

А.Д. Майстренко, И.В. Сухова, А.В. Гурценков,  
Н.С. Майстренко, С.В. Исаков, М.Л. Гордеев

## Результаты хирургической коррекции ишемической митральной недостаточности у больных со сниженной фракцией выброса с использованием безимплантационной методики

Федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Представлены результаты хирургического лечения 37 пациентов с исходно сниженной систолической функцией сердца (фракция выброса левого желудочка менее 40%) с использованием безимплантационной аннулопластики митрального клапана в период с 2009 по 2013 гг. Средний срок наблюдения составил  $28,7 \pm 9,4$  месяцев. Всем пациентам выполнено коронарное шунтирование и шовная пластика фиброзного кольца митрального клапана, что позволило ликвидировать митральную регургитацию в раннем послеоперационном периоде и уменьшить давление в малом круге кровообращения. В раннем послеоперационном периоде у всех больных наблюдалась острая сердечно-сосудистая недостаточность, которая корригировалась, помимо инфузии инотропных препаратов, внутриаортальной баллонной контрпульсацией. На госпитальном этапе летальных исходов не было. В отдаленном периоде рецидив митральной недостаточности наблюдался у восьми больных. Одному пациенту потребовалось повторное вмешательство в виде протезирования митрального клапана. Проведен монофакторный анализ причин рецидива митральной регургитации и выявлены основные предикторы, что позволило скорректировать хирургическую тактику и улучшить результаты лечения. Показано, что коронарное шунтирование и коррекция митральной недостаточности у данных пациентов способствует полному регрессу клинической картины стенокардии напряжения и значительно снижению проявлений хронической сердечной недостаточности в виде увеличения толерантности к физической нагрузке. В отдаленном периоде погибло четверо больных.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, ишемическая митральная регургитация, митральная недостаточность, шовная аннулопластика, рецидив митральной регургитации, предикторы рецидива, ишемическая кардиомиопатия, сниженная фракция выброса, сердечная недостаточность.

**Введение.** Проблема хирургического лечения ишемической митральной недостаточности (ИМН) является одной из наиболее обсуждаемых в мировой литературе. Опубликованы отдаленные результаты использования ассиметричных опорных колец, трансвентрикулярных методик коррекции ИМН и реконструкций митрального клапана (МК) (резекция вторичных хорд, увеличение площади задней створки, апроксимизация папиллярных мышц и др.) [1, 7, 8]. Однако в отдельных группах больных рецидив ИМН в отдаленном периоде достигает 20–25% [1, 6]. Особую категорию, требующую хирургического лечения, составляют пациенты со сниженной фракцией выброса (ФВ) сердца в результате постинфарктного ремоделирования миокарда левого желудочка (ЛЖ) и митральной регургитации (МР). Данные больные часто имеют клинику выраженной сердечной недостаточности (СН), часто требуют инотропной поддержки и коррекции желудочковых нарушений ритма еще на дооперационном этапе [5, 8]. Единственным радикальным способом лечения этого контингента больных является трансплантация сердца (ТС). Однако во многих странах, в том числе и в Российской

Федерации, количество ТС крайне мало. В связи с этим паллиативные вмешательства представляют особый интерес и актуальность.

**Цель исследования.** Улучшение результатов хирургической коррекции ИМН у пациентов со сниженной ФВ.

**Материалы и методы.** Проанализировано хирургическое лечение 37 пациентов с ишемической болезнью сердца, осложненной ИМН, которым в период с 2009 по 2013 г. была выполнена прямая реваскуляризация миокарда и шовная аннулопластика МК (плМК). Критерием включения пациентов в исследование являлось наличие митральной недостаточности (МН) II и более степени, отсутствие структурных изменений МК по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) и выраженное снижение систолической функции ЛЖ по данным ЭхоКГ или вентрикулографии (ФВ менее 40%). Из анализа были исключены больные с аневризмой ЛЖ, требовавшей хирургической коррекции, а также пациенты, которым выполнялось протезирование аортального и митрального клапанов. Всем исследуемым выполнялась ЭхоКГ на дооперационном

этапе. 21 (56,7%) больной был включен в проспективное исследование, которое проводилось с середины 2011 года. В отдаленном периоде доступными для осмотра являлись 34 (91,1%) человека. Средний срок наблюдения составил  $28,7 \pm 9,4$  месяцев. Клиническая характеристика группы исследуемых представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Дооперационная характеристика больных

| Показатель                                         |                | Количество больных, абс. (%) |
|----------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Возраст, лет                                       |                | $68,4 \pm 5,2$               |
| Мужчины                                            |                | 32 (86,5)                    |
| Женщины                                            |                | 5 (13,5)                     |
| Функциональный класс СН по NYHA                    |                | $3,2 \pm 0,6$                |
| Функциональный класс стенокардии напряжения по CCS |                | $3,09 \pm 0,4$               |
| Шкала Euro score                                   | Additive, балл | $8,0 \pm 4,3$                |
|                                                    | Logistic, балл | $17,6 \pm 6,1$               |
| Индекс коморбидности (Charlston), балл             |                | $6,8 \pm 0,4$                |

**Примечание:** NYHA – New York heart association, CCS – Canadian cardiology society.

27 (73%) пациентов ранее перенесли инфаркт миокарда (ИМ) нижнезадней локализации, 7 (18,9%) – боковой стенки ЛЖ. При этом у всех больных встречался ИМ II типа. По данным коронарографии у 35 (94,5%) пациентов выявлено трехсосудистое поражение коронарного русла, у 2 (5,4%) – поражение двух коронарных артерий. Индекс Duke составил  $74 \pm 5$ . 34 (91,2%) пациента находились на синусовом ритме до операции, у 3 (8,1%) больных имелась постоянная форма фибрилляций предсердий. Желудочковые нарушения ритма, по данным холтеровского мониторирования, зарегистрированы у 28 (75,7%) пациентов.

Трансторакальная ЭхоКГ выполнялась на аппарате «VIVID 7» фирмы «General Electric» (Соединенные Штаты Америки – США) с использованием трансторакального датчика «3S» до и после операции. Особое внимание уделяли объективной оценке степени МН до операции. Использовали комплексный подход с расчетом площади струи, ширины vena contracta, индекса площади потока регургитации. В таблице 2 представлено распределение пациентов по степени МН до операции.

Дооперационный протокол включал в себя также оценку размеров ЛЖ, его сократительной функции, состояния всех клапанов из стандартных позиций – парастернальной и апикальной (двух- и четырехкамерный вид). При выявлении регургитации в первую очередь исключали органическую причину порока (отрыв хорд, инфекционный эндокардит и др.), а затем подробно оценивали зону коаптации, степень

Таблица 2

Распределение больных по степени МН до операции

| Степень МН | Количество больных |      |
|------------|--------------------|------|
|            | Абс.               | %    |
| I          | 0                  | 0    |
| II         | 11                 | 29,7 |
| III        | 24                 | 64,7 |
| IV         | 2                  | 5,4  |

ремоделирования подклапанного аппарата (смещение папиллярных мышц) МК и ЛЖ в целом (индекс сферичности, индекс нарушения сегментарной сократимости и др.). У всех пациентов отмечалась дилатация фиброзного кольца МК (ФК) (средний диаметр  $38,9 \pm 2,8$  мм). Трикуспидальную недостаточность (ТН) III степени имели 11 (29,7%) пациентов, у 4 (10,8%) больных ТН II степени.

Во всех случаях операция выполнялась через срединную стернотомию, в условиях искусственного кровообращения (ИК) и тепловой кровяной калиевой кардиopleгии. Среднее количество дистальных анастомозов составило  $2,9 \pm 1,1$ . У 11 (29,7%) больных была выполнена шовная аннулопластика трикуспидального клапана по R. Batista [1].

Доступ к МК у всех пациентов осуществлялся через стенку ЛП в зоне межпредсердной борозды. После экспозиции проводилась ревизия створок МК и подклапанных структур. Во всех случаях было отмечено расширение диаметра ФК при неизменных створках. Принципом выполнения используемой нами методики шовной аннулопластики является прошивание ФК МК с прилежащей частью стенки ЛП двумя параллельными линиями швов «Ethibond Excel 2-0» фирмы «Ethicon» (США), начиная от одной комиссуры и заканчивая у другой, на всем протяжении задней части ФК. После каждого стяжка (5–10 мм) обе нити связывались между собой, формируя серию узловых швов, гофрирующих и укорачивающих длину задней полуокружности кольца МК. Контроль эффективности пластики проводился до восстановления сердечной деятельности с помощью гидравлической пробы, в постперфузионном периоде – при помощи чреспищеводной ЭхоКГ (ЧП-ЭхоКГ). Средняя продолжительность ИК составила  $142,2 \pm 56,4$  мин, время пережатия аорты –  $87,0 \pm 34,3$  мин.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного пакета StatSoft Statistica v. 10.0. Средние показатели представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – средняя арифметическая,  $\sigma$  – стандартное отклонение. Для оценки результатов использовались непараметрические методы анализа и однофакторный анализ.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что в структуре осложнений раннего послеоперационного периода у всех пациентов преобладала острая сердечно-сосудистая недостаточность (ОСН), обусловленная исходно выраженной систолической

дисфункцией ЛЖ до операции. Терапия проявлений ОССН проводилась комбинацией инотропных и вазопрессорных препаратов, инфузией левосимендана, по показаниям в реанимационном отделении проводили насыщение гликозидами. У 7 (18,9%) больных стабилизация гемодинамики была достигнута на фоне внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБКП). Средний срок проведения ВАБКП составил  $5,2 \pm 2,8$  суток. У 19 (51,2%) пациентов в раннем послеоперационном периоде наблюдались нарушения ритма в виде пароксизмов ФП. Во всех случаях синусовый ритм восстановлен на фоне насыщения кордароном. Среднее время искусственной вентиляции легких (ИВЛ) после операции составило  $14,6 \pm 4,1$  ч. 11 (29,7%) больным потребовалась продленная ИВЛ в течение  $43,2 \pm 11,7$  ч. Осложнения со стороны ЦНС в виде ОНМК по ишемическому типу зарегистрированы у одного (2,7%) больного. Осложнений со стороны послеоперационных ран не наблюдалось. Летальных исходов на госпитальном этапе не было.

В таблице 3 представлена динамика ЭхоКГ параметров до и после операции.

Согласно приведенным выше данным, коррекция МН привела к значительному снижению ФВ. Однако следует помнить об относительности применения данных значений. Регресс МН у данных больных статистически достоверно способствовал уменьшению давления в малом круге кровообращения и нормализации показателей гемодинамики, непосредственно после операции (табл. 4).

Столь значимое изменение гемодинамической нагрузки также сопровождалось и изменениями геометрии МК (табл. 5).

Из таблицы 5 видно, что процедура аннулопластики МК эффективно уменьшала межкомиссуральный размер ФК и увеличивала длину коаптации створок, что способствовало уменьшению натяжения створок. Косвенно об этом можно судить по изменению угла задней створки в большую сторону. У большинства больных МН имела центральный характер, который

Таблица 3

Динамика ЭхоКГ показателей до и после операции

| Показатель     | До операции      | 7-е сутки после операции | Отдаленный период | p       |
|----------------|------------------|--------------------------|-------------------|---------|
| КДР ЛЖ, мм     | $68,8 \pm 9,8$   | $66,2 \pm 8,5$           | $65,3 \pm 16,2$   | $<0,05$ |
| КСР ЛЖ, мм     | $51,2 \pm 11,1$  | $49,8 \pm 5,7$           | $48,3 \pm 6,2$    | $>0,05$ |
| КДО ЛЖ, мл     | $258,3 \pm 55,1$ | $193,5 \pm 14,4$         | $203,4 \pm 18,1$  | $<0,05$ |
| КСО ЛЖ, мл     | $168,4 \pm 24,8$ | $149,6 \pm 12,8$         | $131,6 \pm 13,5$  | $<0,05$ |
| УО ЛЖ, мл      | $91,3 \pm 9,2$   | $50,6 \pm 14,8$          | $71,8 \pm 21,6$   | $<0,01$ |
| ФВ ЛЖ, %       | $34,6 \pm 3,3$   | $26,7 \pm 3,3$           | $35,1 \pm 4,4$    | $<0,01$ |
| Диаметр ФК, мм | $41,8 \pm 4,4$   | $26,4 \pm 3,2$           | $26,8 \pm 3,7$    | $<0,01$ |
| Объем МР, мл   | $66,4 \pm 5,1$   | –                        | –                 | –       |

**Примечание:** КДР ЛЖ – конечно-диастолический размер ЛЖ, КСР ЛЖ – конечно-систолический размер ЛЖ, КДО ЛЖ – конечно-диастолический объем ЛЖ, КСО ЛЖ – конечно-систолический объем ЛЖ, УО ЛЖ – ударный объем ЛЖ.

Таблица 4

Динамика показателей гемодинамики до и после операции

| Показатель                               | До ИК              | После ИК          | p       |
|------------------------------------------|--------------------|-------------------|---------|
| МОК, л/мин                               | $4,1 \pm 1,5$      | $4,4 \pm 1,4$     | $>0,05$ |
| СИ, л/м <sup>2</sup> ·мин                | $1,9 \pm 0,9$      | $2,4 \pm 1,0$     | $<0,05$ |
| УО, мл                                   | $50,3 \pm 10,6$    | $58,4 \pm 9,2$    | $<0,05$ |
| УИ, мл/м <sup>2</sup>                    | $34,1 \pm 8,2$     | $39,5 \pm 12,1$   | $<0,05$ |
| ОПСС, дин·с·см <sup>-5</sup>             | $1041,9 \pm 104,2$ | $892,2 \pm 113,1$ | $<0,05$ |
| ЛСС, дин·с·см <sup>-5</sup>              | $154,6 \pm 53,2$   | $102,3 \pm 32,5$  | $<0,05$ |
| ДЗЛА, мм рт. ст.                         | $24,2 \pm 5,3$     | $14,3 \pm 5,3$    | $<0,05$ |
| Систолическое давление в ЛА, мм рт. ст.  | $55,8 \pm 15,4$    | $40,2 \pm 10,8$   | $<0,05$ |
| Диастолическое давление в ЛА, мм рт. ст. | $11,6 \pm 10,6$    | $14,3 \pm 9,1$    | $<0,05$ |

**Примечание:** МОК – минутный объем крови, СИ – сердечный индекс, ОПСС – общее периферическое сопротивление, ЛСС – легочное сосудистое сопротивление, ДЗЛА – давление заклинивания легочной артерии, ЛА – легочная артерия.

Таблица 5

## Геометрия митрального клапана

| Показатель                                  | До операции | 7-е сутки после операции | Отдаленный период | p     |
|---------------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------|
| Степень МН, у.е.                            | 3,2±0,8     | 0,1±0,01                 | 1,4±1,2           | <0,05 |
| Ширина vena contracta, мм                   | 11,2±5,1    | –                        | 4,6±3,2           | <0,05 |
| EROA, см <sup>2</sup>                       | 0,35±0,09   | –                        | 0,22±0,1          | <0,05 |
| Глубина коаптации, мм                       | 14,4±6,8    | 5,3±3,2                  | 7,2±4,3           | <0,05 |
| Длина коаптации, мм                         | 3,2±0,3     | 6,8±1,3                  | 6,2±0,9           | <0,05 |
| Площадь натяжения створок, см <sup>2</sup>  | 3,2±1,2     | 1,25±0,05                | 1,51±0,04         | <0,05 |
| Длина передней створки МК, мм               | 28,7±5,2    | –                        | 28,5±5,5          | >0,05 |
| Длина задней створки МК, мм                 | 34,1±3,2    | –                        | 34,3±5,2          | >0,05 |
| Угол задней створки,                        | 66,7±9,2    | 74,3±3,2                 | 74,8±4,6          | <0,05 |
| Межпапиллярное расстояние, мм               | 27,2±6,1    | 26,9±5,1                 | 27,3±4,8          | >0,05 |
| Аннуло-папиллярное расстояние, мм           | 46,1±5,4    | 45,8±4,1                 | 46,8±3,4          | >0,05 |
| Диаметр ФК МК (парастернальная позиция), мм | 35,8±6,2    | 29,2±3,4                 | 31,2±4,1          | <0,05 |
| Диаметр ФК МК (4-камерная позиция), мм      | 40,2±5,2    | 26,2±2,2                 | 26,8±3,1          | <0,05 |

**Примечание:** EROA – effective regurgitant orifice area.

чаще связан с симметричным натяжением створок вследствие дилатации ФК. Именно этот факт сыграл решающее значение в применимости данной методики. Механизм формирования струи ИМН вдоль задней створки был обусловлен ограничением подвижности передней створки МК вследствие акинезии задней и нижней стенок и дилатации полости ЛЖ [2]. С целью исключения диспластической этиологии порока всем пациентам измерялась длина створок. У всех пациентов она не отличалась от нормальных значений. Асимметричная струя ИМН является прогностически неблагоприятным фактором. Косвенным показателем асимметричного натяжения створок является аннуло-папиллярное расстояние [4]. Выполнение изолированной аннулопластики ФК МК не влияло на величину аннулопапиллярного расстояния (см. табл. 5).

Рецидив МН II и более степени в отдаленном периоде зарегистрирован у 8 (21,6%) больных. У 5 пациентов выявлена МН II степени, с умеренным повышением давления в малом круге кровообращения. Им была скорректирована терапия с положительным эффектом в течение 3 месяцев в виде регресса МН до I степени с нормализацией давления в легочной артерии. У 2 пациентов выявлен рецидив МН III–IV степени. Один больной был повторно прооперирован через 34 месяца после первичной операции (протезирование МК).

Корреляционный анализ в качестве основных предикторов рецидива МН выявил следующие параметры: КДО ЛЖ более 230 мл, снижение ФВ ЛЖ менее 35%, асимметричная струя митральной регургитации, выраженное натяжение створок (аннулопапиллярное расстояние больше 46 мм, угол задней створки менее 55°), акинезия нижней, боковой и задней стенок ЛЖ. Степень МН, объем регургитации, диаметр ФК до коррекции, срочность вмешательства, объем операции, продолжительность аноксии, тяжесть поражения коронарного русла не обладали достоверной предикторной ценностью [3].

Оперативное вмешательство позволило в значительной степени уменьшить проявления СН и стенокардии. Оценка клинического статуса больных выполнялась до операции и при контрольном осмотре в отдаленном периоде. Динамика изменений в клиническом статусе пациентов до и после операции представлена в таблице 6.

Таблица 6

## Клиническое состояние пациентов с исходной МН III–IV ст

| Показатель                                         | До операции | После операции | p     |
|----------------------------------------------------|-------------|----------------|-------|
| Функциональный класс СН по NYHA                    | 3,2±0,5     | 2,1±0,2        | <0,05 |
| Функциональный класс стенокардии напряжения по CCS | 2,4±0,5     | 0,2±0,1        | <0,05 |
| Функциональная проба с 6-минутной ходьбой, м       | 172,4±71,2  | 422,5±81,4     | <0,05 |

В отдаленном периоде умерло 4 (10,8%) пациента. Причиной смерти одного больного явился разрыв аневризмы брюшного отдела аорты, у двух пациентов – декомпенсация СН, причина смерти еще одного больного неизвестна.

**Заключение.** Установлено, что методика шовной аннулопластики МК эффективно устраняет МР ишемического генеза. При выявлении таких предикторов как: КДО ЛЖ более 230 мл, снижение ФВ ЛЖ менее 35%, асимметричная струя МН, выраженное натяжение створок (угол задней створки МК менее 55°), акинезия нижней, боковой и задней стенок ЛЖ, необходимо рассмотреть возможность дополнительного воздействия на структуры МК или протезирования МК с сохранением хордального аппарата.

В целом, безимплантационная аннулопластика является безопасной, технически несложной методикой

и не требует специального материального оснащения. Наш опыт применения шовной аннулопластики позволяет говорить об удовлетворительных непосредственных и отдаленных результатах коррекции ИМН.

#### Литература

1. Гордеев, М.Л. Хирургическая коррекция митральной недостаточности ишемического генеза с использованием безимплантационной методики / М.Л. Гордеев, А.Д. Майстренко, И.В. Сухова. – Саарбрюккен: Palmarium academic publishing, 2013. – 116 с.
2. Исаков, С.В. Непрерывная шовная аннулопластика митрального клапана при хирургическом лечении пациентов с ишемической болезнью сердца / С.В. Исаков [и др.] // Вестн. СПбГУ. – 2012. – Т. 11, № 3. – С. 85–87.
3. Майстренко, А.Д. Хирургическое лечение ишемической митральной недостаточности ишемического генеза / А.Д. Майстренко [и др.] // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. – 2014. – Т. 173, № 3. – С. 103–106.
4. Осадчий, А.М. Результаты хирургического лечения постинфарктных аневризм левого желудочка, сочетающихся с митральной недостаточностью / А.М. Осадчий [и др.] // Анналы хирургии. – 2012. – № 2. – С. 46–50.
5. Хубулава, Г.Г. Пластика митрального клапана в сочетании с коронарным шунтированием у пациентов с ишемической митральной недостаточностью / Г.Г. Хубулава [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2013. – Т. 41, № 1. – С. 6–10.
6. Bouma, W. Chronic ischaemic mitral regurgitation: current treatment results and new mechanism-based surgical approaches / W. Bouma [et al.] // European journal of cardiothoracic surgery. – 2010. – Vol. 37, № 1. – P. 170–185.
7. Lorusso, R. Mitral valve repair or replacement for ischemic mitral regurgitation? The Italian study on the treatment of ischemic mitral regurgitation (ISTIMIR) / R. Lorusso [et al.] // J. thorac. cardiovasc. surg. – 2013. – Vol. 145, № 1. – P. 128–139.
8. Maltais, S. Management of severe ischemic cardiomyopathy: left ventricular assist device as destination therapy versus conventional bypass and mitral valve surgery / S. Maltais [et al.] // J. thorac. cardiovasc. surg. – 2014. – Vol. 147, № 4. – P. 1246–1250.

A.D. Maistrenko, I.V. Sukhova, A.V. Gurshchenkov, N.S. Maistrenko, S.V. Isakov, M.L. Gordeev

#### Suture annuloplasty in surgical treatment of ischemic mitral regurgitation in patients with impaired left ventricle function

**Abstract.** The main goal of our research was to assess results of the suture annuloplasty for treatment of ischemic mitral regurgitation. We have analyzed the medical records of 37 patients with ischemic heart disease complicated by mitral regurgitation with impaired systolic function of left ventricle (ejection fraction 40% or less). We have made combined open heart surgery in all patients: coronary bypass grafting with suture mitral valve annuloplasty. All patients had serious heart failure with moderate to high pulmonary hypertension. The main principle of this method is a reduction of mitral valve fibrous annulus diameter and turn off tethering and return normal leaflets coaptation. There was no in-hospital mortality. All patients had regress of pressure in pulmonary artery after reduction of mitral insufficiency. 8 patients have returned mitral regurgitation. 1 patient has required mitral prosthesis because of serious mitral regurgitation. We have analyzed all cases of returning of mitral regurgitation and have found some causes. We have seen real improving in clinical status of patients in follow-up. The suture mitral annuloplasty is an effective method of surgical correction of ischemic mitral regurgitation. It improves reverse left ventricular remodeling. Clinically relevant mitral stenosis was not detected. It tends to better clinical prognosis of chronic heart failure. In the late period, four patients died.

**Key words:** ischemic heart disease, ischemic mitral regurgitation, mitral insufficiency, suture annuloplasty, mitral regurgitation return, mitral regurgitation predictors, ischemic cardiomyopathy, impaired left ventricle function, heart failure.

Контактный телефон: +7-921-984-52-47, e-mail: maistr1987@mail.ru