

Вітовський Р. М.², д-р мед. наук, професор кафедри хірургії серця та магістральних судин

Семенів П. М.¹, кардіохірург відділу поліорганної недостатності

Купчинський О. В.¹, канд. мед. наук, кардіохірург відділу поліорганної недостатності

Онщенко В. Ф.², канд. мед. наук, доцент кафедри хірургії серця та магістральних судин

Клименко Л. А.¹, завідувач біохімічної лабораторії

¹ДУ «Національний Інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

²Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

Шляхи покращення результатів хірургічного лікування пацієнтів при багатоклапанній корекції в поєднанні з коронарною патологією

Резюме. Проведено аналіз результатів одномоментної багатоклапанної корекції в поєднанні із шунтуванням коронарних артерій. Встановлено, що корекція поєднаної багатоклапанної патології з ішемічною хворобою серця (ІХС) потребує тривалого штучного кровообігу (ШК) та часу перетискання аорти, що потребує надійного захисту міокарда, який важко здійснити за наявності стенозів у просвіті коронарних артерій (КА). Застосування методики превентивного відновлення коронарного кровотоку шунтуванням КА на працюючому серці до перетискання аорти має суттєві переваги щодо тривалості ШК та ішемічного часу серця, що позитивно впливає на показники його роботи.

Мета роботи – визначити вплив хірургічної тактики на тривалість ішемічного періоду та якість захисту міокарда при одномоментній поєднаній корекції двох або трьох клапанів серця і ревазуляризації міокарда.

Матеріали та методи. Робота ґрунтується на аналізі результатів одномоментної багатоклапанної корекції в поєднанні із шунтуванням КА у 93 пацієнтів, що була виконана в НІССХ імені М. М. Амосова за період з 2014 по 2016 рік. Залежно від тактичних підходів та послідовності виконання хірургічних маніпуляцій пацієнти були розподілені на дві групи: 1) шунтування КА на працюючому серці та наступна корекція клапанів серця (n = 15); 2) корекція клапанів серця та шунтування КА в умовах кардіоплегії (n = 78).

Результати. Використання різних підходів для досягнення якісного захисту міокарда на час його ішемії та мінімізації впливу ШК на організм за рахунок покращення умов і скорочення ішемічного часу серця при корекції багатоклапанних уражень та аортокоронарного шунтування, показало суттєві переваги методу, при якому етап шунтування КА виконується на працюючому серці.

Висновки. 1. Корекція поєднаної багатоклапанної патології з ІХС вимагає тривалого ШК та ішемічного часу серця, що потребує надійного захисту міокарда, який важко здійснити за наявності стенозів у просвіті КА.

2. Застосування методики превентивного відновлення коронарного кровотоку шунтуванням КА на працюючому серці до перетискання аорти має суттєві переваги за тривалістю ШК та ішемічного часу серця, що позитивно впливає на показники його роботи.

Ключові слова: коронарна патологія, багатоклапанні вади, ішемічний час серця.

Вступ

Особливе місце серед серцево-судинних захворювань належить поєднаній патології клапанів серця та коронарних судин. Це обумовлено вихідною тяжкістю пацієнтів і технічними складностями одномоментної корекції клапанів серця і шунтування коронарних артерій (КА) [1, 2]. Поєднане ураження клапанів і

коронарних судин ішемічною хворобою серця (ІХС) значно збільшує ризик несприятливого результату лікування таких пацієнтів.

У зв'язку зі збільшенням об'єму хірургічного втручання подовжується час штучного кровообігу та ішемії міокарда, що зумовлює збільшення частоти післяопераційних ускладнень.

На сьогодні однією з найважливіших проблем у серцево-судинній хірургії, що потребує подальшого дослідження, є забезпечення адекватного інтраопераційного захисту міокарда. Виділяють декілька різноманітних підходів проведення захисту міокарда, які мають свої переваги й недоліки [3, 4]. Не існує єдиного, загально визнаного протоколу при корекції поєднання багатоклапанного ураження з ІХС. Саме тому проблема зменшення негативного впливу гіпоксичного періоду на скоротливу здатність міокарда актуальна у хворих, які потребують кардіохірургічних втручань, таких як одномоментна поєднана корекція двох або трьох клапанів серця і реваскуляризація міокарда, коли для досягнення адекватної хірургічної корекції необхідний тривалий час перетискання аорти [5, 8]. Незважаючи на розроблення великої кількості методів і способів інтраопераційного захисту міокарда від ішемічного пошкодження, ця проблема досі не вирішена повністю [1, 4, 6, 8]. Як було виявлено деякими дослідниками (Loor F. D. et al.), у разі перетискання аорти на 120 хвилин і більше значно підвищується госпітальна летальність, розвиток таких специфічних ускладнень, як гостра серцева недостатність (ГСН), інфаркт міокарда (ІМ), потреба використання внутрішньоаортальної балонної контрпульсації (ВАБК) (12,5 %), інсульт (6,9 %), кровотеча (8,2 %), легеневі ускладнення (14,7 %), ранова інфекція (5,6 %), ниркова недостатність (4,2 %) [7]. Тому питання пошуку способів підвищення якості захисту міокарда під час тривалих кардіохірургічних операцій до цього часу залишається актуальним.

Мета роботи – визначити вплив хірургічної тактики на тривалість ішемічного періоду та якість захисту

міокарда при одномоментній поєднаній корекції двох або трьох клапанів серця і реваскуляризації міокарда.

Матеріали та методи. Робота ґрунтується на аналізі результатів одномоментної багатоклапанної корекції в поєднанні із шунтуванням КА у 93 пацієнтів, що була виконана в НІССХ імені М. М. Амосова за період з 2014 по 2016 рік. Середній вік оперованих хворих становив $63,2 \pm 13,6$ року. Чоловіків було 65 (69,8 %), середній вік $63,2 \pm 12,6$ року; жінок – 28 (30,2 %), середній вік $64,7 \pm 12,9$ року. Переважна більшість оперованих пацієнтів перенесли один або декілька ІМ, і перебували в III–IV функціональному класі (ФК) за NYHA. Варіанти втручання на клапанах серця представлені в таблиці 1.

Залежно від тактичних підходів та послідовності виконання хірургічних маніпуляцій пацієнти були розподілені на дві групи: 1) шунтування КА на працюючому серці та наступна корекція клапанів серця ($n = 15$); 2) корекція клапанів серця та шунтування КА в умовах кардіopleгії ($n = 78$). Групи не мали між собою статистично значущих відмінностей за основними антропометричними показниками, характером уражень клапанів і КА та були достатні для статистичної обробки даних.

Усім пацієнтам при поступленні в стаціонар проводили загальноклінічні, лабораторні та спеціальні методи дослідження серцево-судинної системи: електрокардіографію (ЕКГ), трансторакальну ехокардіографію (ЕхоКГ; Aplio Armiola SSH-880 CV, Японія), рентген-ендоваскулярне дослідження (Axiom Siemens Artis Zee, Німеччина). У роботі застосовані методи варіаційної статистики та статистичного моделювання.

Таблиця 1

Варіанти поєднаних операцій

№ з/п	Аортальний клапан	Мітральний клапан	Тристулковий клапан	Коронарне шунтування	Кількість	%
1	Протез	Протез	Протез	АКШ	1	1,1
2	Протез	Протез	АТК	АКШ	11	11,8
3	Протез	Протез	АТК	АКШ на працюючому серці	3	3,2
4	Протез	Пластика	АТК	АКШ	10	10,8
5	Протез	Пластика	АТК	АКШ на працюючому серці	2	2,1
6	Протез	Протез	–	АКШ	24	25,8
7	Протез	Протез	–	АКШ на працюючому серці	6	6,5
8	Протез	Пластика	–	АКШ	26	27,9
9	Протез	Пластика	–	АКШ на працюючому серці	4	4,3
10	Пластика	Пластика	АТК	АКШ	1	1,1
11	Видалення вегетацій	Пластика	АТК	АКШ	1	1,1
12	Вальвулотомія	Протез	АТК	АКШ	1	1,1
13	Декальцифікація	Пластика	–	АКШ	2	2,1
14	Пластика	Протез	АТК	АКШ	1	1,1

Примітка. АТК – анулоплікація тристулкового клапана; АКШ – аортокоронарне шунтування.

Ступінь вираженості серцевої недостатності оцінювали за рівнем ізотропної підтримки після відключення штучного кровообігу (ШК) та завершення операції, керуючись класифікацією ESC Committee for Practice Guidelines (2010): ≤ 3 мкг/кг • хв – мала ренальна доза; 3–5 мкг/кг • хв – середня, позитивний інотропний ефект; ≥ 6 мкг/кг • хв – велика ренальна доза, яка дає позитивний вазопресорний ефект. На наступний ранок оцінювали рівні біохімічних маркерів пошкодження міокарда: ізофермент креатинкінази (МВ-КФК), загальна креатинфосфокіназа (КФК), лактатдегідрогеназа (ЛДГ), аспаратамінотрансфераза (АСТ), аланінамінотрансфераза (АЛТ).

У I групі спостереження ($n = 15$) реваскуляризація міокарда на працюючому серці передбачала такі тактичні етапи операції: виділення внутрішньої грудної артерії (ВГА) із паралельною підготовкою венонних трансплантатів, підшивання шунтів до аорти. У першу чергу шунтували колатеризовані КА (частіше це субоклюзовані КА, перфузія по яких здійснювалася через колатералі з басейна іншої КА). Залежно від гемодинамічної ситуації під час операції приймали рішення шунтування КА проводити повністю без ШК ($n = 13$) або на паралельній перфузії ($n = 2$). Після охолодження хворого до температури 28–30 °С перетискали аорту, здійснювали аортотомію та вводили кардіоплегічний розчин в устя КА, у шунти та ретроградно в коронарний синус, виконували хірургічну корекцію клапанної патології серця. Додаткове введення кардіоплегічного розчину залежало від тривалості перетискання аорти.

У II досліджуваній групі ($n = 78$) усі хірургічні маніпуляції проводили в умовах кардіоплегічної зупинки серця після перетискання аорти. В одних випадках ($n = 35$) введення кардіоплегічного розчину здійснювали після перетискання аорти й аортотомії в устя КА та ретроградно, потім у послідовно накладені шунти, після чого виконували корекцію клапанних вад. Також застосовували методику, коли

після ante- і ретроградного введення розчину виконували корекцію клапанів і тільки після цього накладали дистальні анастомози та в ці шунти вводили кардіоплегічний розчин. У деяких випадках ($n = 43$) виконували комбіновану антеретроградну кардіоплегію, корекцію клапанної патології, потім шунтування КА. Анастомози на аорту накладали після зняття з неї затискача та відновлення роботи серця.

Результати дослідження

У ході дослідження 93 пацієнтів встановлено, що в II групі тривалість ШК та час перетискання аорти був суттєво більшим порівняно з I групою спостереження. Основні інтраопераційні показники при різних тактичних варіантах хірургічного лікування клапанів серця та коронарної патології представлені в таблиці 2.

Під час аналізу встановлено, що обидва варіанти хірургічної тактики потребували тривалого ШК та ішемічного часу серця, значно перевищуючи критичний час, який за даними літератури становить 120 хв [2, 9] і достовірно збільшує ризик розвитку несприятливих наслідків. Як видно з даних, представлених у таблиці 2, середнє значення тривалості ШК для II групи становило $279,3 \pm 69,8$ хв, а час перетискання аорти – $190,3 \pm 47,5$ хв при середньому числі накладених шунтів $2,4 \pm 0,6$ на одного пацієнта та загальній летальності 4,5 %. Ці показники значно перевищують аналогічні в I групі, що може стати причиною виникнення ускладнень в інтраопераційному та післяопераційному періодах.

Під час аналізу характеру перебігу післяопераційного періоду встановлено, що тривалість ШВЛ, перебування у відділенні інтенсивної терапії та в стаціонарі після операції в I групі було суттєво меншим порівняно з аналогічними показниками II групи (див. таблицю 2).

Також було досліджено ступінь пошкодження міокарда за час його ішемії в пацієнтів з багатоклапанною патологією в поєднанні із багатосудинним

Таблиця 2

Порівняльний аналіз загальних показників лікування пацієнтів двох груп

Показник	Шунтування КА на працюючому серці та наступна корекція клапанів серця ($n = 15$)	Корекція клапанів серця та шунтування КА в умовах кардіоплегії ($n = 78$)
Тривалість ШК (хв)	$179,2 \pm 38,9$	$279,3 \pm 69,8$
Час перетискання аорти (хв)	$132,2 \pm 22,4$	$190,3 \pm 47,5$
Середня кількість шунтів	$3,2 \pm 0,6$	$2,4 \pm 0,6$
Використання ВГА	33 %	42 %
Тривалість ШВЛ (год)	8	13
Тривалість перебування у ВІТ (діб)	3	5
Тривалість перебування в стаціонарі після операції (діб)	10	13

Примітка. ШВЛ – штучна вентиляція легень; ВІТ – відділення інтенсивної терапії.

ураженням КА у двох досліджуваних групах. Ступінь пошкодження міокарда оцінювали за рівнем активності ферментів у сироватці крові через 12–14 год після операції порівняно з їх референтними значеннями в пацієнтів після кардіохірургічних втручань (таблиця 3).

Обговорення результатів

Аналіз отриманих результатів при застосуванні різних підходів для досягнення якісного захисту міокарда на час його ішемії, мінімізації впливу ШК на організм за рахунок покращення умов і скорочення ішемічного часу серця показав суттєві переваги методу попереднього шунтування КА на працюючому серці. Отримані результати доповнюють дані інших дослідників [2, 6, 7], які зазначали, що вірогідність розвитку післяопераційних ускладнень та характер перебігу післяопераційного періоду залежить від тривалості ішемічного періоду. Зміни рівня активності ферментів у сироватці крові, які є маркерами пошкодження міокарда, засвідчили незначне їх підвищення в обох групах. Слід зазначити, що незважаючи на відсутність статистично значущих відмінностей по кожному окремому маркеру пошкодження між групами спостереження, підвищення рівня ферментів було більш виражене в II групі (див. таблицю 2). Це дало змогу зробити висновок, що дотримання методики попереднього накладання шунтів на працюючому серці з подальшим виконанням корекції клапанної патології значно зменшує тривалість ішемії міокарда та покращує показники обмінних процесів і роботи серця. Варіант захисту міокарда в II досліджуваній групі потребує збільшення тривалості ШК та ішемічного часу серця, що негативно позначиться на якості захисту міокарда. Це пов'язано з ризиком розвитку післяопераційних ускладнень та маніфестацією супутньої патології.

Аналіз літератури показав, що причини летальних наслідків при хірургічному лікуванні поєднаної багатоклапанної та коронарної патології мають різноманітний спектр, що було пов'язано зі складністю

вихідної патології, технікою хірургічного втручання, пошкодженням міокарда під впливом ішемії, що проявляється зниженням його скоротливої функції. У підсумку це погіршує прогноз та підвищує операційну летальність [11]. Дослідження впливу часу ішемії на післяопераційну летальність довели [2, 10], що при ішемічному часі серця понад 120–140 хв різко збільшується летальність (9,7 % і вище). Аналізуючи цей показник серед померлих пацієнтів унаслідок ГСН як результату неадекватного захисту міокарда, було встановлено, що тривалість ШК у цій групі становила $309,2 \pm 92,7$ хв, час ішемії – $156,3 \pm 46,8$ хв. Із цього можна зробити висновок, що тривалий ішемічний час серця негативно позначається на результатах операції.

Майже в половині випадків у II досліджуваній групі шунтування КА виконували після маніпуляцій на клапанах і введення в них кардіоплегічного розчину не могло захистити уже пошкоджений міокард, що вплинуло на безпосередні результати операцій.

Отримані результати спонукають до подальших нових досліджень різних методик уведення кардіоплегічних розчинів, що дають змогу адекватно захистити міокард та скоротити час ішемії міокарда під час тривалого ШК.

З огляду на технічну складність виконання аортокоронарного шунтування на працюючому серці в поєднанні з подальшою корекцією багатоклапанної патології та кардіоплегії, а саме незручність здійснення аортотомії та маніпуляцій на аортальному клапані в той час, коли на аорту вже накладені проксимальні анастомози шунтів, ми запропонували удосконалену методику проведення коронарного шунтування на працюючому серці та кардіоплегії з метою уникнення описаних незручностей. На рисунку 1 представлена експериментальна модель проведення коронарного шунтування на працюючому серці за допомогою використання багатоканального перфузійного сету для кардіоплегії (Medtronic 14003 DLP MultiplePerfusionSet).

Таблиця 3

Динаміка маркерів пошкодження міокарда (I/II) та інотропна підтримка в досліджуваних групах

Показник	Референтні значення у пацієнтів після кардіохірургічних втручань	Значення	
		група I (n = 15)	група II (n = 78)
МВ-КФК	30–60 (90 при ПК)	$80 \pm 54,3$	$99,8 \pm 71,7$
Загальна КФК	90–900	1804 ± 1591	$1901,1 \pm 663,2$
ЛДГ	420–1200	$634,6 \pm 240,3$	$599,7 \pm 140,8$
АСТ	6–120	$101,1 \pm 54,7$	$112,7 \pm 56,5$
АЛТ	6–60	$44,7 \pm 21,6$	$47,4 \pm 27,5$
Інотропна підтримка (дофамін, мкг/кг•хв)		$4 \pm 4,1$	$10,6 \pm 3,4$

Примітка. ПК – протезування клапанів.

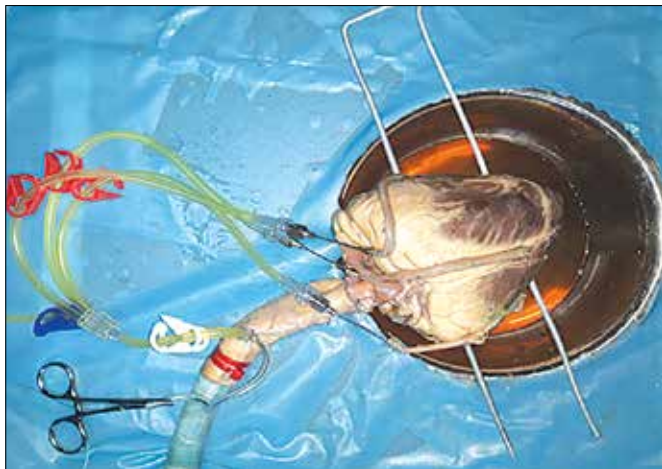


Рисунок 1

Експериментальна модель на свинячому серці

Використання представленої на рисунку 1 моделі передбачає, що першим етапом здійснювали конекцію перфузійного сету з аортою, на проксимальному кінці якого розміщувалася голка з боковим отвором. Систему заповнювали кров'ю та під'єднували венозні шунти. Потім виконували дистальні анастомози КА. Ця методика дозволяє нам накладати дистальні анастомози на працюючому серці, уникаючи їх попереднього підшивання до аорти, що становить технічну незручність у майбутньому при маніпуляції на аортальному клапані. У разі послідовного накладання шунтів КА перфузуватимуться кров'ю, що додатково наситить киснем міокард та допоможе втримати гемодинамічну ситуацію до запуску АКШ. Після охолодження хворого та перетискання аорти можна здійснювати одномоментну «прокачку» кардіоплегічного розчину в устя КА та після в усі шунти одразу, що скоротить час самої «прокачки» кардіоплегії. Після корекції клапанних уражень, зняття затискача з аорти та відновлення серцевої діяльності накладають проксимальні анастомози шунтів із аортою.

Таким чином, стратегія скорочення ішемічного періоду при багатоклапанній корекції в поєднанні із коронарним шунтуванням може бути перспективним стратегічним напрямом, що дасть змогу покращити результати хірургічного лікування цієї категорії хворих. Очікується, що розроблена методика хірургічного лікування поєднаної патології, яка передбачає першим етапом повноцінне відновлення кровотоку по всім ураженим КА з наступним одномоментним введенням кардіоплегічного розчину антеградно. Після зняття затискача з аорти повноцінна ревазуляризація могла б сприяти швидшому відновленню гемодинаміки при мінімальному ступені інотропної підтримки, скороченню тривалості ШВЛ, мінімізації післяопераційних ускладнень і загострень супутніх захворювань.

Висновки

1. Корекція поєднаної багатоклапанної патології з ІХС вимагає тривалого ШК та часу ішемії міокарда, що потребує надійного захисту міокарда, який важко здійснити за наявності стенозів у просвіті КА.
2. Застосування методики превентивного відновлення коронарного кровотоку шунтуванням КА на працюючому серці до корекції клапанних уражень має суттєві переваги за тривалістю ШК та часу ішемії міокарда, що позитивно впливає на показники його роботи.

Список використаних джерел

References

1. Ursulenko VI, Kupchynskiy OV, Naumova LR, Starodub YuS, Semeniv PM, Galyuk VM, Fedorova LS. [Options and ways to protect myocardium in surgical treatment of valvular heart disease combined with coronary pathology]. *UMJ Heart & vessels*. 2017;2(58):61–8.
2. Fukui T, Bando K, Tanaka S, et al. Early and mid-term outcomes of combined aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Eur J Cardiothorac Surgery*. 2014;45(2):335–40. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt242>
3. Liu N-B, Wu M, Chen Ch, Fujino M, Huang J-S, Zhu P, Li X-K. Novel Molecular Targets Participating in Myocardial Ischemia-Reperfusion Injury and Cardioprotection. *Cardiology Research and Practice*. 2019;6935147. <https://doi.org/10.1155/2019/6935147>
4. Binder A, Ali A, Chawla R, Aziz HA, Abbate A, Jovin IS. Myocardial protection from ischemia-reperfusion injury post coronary revascularization. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*. 2015;13(9):1045–57. <https://doi.org/10.1586/14779072.2015>
5. Kalogeris T, Baines CP, Krenz M, Korthuis RJ. Ischemia/Reperfusion. *Compr Physiol*. 2016 Dec 6;7(1):113–170. <https://doi.org/10.1002/cphy.c160006>
6. Rankin JS, Badhwar V, He X, Jacobs JP, Gammie JS, Furnary AP, Fazzalari FL, Han J, O'Brien SM, Shahian DM. The Society of Thoracic Surgeons Mitral Valve Repair/Replacement Plus Coronary Artery Bypass Grafting Composite Score: A Report of The Society of Thoracic Surgeons Quality Measurement Task Force. *Ann Thorac Surg*. 2017 May;103(5):1475–81. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.09.035>
7. Loop FD, Higgins TL, Panda R, Pearce G, Estafanous FG. Myocardial protection during cardiac operations. Decreased morbidity and lower cost with blood cardioplegia and coronary sinus perfusion. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1992 Sep;104(3):608–18.
8. Vatutin NT, Taradin GG, Taratorina AA. [Myocardial damage in cardioplegia and cardiopulmonary bypass]. *Cardiac surgery and interventional cardiology*. 2016;2(13):41–9. Russian.
9. Vaidya Y, Dhamoon AS. Myocardial Stunning and Hibernation [Internet]. 2019 Nov [cited 2019 Nov 05];[about 1 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537026/>

10. Pinaud F, Corbeau JJ, Baufreton C, Binuani JP, De Brux JL, Fouquet O, Angoulvant D, Furber A, Prunier F. Remote ischemic preconditioning in aortic valve surgery: results of a randomized controlled study. *Journal of Cardiology*. 2016;67:36–4. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2015.06.007>
11. Okba Ahmed, Laith S. Al Kaabi, Fahmi H Kakamad, Rawezh Salih. Early outcome of combined coronary artery bypass grafting and valve surgery, *EduroJ Cardiothorac Vasc Surg* 2018;5:1–5. <https://doi.org/10.5348/100013C04OA2018OA>

Ways to improve the results of surgical treatment of patients with multiple valve correction in combination with coronary pathology

Vitovsky R. M.², Semeniv P. M.¹, Kupchynskiy O. V.¹, Onishchenko V. F.², Klymenko L. A.¹

¹National Amosov Institute of cardiovascular surgery, Kyiv, Ukraine

²Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

Abstract

Aim of the study. To determine the effect of surgical tactics on the duration of ischemic period with simultaneous combined correction of two or three valves of the heart and myocardial revascularization

Materials and methods. The work is based on the analysis of the results of single-stage multivalve correction in conjunction with coronary artery bypass grafting in 93 patients, which was performed at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery for the period from 2014 to 2016. Depending on the tactical approach and the sequence of surgical procedures, patients were divided into groups. 1 – “CABG off pump and subsequent correction of heart valves” (n = 15); 2 – “Correction of heart valves and bypass grafting in conditions of cardioplegia” (n = 78).

Results. Using different approaches to achieve high-quality protection of the myocardium at the time of its ischemia, minimizing the impact of artificial circulation on the body by improving the conditions and reducing the ischemic heart time showed significant advantages of the method of pre-shunting CA in the working heart.

Conclusions. 1. Correction of combined multiple valve pathology with coronary heart disease requires prolonged cardiopulmonary bypass time and ischemic heart time, which requires reliable protection of the myocardium, which is difficult to carry out in the presence of stenoses in the lumen of the CA. 2. The use of the method of preventive restoration of coronary blood flow by bypassing the spacecraft on the working heart before clamping of the aorta, has significant advantages in the duration of the cardiopulmonary bypass time and ischemic time of the heart.

Keywords: coronary pathology, many valve defects, ischemic heart time.

Стаття надійшла в редакцію 12.11.2019 р.