

Коррекция клапанной патологии сердца в сочетании с многососудистым поражением коронарных артерий, требующих аортокоронарного шунтирования

Попов В.В., Купчинский А.В., Соломка С.Н., Гуртовенко А.Н., Хрипаченко А.И.,
Большак А.А., Тихоненко Л.И., Пукас Е.В., Клименко Л.А.

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН» (Киев)

Целью работы является изучение возможностей коррекции клапанной патологии (КП) в сочетании с многососудистым поражением коронарных артерий, требующих аортокоронарного шунтирования (АКШ), в условиях искусственного кровообращения (ИК).

В анализируемую группу включены 75 пациентов с КП сердца, находившиеся на лечении в отделе хирургического лечения приобретенных пороков сердца Национального института сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН. Мужчин было 45 (60,0%), женщин – 30 (40,0%). Возраст оперированных составил $64,5 \pm 5,7$ года. Все пациенты относились к IY функциональному классу по Нью-Йоркской классификации (NYHA). У всех пациентов была выполнена коррекция КП посредством протезирования клапанов в сочетании с аортокоронарным шунтированием (три и более шунтов).

Из 75 оперированных пациентов на госпитальном этапе умер 1 (госпитальная летальность 1,4%). Причина смерти – синдром полиорганной недостаточности. Ни в одном случае не было отмечено значимой острой сердечно-сосудистой недостаточности. Инотропная поддержка (добутамин) в раннем послеоперационном периоде составила 3–4 мкг/кг/мин. в течение первых 48 часов. Уровень ферментов группы МВ-КФК на второй день после операции составил $95,8 \pm 10,1$ U/L. Одномоментная коррекция КП и аортокоронарное шунтирование (три шунта и более) позволяет адекватно осуществить коррекцию порока на госпитальном этапе.

Ключевые слова: искусственное кровообращение, аортокоронарное шунтирование, коррекция клапанной патологии, протезирование, фармакохолодовая кардиоплегия.

Коррекция КП с одновременным многососудистым коронарным шунтированием требует длительного пережатия аорты. В этой связи происходит совершенствование анестезиологического, реанимационного и перфузиологического обеспечения, без которого проведение операции такого уровня на «открытом» сердце является невозможным (Бунатян А. А. и соавт., 2005). Непременной важной составляющей анестезиологического и перфузиологического пособия при операциях такой сложности является интраоперационная защита миокарда на период обратимой ятрогенной ишемии, вызванной наложением зажима на восходящий отдел аорты (Урсуленко В. И. и соавт., 2013; Семеновский М. Л. и соавт., 1996; Попов В. В. и соавт., 2015).

Невзирая на определенный прогресс в решении проблемы интраоперационной защиты миокарда, некоторые вопросы еще требуют дополнительного изучения. В ряде случаев в клинике наблюдаются осложнения, связанные с ишемическим повреждением сердца во время операции, а именно – интраоперационный инфаркт миокарда и синдром малого сердечного выброса (Малашенков А. И., 1982; Муратов Р. С., 1993,

1996). Это связано как с неполноценной защитой миокарда, неадекватной реперфузией, так и с исходным значимым повреждением миокарда вследствие основного заболевания (Попов В. В. и соавт., 2009). Данной проблеме посвящена настоящая публикация, предлагающая свой оригинальный вариант ее решения.

Цель работы – изучение эффективности коррекции КП в сочетании с многососудистым аортокоронарным шунтированием.

Материалы и методы. В анализируемую группу включены 75 пациентов с клапанной патологией в сочетании с многососудистым поражением коронарных артерий, находившихся на лечении в отделе хирургического лечения приобретенных пороков сердца Национального института сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН с 01 января 2010 года до 01 марта 2016 года. Всем пациентам, кроме коррекции клапанной патологии, было выполнено шунтирование трех и более коронарных артерий. Мужчин было 45 (60,0%), женщин – 30 (40,0%). Возраст оперированных составил $64,7 \pm 6,3$ года. Все пациенты относились к IY функциональному классу NYHA.

Этиологической причиной пороков явились: атеросклероз, гипертония (61,4%), двустворчатый аортальный клапан (28,3%), ревматизм + липоидоз (18,3%), дегенеративные возрастные изменения (10,3%). Всем пациентам в связи с выраженными проявлениями ИБС было выполнено аортокоронарное шунтирование – 3-х коронарных артерий (54 пациента), 4-х коронарных артерий (20 пациентов) и 5-ти коронарных артерий (1 пациент). Изолированное поражение аортального клапана отмечено в 43 (57,4%) случаях, митрального – в 21 (28,0%) случае. Сочетанное митрально-аортальное поражение имело место в 11 (14,6%) случаях. При узком устье аорты и протезировании аортального клапана дополнительно выполнялась реконструкция корня аорты у 5 (6,7%) пациентов.

Фибрилляция предсердий имела место в 13 (17,3%) случаях. Длительность фибрилляции предсердий при этом составила $3,2 \pm 0,3$ года.

Все операции выполнялись в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии (30–32 °С). Этап операции по вшиванию венозных аортокоронарных шунтов выполнялся совместно с сотрудниками отдела коронарной хирургии. Перед началом искусственного кровообращения постановка ретроградной канюли осуществлялась под контролем пальца и на достаточную глубину в системе коронарного синуса. С момента пережатия аорты начиналась подача «Кустодиола» после искусственной фибрилляции сердца. Дренировались левые отделы сердца через левое предсердие.

Контроль за ретроградной подачей кардиоплегического раствора осуществлялся: 1) посредством показателя давления на входе в коронарный синус; 2) визуально по наличию вытока «Кустодиола» из устья левой коронарной артерии (временно ставилась канюля для контроля подъема высоты столба – 3–5 секунд). После пережатия аорты начиналась ретроградная подача «Кустодиола» с введением $2/3$ расчетного объема в течение примерно 11–13 минут под давлением около 40 мм рт. ст., после чего последующая $1/3$ объема вводилась антеградно под давлением около 60 мм рт. ст. примерно в течение 7 минут (24 пациента). С началом ретроградной подачи начинались хирургические манипуляции по коррекции клапанной патологии, и они прекращались при антеградной подаче.

При исключительно ретроградном пути подачи кардиopleгии (51 пациент) введение «Кустодиола» производилось ретроградно с подачей $1/3$ расчетного объема в течение 4 минут под давлением около 40 мм рт. ст., а последующих $2/3$ объема – под давлением около 20 мм рт. ст., чтобы увеличить время воздействия кардиopleгического агента на ткани миокарда, а также исключить быструю гемодилюцию.

Кроме того, окклюзия тесемками вокруг канюль полых вен способствовала более полному охлаждению

эндокарда правых отделов сердца, особенно правого желудочка, за счет частичного возврата кардиopleгии из коронарного синуса (около 15%). Также вытекающий из устьев коронарных артерий «Кустодиол» выполнял охлаждение эндокарда ЛЖ, после чего эвакуировался. В большинстве случаев применялась двухпросветная канюляция полых вен (53 пациента). Этот феномен мы считаем важным элементом в адекватности защиты всего сердца.

Защита миокарда осуществлялась в условиях перманентной кардиopleгии раствором «Кустодиол» из расчета 25 мл/кг массы тела (базовое введение). При пережатии аорты на период более 120 минут инициальная доза увеличивалась на 5 мл/кг массы тела, а на период более 150 минут – на 10 мл/кг.

Повторные введения «Кустодиола» производились в каждый из шунтов в объеме 150 мл по мере наложения каждого коронарного анастомоза. Осуществлялось наружное охлаждение сердца. При базовом введении «Кустодиола» сразу же после пережатия аорты наличие мультифокальных сужений коронарных артерий (неполноценность защиты из-за недоступности «Кустодиола» через сужение) существенно лимитировало возможность применения антеградного пути подачи кардиopleгического раствора в полном объеме, поэтому на 100% методика не применялась. Она применялась как дополнение в объеме не более одной трети от базовой после ретроградной основной подачи. За период последнего года антеградно прокачивалось не более 10% общего объема, и то в большей степени для защиты синусового узла.

По методике базового введения кардиopleгического раствора пациенты были разделены на две группы (табл. 1).

Разветвленная сеть капилляров-перетоков между бассейнами левой и правой коронарных артерий позволяет «Кустодиолу» ретроградным введением при невысоком давлении достигать любой зоны миокарда (рис. 1), что и сделало возможным получение лучшего уровня фермента МВ-КФК, чем при комбинированном варианте подачи ($p < 0,05$). Результаты отражены в табл. 1.

Спонтанное восстановление сердечной деятельности после снятия зажима с аорты отмечено в 58,3% ($n=14/24$) случаев при ретроантеградной базовой кардиopleгии и в 74,5% ($n=38/51$) случаев при ретроградной базовой кардиopleгии ($p < 0,05$).

Произведены следующие виды клапанной коррекции: протезирование аортального клапана (37–62,7%), реконструкция корня аорты при гипоплазии устья аорты + протезирование аортального клапана (5–8,5%), протезирование митрального клапана (10–16,9%), ПМК + операция «Лабиринт» (2–3,4%), сочетанное протезирование митрального и аортального клапанов (5–8,5%).

Таблица 1

Показатели времени аноксии, реперфузии, уровня фермента МВ-КФК при различных вариантах базовой защиты миокарда

Тип защиты	Количество оперированных	Тип фермента (МВ-КФК) (U/L)	Время реперфузии (мин.)	Время аноксии (мин.)
Ретроантеградная кардиоплегия	24	135,7±13,1	85,7±9,2	177,5±23,1
Ретроградная кардиоплегия	51	98,7±11,5	73,1±8,9	149,3±19,8
Итого	75			

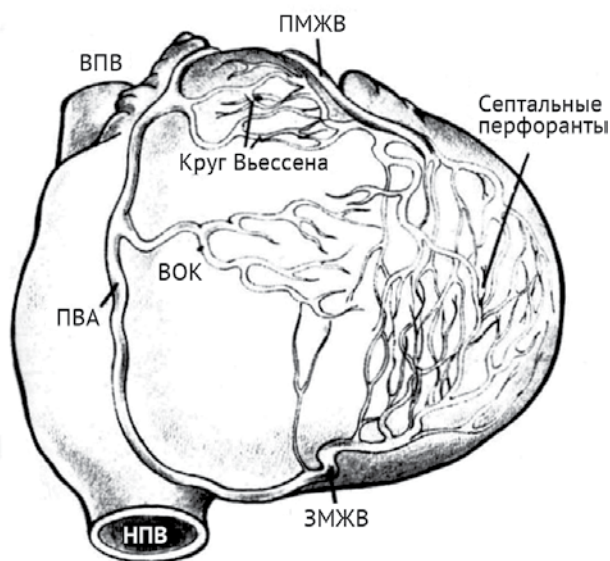


Рис. 1. Сеть капиллярных венозных перетоков между бассейнами левой и правой коронарных артерий

Доступ к митральному клапану осуществлялся через левое предсердие позади и параллельно межпредсердной борозде. Для имплантации в митральную позицию использованы двухстворчатые протезы Carbomedics, Saint Jude Medical, ATS. Фиксация протезов проводилась отдельными П-образными швами с прокладками в количестве 14–19 в интрааннулярную (промежуточную) позицию.

Доступ к аортальному клапану осуществлялся через поперечный разрез аорты на уровне синотубулярного соединения. Для имплантации в аортальную позицию использованы двухстворчатые протезы Carbomedics, Saint Jude Medical, ATS. Фиксация протезов проводилась отдельными П-образными швами с прокладками в количестве 12–17 в желудочково-аортальную (25) или аорто-желудочковую (2) позицию.

Существенным элементом сохранения миоцитов после защиты миокарда является адекватный реперфузионный период. Так, непосредственно перед снятием зажима с аорты перфузиолог снижает произво-

дительность аппарата ИК до 300 мл/мин., после чего зажим с аорты снимается. В течение 60 секунд при данной производительности каждые 5 секунд выполняется повторное окклюзирование восходящей аорты с последующим пятиминутным деклемпингом. Окончательно снимается зажим с аорты.

После этого маневра в течение 5 минут увеличивают производительность АИК, каждые 10 секунд добавляя по 100–150 мл/мин., выходя на исходную производительность. Этот маневр крайне важен, поскольку исключает гемодинамический и тепловой удар по коронарному руслу и миокарду, находившемуся в зоне низкого давления и гибернации, вызванной воздействием кардиopleгического раствора и гипотермии. Лишь после выхода на расчетную производительность начинается согревание пациента.

Далее при наличии пассивного или активного дренажа левого желудочка (100–200 мл/мин.) через открытое ЛП в зоне правых легочных вен (отверстие около 1 см2) позволяли сердцу «разработаться», не увеличивая его преднагрузку в течение 5–7 минут, практически минимизируя его ударный выброс в аорту. Согревание пациента производилось с градиентом между баней и АИК не выше 50С, что исключало вероятность образования газовых пузырьков.

После того как сердце «вработалось» на минимальном уровне преднагрузки, устраняли пассивный дренаж ЛЖ, увеличивали преднагрузку и начинали инотропную поддержку в пределах диуретических доз (2–4 мкг/кг/мин.). Строго соблюдали, чтобы временной период реперфузии был в пределах 1/2 от времени пережатия аорты, а при кардиомегалии, сниженной сократимости миокарда время реперфузии увеличивалось.

После остановки АИК восполнялся ОЦК содержимым из АИК по артериальной магистрали, минимизируя кровопотерю. Если не удавалось содержимое из АИК сразу вернуть в пациента через аортальную канюлю, то в этом случае перфузат собирался в емкости и реинфузировался через центральный венозный катетер.

Результаты и их обсуждение. Из 75 оперированных пациентов на госпитальном этапе (в сроки 30 дней после операции) умер один (госпитальная летальность

1,4%). Причиною смерті явився синдром полиорганної недостаточності. Пациент 68 лет, мужчина, был взят по завышенным показаниям с длительным существованием ревматического процесса (более 30 лет), с избыточной массой тела – 25 кг. Выполнено протезирование митрального и аортального клапанов, пластика ЛП. Ткани находились в состоянии исходно длительной гипоксемии (некомпактный миокард), поэтому не смогли перенести хирургическую агрессию.

Независимо от методики подачи кардиоплегического раствора уровень ферментов группы МВ-КФК на второй день после операции пропорционально повышался по мере удлинения аноксии миокарда (табл. 2).

Таблица 2

Уровень ферментов МВ-КФК на второй день после операции

Вариант кардиopleгии	Уровень фермента МВ-КФК (U/L)			
	Время пережатия аорты (мин.)			
	<120	121–140	141–160	161–205
Ретроантеградная кардиopleгия	64,4±6,5	77,4±8,8	87,4±8,1	117,4±11,8
Ретроградная кардиopleгия	61,4±6,7	72,4±7,3	85,5±8,4	109,4±10,5
Количество (n)	21	29	19	6

В 5 (6,7%) случаях была отмечена клинически значимая острая сердечно-сосудистая недостаточность в течение первых суток, потребовавшая применения повышенных доз добутамина 7–8 мкг/кг/мин. в сочетании с норадреналином в дозе 0,05–0,07 мкг/кг/мин. Эти пациенты взяты по завышенным показаниям с резко сниженной сократимостью миокарда, и методика защиты миокарда в данных случаях не являлась определяющей. Уровень фермента МВ-КФК на второй день в этой группе составил $157,3 \pm 16,4$ U/L с последующим снижением.

В большинстве случаев инотропная поддержка (добутамин) в раннем послеоперационном периоде составила 3–5 мкг/кг/мин. в течение первых 72 часов в сочетании с норадреналином в дозе 0,02–0,03 мкг/кг/мин. во всех группах. Считаем целесообразным применение норадреналина в малых дозах в отделении интенсивной терапии, особенно с учетом выраженного атеросклероза и наличия гипертонической болезни. Адекватный сосудистый тонус благоприятно отражался на гемодинамике и доставке крови по коронарным анастомозам. В отделении интенсивной терапии пациенты пребывали в пределах 76–96 часов.

После перевода из отделения реанимации в общую палату у пациентов отмечались смены ритма (15,4%) и

дыхательные расстройства (обострение бронхита курьльщика) (14,2%). Пациенты выписаны в среднем на 15–17-й день после операции без клинически значимых осложнений.

Выводы. Одновременная коррекция клапанной патологии в сочетании с мультифокальным поражением коронарных артерий является сложной процедурой, обеспечивающей как хороший гемодинамический эффект, так и адекватную реваскуляризацию миокарда. Важным элементом операции является защита миокарда. Фармакоологическая кардиopleгия раствором «Кустодиол» позволяет адекватно защитить миокард на срок более 150 минут и является высокоэффективным пособием. Ретроградный путь подачи кардиopleгического раствора «Кустодиол» позволяет безопасно осуществлять защиту миокарда с низким риском госпитальной летальности, снижая вероятность развития острой сердечной недостаточности.

Ретроградная методика проста, безопасна, позволяет существенно снизить время пережатия аорты во время искусственного кровообращения, удлиняет время воздействия кардиopleгического агента на миокард, а также непосредственно на эндокард желудочков. Уровень МВ-КФК прямо пропорционально зависел от времени аноксии. Более высокий уровень спонтанного восстановления сердечной деятельности после снятия зажима с аорты в группе с ретроградным путем подачи «Кустодиола» свидетельствует о более глубокой защите миокарда.

Литература

- Игнатов В. Ю., Захаров В. Е., Приходько В. П. и др. 15-летний опыт использования непрерывной ретроградной перфузии сердца охлажденной кровью / Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1996. – № 6. – С. 278.
- Попов В. В., Шимон В. В., Мнищенко В. И., Непляха С. В., Жеков И. И. Изолированное протезирование митрального клапана: проблемы решенные и нерешенные // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, сердечно-сосудистые заболевания. – Том 10. – № 6. – 2009. – С. 42.
- Малашенков А. И. Сравнительная оценка методов защиты миокарда при операциях с искусственным кровообращением: Дисс... докт. мед. наук. – М., 1982.
- Муратов Р. М., Чижов А. В., Егорова М. В. Сравнительная оценка вариантов кристаллоидной кардиopleгической защиты миокарда // Тезисы докладов и сообщений Второго Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. – СПб., 1993. – С. 171–172.
- Муратов Р. М., Чижов А. В., Егорова М. В. Экспериментальное обоснование и результаты клинического применения кардиopleгического реперфузии / Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1996. – № 6. – С. 278–279.

6. Никоненко А. С., Ступаков В. И., Собокарь В. А. Опыт применения кардиоплегического раствора «Кустодиол»: Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1996. — № 6. — С. 275–276.
7. Попов В. В. Патент на полезную модель № 45945 «Способ ретроградной кров'яної кардіоплегії при корекції аортальної ваді серця» (номер заявки и 2009 09721, дата подання заявки — 23.09.2009, дата публікації — 25.11.2009. Бюл. № 22).
8. Семеновский М. Л., Соколов В. В., Ковалева Е. В. и др. НТК — раствор (кустодиол) эффективная защита миокарда при длительной интраоперационной ишемии / Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1996. — № 6. — С. 275.
9. Шестакова Л. Г., Островский Ю. П., Корнелюк М. Н. и др. Комплексная кровяная защита миокарда при операциях на открытом сердце / Тезисы докладов и сообщений Третьего Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1996. — № 6. — С. 277–278.
10. Шнейдер Ю. А., Толкачев В. В., Жорин С. П. и др. Модифицированный способ тепловой кровяной кардиоплегии / Тезисы докладов и сообщений Первой ежегодной сессии научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева РАМН с Всероссийской конференцией молодых ученых // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1997. — № 2. — С. 96.
11. Урсуленко В. И. Протезирование клапанов в сочетании с аортокоронарным шунтированием // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, сердечно-сосудистые заболевания. — 2013. — Том 13. — № 6. — С. 142.

Корекція клапанної патології серця в поєднанні з багатосудинним ураженням вінцевих артерій, що потребують аортокоронарного шунтування

Попов В.В., Купчинський А.В., Соломка С.М., Гуртовенко О.М., Хрипаченко А.І., Большак О.О., Тихоненко Л.І., Пукас К.В., Клименко Л.А.

Метою роботи є вивчення ефективності ретроградної кардіоплегії при корекції вад. В аналізовану групу вклю-

чені 75 пацієнтів із клапанними вадами серця та ІХС — 45 (60,0%) чоловіків і 30 (40,0%) жінок віком $64,7 \pm 6,3$ року. Всі пацієнти належали до ІУ функціонального класу за Нью-Йоркською класифікацією (NYHA). У всіх пацієнтів було проведено протезування клапанів в поєднанні з аортокоронарним шунтуванням. Захист міокарда здійснювався шляхом перманентної інфузії Кустодіола за двома варіантами. Із 75 оперованих пацієнтів на госпітальному етапі помер один (госпітальна летальність 1,4%). Інотропна підтримка (добутамін) у ранній післяопераційний період складала в межах 2–4 мкр/хв./кг протягом перших 48 годин. Рівень ферментів групи МВ-КФК на другий день після операції у двох групах відрізнявся і залежав від тривалості затискання аорти. Корекція клапанної ваді в поєднанні з АКШ методом ретроградної кардіоплегії дозволяє адекватно захистити міокард.

Ключові слова: ретроградна кардіоплегія, протезування клапанів.

Correction of Valve Disease in Combination of Aorto-Coronary Bypass

Popov V.V., Kupchinsky A.V., Solomka S.N., Gurtovenko A.N., Hripachenko A.I., Bolshak A.A., Tykhonenko L.I., Pukas K., Klimenko L.A.

Purpose of work is a study of possibilities of retrograde cardioplegia at the correction of valve disease in combination with aortocoronary bypass. In an analysable group were included 75 patients. 45 (60.0%) men and 30 (40.0%) women in the average age 64.7 ± 6.3 years. All patients belong to IY functional class of New York classification (NYHA).

All patients underwent valve replacement + aorto-coronary bypass. Myocardial protection was carried out in the conditions of permanent crystalloid cardioplegia of Custadiol. Among 75 operated patients on the hospital stage died 1 (hospital mortality 1.4%). Cases of death was bleeding. Inotropic support (dobutaminum) during the early postoperative period made in limits — 3–4 mkr/min/kg within the first 48 hours. Level of enzymes of group MV-KFK for the second day after operation (U/l) was not equal in all groups. The correction of valve disease+ aorto-coronary bypass with usage of retrograde cardioplegia allows adequately protect myocardium.

Key words: retrograde cardioplegia, valve replacement, aortocoronary bypass.