

## Фармакохолодовая кардиоплегия при коррекции изолированного митрального порока

Попов В.В., Гуртовенко А.Н., Хрипаченко А.И., Тихоненко Л.И., Аксенов Е.В.

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

Целью работы является изучение возможностей фармакохолодовой кардиоплегии при коррекции изолированного митрального порока (МП).

В анализируемую группу включены 256 пациентов с МП, находившихся на хирургическом лечении в отделе хирургического лечения приобретенных пороков сердца Национального института сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова НАМН. У всех пациентов была выполнена изолированная коррекция МП посредством замены митрального клапана механическим протезом. Защита миокарда осуществлялась путем перманентной инфузии раствора Кустодиола.

Из 256 оперированных пациентов на госпитальном этапе умерли 4 (госпитальная летальность 1,5%). Ни в одном случае не было отмечено значимой острой сердечно-сосудистой недостаточности. Инотропная поддержка (добутамин) в ранний послеоперационный период составила в пределах 2–4 мкг/мин./кг в течение первых 48 часов. Уровень ферментов группы МВ-КФК на второй день после операции при антеградном, антеретроградном и ретроградном методе подачи кардиоплегического раствора во всех группах имел отличия. Коррекция МП методом ретроградной кардиоплегии позволяет адекватно защитить миокард.

**Ключевые слова:** *искусственное кровообращение, кардиоплегия, протезирование митрального клапана.*

Развитие кардиохирургии требует совершенствования анестезиологического, реанимационного и перфузиологического пособия, без которых проведение операции на «сухом» сердце является невозможным (Бунатян А.А. и соавт., 2005). Исключительно важной составляющей анестезиологического и перфузиологического пособия при операциях на остановленном сердце является интраоперационная защита миокарда во время обратимой ятрогенной ишемии, вызванной наложением зажима на восходящий отдел аорты (Кнышов Г.В. и соавт., 2007, Buckberg G.D., 1995).

Однако, несмотря на успехи в решении проблемы интраоперационной защиты миокарда, определенные вопросы еще требуют дополнительного изучения. До сих пор в клинике наблюдаются осложнения, связанные с ишемическим повреждением сердца во время операции, а именно синдром малого сердечного выброса и интраоперационный инфаркт миокарда (Masse L., Antonacci M., 2005). Это связано как с неадекватной защитой миокарда, так и с исходным его повреждением вследствие основного заболевания (Susumu I. et al., 2006).

Данной проблеме посвящена настоящая публикация.

**Цель** работы – изучение эффективности фармакохолодовой кардиоплегии при коррекции изолированного МП.

**Материал и методы.** В анализируемую группу включены 256 пациентов с изолированным МП, находившихся на хирургическом лечении в отделе хирургического лечения приобретенных пороков сердца Национального института сердечно-сосудистой хирур-

гии имени Н.М. Амосова НАМН с 01 января 2009 года до 01 января 2015 года. Мужчин было 109 (42,6%), женщин 147 (57,4%). Возраст оперированных составил  $60,5 \pm 5,9$  года. 152 (59,3%) пациента были в IV функциональном классе по Нью-Йоркской классификации (NYHA), 85 (33,2%) пациентов – в III классе и 19 (7,4%) пациентов – во II классе.

Этиологической причиной пороков явились: ревматизм (41,4%), ревматизм + липодоз (48,3%), дегенеративные возрастные изменения (10,3%). В исследуемую группу для создания однородности включены только пациенты, у которых была выполнена изолированная коррекция МП посредством замены митрального клапана (Мк) механическим протезом как с полным иссечением всего клапанного аппарата митрального клапана ( $n=55$ ), так и с сохранением задней створки и подклапанного аппарата Мк ( $n=201$ ).

На митральном клапане отмечена: “чистая” либо преобладающая митральная недостаточность (80 пациентов), митральный стеноз (89 пациентов), а также комбинированный порок без преобладания (87 пациентов). Кальциноз Мк отмечен у 117 (45,7%) больных.

Все операции выполнялись в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии ( $32^\circ\text{C}$ ). Защита миокарда осуществлялась в условиях перманентной кардиopleгии раствором Кустодиол из расчета 20 мл/кг массы тела. Наружное охлаждение сердца было обязательным условием проведения защиты миокарда. По методике введения кардиopleгического раствора пациенты разделены на 3 группы.

Группу А (79 человек) составили пациенты, у которых выполнена антеградная доставка кардиopleгического раствора (среднее время пережатия аорты  $42,5 \pm 3,7$  минуты при времени прокачки раствора 9–10 минут). Спонтанное восстановление сердечной деятельности после снятия зажима с аорты отмечено в 73,9% ( $n=51/79$ ) случаев.

Кардиopleгическая канюля (типа “ромашки”) устанавливалась перед началом перфузии в восходящий отдел аорты. С момента пережатия аорты начиналась подача анестезиологом Кустодиола без остановки сердца под давлением не выше 60 мм рт. ст. Сердце останавливалось спонтанно. Денировали левые отделы сердца через ЛП. Контроль за адекватностью прохождения кардиopleгического раствора осуществлялся: 1) пальпаторно по наполнению восходящей аорты, 2) по вытоку кардиopleгического раствора из коронарного синуса.

По возможности выполнялось его удаление “на выброс” в пределах 50–60% от прокачанного объема. Это увеличивало шансы на выполнение операции без использования донорской крови и ее компонентов. Во время прокачки хирургические манипуляции не выполнялись, поскольку постановка ретрактора в ЛП в этом случае приводила к нарушению режима подачи кардиopleгии. Преимуществом методики является возможность снижения гемодилюции за счет удаления части Кустодиола “на выброс” (бескровный путь), однако при этом не удается в полном объеме охладить эндокард как правого, так и левого желудочков. Лимитированием методики является наличие сопутствующей аортальной недостаточности любой степени значимости. Минусом методики также является “холостой простой” в работе хирурга в течение 10 минут.

Группу Б (66 человек) составили пациенты, у которых выполнена комбинированная антеретроградная доставка кардиopleгического раствора (среднее время пережатия аорты  $38,7 \pm 3,7$  минуты при времени прокачки раствора 11–13 минут). Спонтанное восстановление сердечной деятельности после снятия зажима с аорты отмечено в 78,8% ( $n=52/66$ ) случаев.

После пережатия зажимом аорты начиналась антеградная прокачка Кустодиола с введением  $1/3$  расчетного объема в течение 4 минут под давлением около 60 мм рт. ст., после чего последующие  $2/3$  объема вводились ретроградно под давлением около 35 мм рт. ст.

Перед началом искусственного кровообращения постановка ретроградной канюли осуществлялась под контролем пальца и на достаточную глубину в системе коронарного синуса. С началом ретроградной прокачки начинались хирургические манипуляции. Контроль за подачей ретроградно кардиоплегического раствора осуществлялся: 1) посредством показателя давления на входе в коронарный синус, 2) визуально по наличию вытока Кустодиола из ЛЖ.

Группу В (111 пациентов) составили больные, у которых введение кардиоплегического раствора производилось ретроградно – 1/3 расчетного объема в течение 4 минут под давлением не выше 60 мм рт. ст., а последующие 2/3 объема – под давлением около 35 мм рт. ст., чтобы исключить быструю гемодилюцию пациента и увеличить время воздействия Кустодиола на ткани миокарда. Кроме того, окклюзия тесемками вокруг полых вен способствовала более полному охлаждению эндокарда правых отделов сердца, особенно правого желудочка, за счет холостого возврата кардиopleгии из коронарного синуса (около 15%). Вытекающий также Кустодиол из устьев коронарных артерий успевал выполнить охлаждение эндокарда ЛЖ, после чего был эвакуирован.

Время введения кардиоплегического раствора составило 14–16 минут при времени пережатия аорты  $33,9 \pm 3,5$  минуты. Спонтанное восстановление сердечной деятельности после снятия зажима с аорты отмечено в 86,4% (n=96/111) случаев.

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

Существенным элементом сохранения миоцитов после защиты миокарда является адекватный реперфузионный период. Так, непосредственно перед самым снятием зажима с аорты перфузиолог снижает производительность аппарата ИК до 300 мл/мин./м кв., после чего зажим с аорты снимается. В течение 60 секунд при данной производительности каждые 5 секунд выполняется повторное окклюзирование аорты с последующим пятиминутным деклемпингом. После этого маневра в течение 5 минут увеличивается производительность АИКа, каждые 10 секунд добавляется по 100–150 мл/мин./м кв., с выходом на исходную производительность. Этот маневр крайне важен, поскольку исключает гемодинамический и тепловой удар по коронарному руслу и миокарду, находившемуся в зоне низкого давления и не вышедшему из гибернации под воздействием кардиоплегического раствора и гипотермии.

Далее при наличии пассивного дренажа ЛЖ (100–200 мл/мин.) через открытое ЛП в зоне правых легочных вен (около 1 см<sup>2</sup> отверстие) позволяли сердцу разработаться, не увеличивая его преднагрузку до температуры 34 °С, практически минимизируя его ударный выброс в аорту. Лишь после этого температурного рубежа устраняли пассивный дренаж ЛЖ, увеличивали преднагрузку и начинали инотропную поддержку в пределах мочевого доз (2–4 мкг/кг/мин.). Строго следили за тем, чтобы временной период реперфузии был не менее 1/3 от периода пережатия аорты. После остановки АИК выравнивалось ОЦК, восполняя содержимое из АИК по артериальной магистрали, минимизируя кровопотерю. Согревание пациента производилось с градиентом между баней и АИК не выше 5 °С, что исключало вероятность образования газовых пузырьков.

**Результаты и их обсуждение.** Из 256 оперированных пациентов на госпитальном этапе (в сроки 30 дней после операции) умерло 4 (госпитальная летальность 1,5%). Причиной смерти явились полиорганная недостаточность (2), нарушения ритма (1) и пораже-

ние центральной нервной системы (1). Величина госпитальной летальности составила: в группе А – 2,5% (n=2/79), в группе Б – 1,5% (n=2/66), в группе В – 0,9% (n=1/111) (p< 0,05). Ни в одном случае не было отмечено клинически значимой острой сердечно-сосудистой недостаточности. Инотропная поддержка (добутамин) в ранний послеоперационный период составила в пределах 2–4 мкг/мин./кг в течение первых 48 часов во всех группах. В отделении интенсивной терапии пациенты пребывали в пределах 46–52 часов. Уровень ферментов группы МВ-КФК на второй день после операции составил в группе А  $107,2 \pm 11,5$  (U/L) в группе Б –  $89,2 \pm 7,1$  (U/L) и в группе В –  $73,1 \pm 7,5$  (U/L) (p< 0,05). Пациенты выписаны в среднем на 9–11-й день после операции без клинически значимых осложнений.

**Выводы.** Коррекция изолированного митрального порока методом фармакохолодовой кардиopleгии раствором Кустодиола позволяет адекватно защитить миокард и является высоко эффективным пособием. Ретроградный путь подачи кардиopleгического раствора Кустодиола позволяет безопасно осуществлять защиту миокарда с низким риском госпитальной летальности, снижая вероятность развития острой сердечной недостаточности. Ретроградная методика проста, позволяет существенно снизить время пережатия аорты во время искусственного кровообращения, увеличивает время воздействия кардиopleгического агента на ткани миокарда, а также непосредственно на эндокард желудочков. Более высокий уровень спонтанного восстановления сердечной деятельности после снятия зажима с аорты свидетельствует о более глубокой защите миокарда.

### Литература

1. 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.
2. Кнышов Г.В., 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.
3. Малашенков А.И. Сравнительная оценка методов защиты миокарда при операциях с искусственным кровообращением: Дисс. ... докт. мед. наук. – М. 1982.
4. 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.
5. Муратов Р.М., Чижов А.В., Егорова М.В. Экспериментальное обоснование и результаты клинического применения кардиopleгической 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 кардиopleгического 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 корисну модель № 45945 «Спосіб ретроградної кров'яної кардіopleгії при корекції мітральної вади серця» (номер заявки у 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 (кустоидиол): 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 кардиopleгии / 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.

### **Фармакохолодова кардіоплегія при ізольованій корекції мітральної вади**

**Попов В.В., Гуртовенко А.Н., Хрипаченко А.І., Тихоненко Л.І., Аксьонов Є.В.**

Метою роботи є вивчення ефективності ретроградної кардіоплегії при корекції ізольованої мітральної вади (МВ). В аналізовану групу включено 256 пацієнтів з МВ – 109 (42,6%) чоловіків і 147 (57,4%) жінок віком  $60,5 \pm 5,9$  років. 152 (59,3%) пацієнти були в ІУ функціональному класі за Нью-Йоркською класифікацією (NYHA), 85 (33,2%) пацієнтів – у ІІІ класі, 19 (7,4%) пацієнтів – у ІІ класі.

У всіх пацієнтів було проведено ізольоване протезування мітрального клапана. Захист міокарда здійснювався шляхом перманентної інфузії Кустодиолу за трьома варіантами. Із 256 оперованих пацієнтів на госпітальному етапі померли 4 (госпітальна летальність 1,5%). Інотропна підтримка (добутамін) у ранній післяопераційний період склала в межах 1–3 мкг/хв./кг протягом перших 48 годин. Рівень ферментів групи МВ-КФК на другий день після операції в трьох групах відрізнявся. Корекція МВ методом ретроградної кардіоплегії дозволяє адекватно захистити міокард.

**Ключові слова:** ретроградна кардіоплегія, протезування мітрального клапана.

### **Pharmacological Cardioplegia at Isolated Correction of the Mitral Valve Diseases**

**Popov V.V., Gurtovenko A.N., Hripachenko A.I., Tykhonenko L.I., Axenov E.V.**

Purpose of work is a study of possibilities of retrograde cardioplegia at the correction of isolated mitral valve disease. In an analysable group were included 256 patients 109 (42,6%) men and 147 (57,4%) women in the average age  $60,2 \pm 5,4$  years. 152 (59,3%) patients were in IY functional class of New York classification (NYHA), 85 (33,2%) patients in III class and 19 (7,5%) patients in II class.

All patients underwent isolated mitral valve replacement. Myocardial protection was carried out in the conditions of permanent crystalloid cardioplegia of Custadiol. Among 256 operated patients on the hospital stage died 4 (hospital mortality 1,5%). Cases of death were rhythm disturbance (significant lipid dystrophy of right ventricle) and bleeding. Inotropic support (dobutaminum) during the early postoperative period made in limits – 3–4 mkg/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 mitral valve disease with usage of retrograde cardioplegia allows adequately protect myocardium.

**Key words:** retrograde cardioplegia, mitral valve replacement.