *Nervenarzt*. 2014;85(4):401-8. German. <https://doi.org/10.1007/s00115-013-3937-y>
 20. Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of comorbidity in chronic disease. *J Chronic Dis*. 1970;23(7):455-68. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(70\)90054-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(70)90054-8)
 21. Jakovljević M, Ostojić L. Comorbidity and multimorbidity in medicine today: challenges and opportunities for bringing separated branches of medicine closer to each other. *Psychiatr Danub*. 2013;25 (Suppl 1):18-28.
 22. Shawon MSR, Odutola M, Falster MO, Jorm LR. Patient and hospital factors associated with 30-day readmissions after coronary artery bypass graft (CABG) surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Cardiothorac Surg*. 2021;16(1):172. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01556-1>
 23. Hannan EL, Racz MJ, Walford G, Ryan TJ, Isom OW, Bennett E, et al. Predictors of Readmission for Complications of Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *JAMA*. 2003;290(6):773-80. <https://doi.org/10.1001/jama.290.6.773>
 24. Feng TR, White RS, Gaber-Baylis LK, Turnbull ZA, Rong LQ. Coronary artery bypass graft readmission rates and risk factors - A retrospective cohort study. *Int J Surg*. 2018;54(Pt A):7-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.04.022>
 25. Lancey R, Kurlansky P, Argenziano M, Coady M, Dunton R, Greulich J, et al. Uniform standards do not apply to readmission following coronary artery bypass surgery: a multi-institutional study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149(3):850-7.e1; discussion 857. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.08.059>
 26. Scrutinio D, Giannuzzi P. Comorbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: impact on outcome and implications for cardiac rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2008;15(4):379-85. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282fd5c6f>
 27. Clough RA, Leavitt BJ, Morton JR, Plume SK, Hernandez F, Nugent W, et al. The Effect of Comorbid Illness on Mortality Outcomes in Cardiac Surgery. *Arch Surg*. 2002;137(4):428-32; discussion 432-3. <https://doi.org/10.1001/archsurg.137.4.428>
 28. Gogayeva OK. [Preoperative verification of comorbidity in patients with high-risk coronary heart disease on the eve of surgical myocardial revascularization]. *Mizhnarodnyi medychnyi zhurnal*. 2021;27(3):10-14. Ukrainian. <https://doi.org/10.37436/2308-5274-2021-3-2>
 29. Coyan GN, Hannah Chin, Shah A, Yisi Wang, Arman Kilic, Sultan I, et al. Charlson Comorbidity Index Predicts Longer-term Mortality and Re-admission in Isolated CABG. *Circulation*. 2019 Nov 19;140(Suppl 1):A11636.
 30. Gogayeva OK. [Perioperative management of patients with comorbidity and high risk in cardiac surgery of coronary artery disease] [dissertation]. Kyiv: National Amosov institute of cardiovascular surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine; 2021.
 31. Gogayeva OK. [Determination of comorbidity index for high-risk patients with coronary artery disease before cardiac surgery]. *Zaporozhye medical journal*. 2021;23(4):485-91. Ukrainian. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2021.4.233643>
 32. Gogayeva OK, Lebid AY, Tymoshenko DA. [Comorbidities in Patients before Surgical Myocardial Revascularization: Current State of the Problem. Part II]. *Ukrainskyi Zhurnal Sertsevo-sudynnoi Khirurgii*. 2022;30(3):22-28. Ukrainian. [https://doi.org/10.30702/ujcvs/22.30\(03\)/GL039-2228](https://doi.org/10.30702/ujcvs/22.30(03)/GL039-2228)
 33. Gogayeva OK, Rudenko AV, Lazoryshynets VV, Dzakhoieva LS. [Analysis of the endocrine status of patients with coronary artery disease in cardiac surgery]. *Ukrainian Journal of Cardiology*. 2021;28(1):26-33. Ukrainian. <https://doi.org/10.31928/1608-635X-2021.1.2633>
 34. Gogayeva O, Lazoryshynets V, Rudenko A, Dzakhoieva L, Yuvchik O. [Perioperative evaluation of kidney function for patients with complicated forms of coronary artery disease]. *Ukr J Nephrol Dial*. 2020;4(68):52-8. Ukrainian. [https://doi.org/10.31450/ukrjnd.4\(68\).2020.08](https://doi.org/10.31450/ukrjnd.4(68).2020.08)
 35. Gogayeva OK. [Characteristics of pharmaceutical therapy of high-risk patients with coronary artery disease after coronary artery bypass grafting]. *Actual problems of modern medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*. 2021;21(1):6-11. Ukrainian. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.1.6>

Algorithms of Perioperative Management of High-Risk Cardiac Surgery Patients with Coronary Artery Disease and Polymorbidity

Olena K. Gogayeva

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

Abstract

The aim. To analyze the effectiveness of the developed algorithms for the perioperative management of high-risk cardiac surgery patients with coronary artery disease (CAD) and polymorbidity.

Materials and methods. We analyzed perioperative management of 354 high-risk cardiac surgery patients with CAD with EuroSCORE II predicted mortality >5%, among which 194 (54.8%) underwent isolated coronary artery bypass grafting, and 160 (45.2%) had surgical myocardial revascularization with accompanying valvular pathology correction or left ventricular postinfarction aneurysm resection. All the patients were discharged after cardiac surgery performed at the Department of Surgical Treatment of CAD of the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine in the period from 2009 to 2019. As part of the study, general clinical examinations, electrocardiography, echocardiography, coronary angiography, cardiosurgical treatment were provided, and perioperative patient management protocols were developed and implemented.

Results. Based on the conducted detailed analysis, it was established that the success of surgical revascularization of the myocardium depends not only on cardiac factors, but also on the compensation of concomitant diseases, the work of an experienced cardiac team consisting of a cardiologist, an interventionist, an anesthesiologist, a cardiac surgeon, and an intensivist. Treatment and prevention measures should be personalized and aimed at timely response to changes in laboratory and hemodynamic indicators of patients at all stages of their management, as well as stabilization of concomitant diseases. An important point in the preoperative preparation of cardiac surgery patients is verification of concomitant diseases with the aim of their timely compensation. The implemented algorithm for searching for comorbid conditions made it possible to improve the diagnosis of initial disorders of glucose metabolism, abnormal uric acid levels and cerebrovascular disease. Lowering the glucose level according to the developed algorithm of management of patients with impaired glucose metabolism in the perioperative period made it possible to reduce the number of postoperative wound infections by 3.4% and arrhythmological complications by 19.4%. Correction of drug therapy taking into account the glomerular filtration rate made it possible to avoid postoperative hemodialysis. Preventive prescription of therapeutic doses of proton pump inhibitors against the background of dual antiplatelet therapy, according to the developed protocol, led to a decrease in postoperative gastroduodenal complications from 5.1% to 0.3%.

Conclusions. Implementation of the system of personalized treatment and preventive management of patients in the perioperative period made it possible to reduce postoperative complications from 16.7% to 4% ($p=0.0190$).

Keywords: *high cardiac surgery risk, comorbidity, myocardial revascularization, coronary syndrome, personalized therapy, diabetes mellitus.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 22.01.2023

Після доопрацювання / Revised: 06.03.2023

Прийнято до друку / Accepted: 24.03.2023