

## Арочная пластика левого предсердия при коррекции митрального порока

В. В. Попов, А. А. Большак, В. В. Лазорышинец

Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова, г. Киев

## The arch-like plasty of the left atrium in correction of a mitral valve failure

V. V. Popov, A. A. Bolshak, V. V. Lazoryshynets

Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery, Kyiv

### Реферат

**Цель.** Изучение возможностей методики арочной пластики левого предсердия при коррекции митрального порока в сочетании с дилатацией левого предсердия.

**Материалы и методы.** В анализ включены результаты хирургического лечения 190 пациентов с митральным пороком в сочетании с дилатацией левого предсердия, которые были оперированы в Национальном институте сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины за период с 01.01.2012 до 01.01.2021 г. Основную группу составили 103 пациента, которым выполнена коррекция митрального порока в сочетании с оригинальной методикой арочной пластики левого предсердия. В контрольную группу вошли 87 пациентов, которым выполнена коррекция митрального порока без сопутствующей пластики левого предсердия.

**Результаты.** Из 103 оперированных пациентов основной группы на госпитальном этапе умер 1 (летальность 0,9%). Динамика эхокардиографических показателей на этапах лечения: конечно-систолический индекс левого желудочка –  $(63,1 \pm 11,3)$  мл/м<sup>2</sup> (до операции),  $(58,3 \pm 8,4)$  мл/м<sup>2</sup> (после операции),  $(49,4 \pm 9,2)$  мл/м<sup>2</sup> (отдаленный период); фракция выброса левого желудочка:  $0,52 \pm 0,04$  (до операции),  $0,55 \pm 0,04$  (после операции),  $0,57 \pm 0,03$  (отдаленный период). Диаметр левого предсердия:  $(58,8 \pm 6,4)$  мм (до операции),  $(41,4 \pm 5,3)$  мм (после операции),  $(43,9 \pm 2,3)$  мм (отдаленный период). Синусовый ритм в отдаленном периоде удерживается у 75 (78,9%) из 95 оперированных пациентов контрольной группы умерли 2 (летальность 2,3%). Динамика эхокардиографических показателей на этапах лечения: конечно-систолический индекс левого желудочка –  $(67,3 \pm 11,3)$  мл/м<sup>2</sup> (до операции),  $(60,4 \pm 9,3)$  мл/м<sup>2</sup> (после операции),  $(52,7 \pm 7,2)$  мл/м<sup>2</sup> (отдаленный период); фракция выброса левого желудочка:  $0,52 \pm 0,05$  (до операции),  $0,54 \pm 0,05$  (после операции),  $0,54 \pm 0,03$  (отдаленный период). Диаметр левого предсердия:  $(59,5 \pm 2,3)$  мм (до операции),  $(57,5 \pm 3,7)$  мм (после операции),  $(68,5 \pm 3,4)$  мм (отдаленный период). Синусовый ритм удерживается у 18 (22,5%) из 80 пациентов, прослеженных в отдаленном периоде.

**Выводы.** Арочная пластика левого предсердия малотравматичная и эффективная процедура, приводящая к значительному улучшению морфометрии левого предсердия и сопровождающаяся низким риском послеоперационной летальности.

**Ключевые слова:** дилатация левого предсердия; арочная пластика левого предсердия; протезирование митрального клапана; пластика митрального клапана; искусственное кровообращение.

### Abstract

**Objective.** Studying the possibilities of the method of the left atrium arch-like plasty while correcting of a mitral failure in combination with the left atrium dilatation.

**Materials and methods.** Into the analysis of the surgical treatment results in 190 patients, suffering mitral failure in combination with the left atrium dilatation, who were operated in the National Institute of Cardio-Vascular Surgery named after N. M. Amosov NAMS of Ukraine in a period from 01.01.2012 to 01.01.2021 yr, were included. The main group consisted of 103 patients, to whom correction of a mitral failure in combination with original procedure of the arch-like plasty of left atrium was performed. Into a control group 87 patients were included, to whom the correction of a mitral valve failure was done without concomitant plasty of left atrium.

**Results.** Of 103 operated patients of the main group on the hospital stage 1 have died (0.9% lethality). Dynamics of echocardiographic indices on the treatment stages was following: definitely-systolic index of the left ventricle –  $(63.1 \pm 11.3)$  ml/m<sup>2</sup> (preoperatively),  $(58.3 \pm 8.4)$  ml/m<sup>2</sup> (postoperatively),  $(49.4 \pm 9.2)$  ml/m<sup>2</sup> (remote period); the left ventricle ejection fraction:  $0.52 \pm 0.04$  (preoperatively),  $0.55 \pm 0.04$  (postoperatively),  $0.57 \pm 0.03$  (remote period). Diameter of left atrium:  $(58.8 \pm 6.4)$  mm (preoperatively),  $(41.4 \pm 5.3)$  mm (postoperatively),  $(43.9 \pm 2.3)$  mm (remote period). Sinus rhythm in a remote period was stable in 75 (78.9%) of 95 patients. Of 87 operated patients of a control group 2 died (lethality 2.3%). Dynamics of the echocardiographic indices on the treatment stages was following: definitely-systolic index of left ventricle –  $(67.3 \pm 11.3)$  ml/m<sup>2</sup> (preoperatively),  $(60.4 \pm 9.3)$  ml/m<sup>2</sup> (postoperatively),  $(52.7 \pm 7.2)$  ml/m<sup>2</sup> (remote period); the left ventricle ejection fraction:  $0.52 \pm 0.05$  (preoperatively),  $0.54 \pm 0.05$  (postoperatively),  $0.54 \pm 0.03$  (remote period). Diameter of left atrium:  $(59.5 \pm 2.3)$  mm (preoperatively),  $(57.5 \pm 3.7)$  mm (postoperatively),  $(68.5 \pm 3.4)$  mm (in remote period). Sinus rhythm was stable in 18 (22.5%) of 80 patients, followed in the remote period.

**Conclusion.** The arch-like plasty of left atrium is a low-traumatic and effective procedure, leading to significant improvement of the left atrium morphometry and accompanied by low risk for postoperative lethality.

**Keywords:** dilatation of left atrium; arch-like plasty of left atrium; prosthesis of mitral valve; plasty of mitral valve; artificial blood circulation.

Дилатация левого предсердия (ДЛП) является клинически значимым фактором риска хирургического лечения изолированного митрального порока сердца и встречается у 21 – 39% больных [1 – 4]. При ДЛП зачастую происходит сдавление задне–базального сегмента левого желудочка (ЛЖ), кроме того, подвергаются компрессии нижняя и средняя доли правого легкого и главного бронха слева. Указанные нарушения определяют значительную сердечно–дыхательную недостаточность [2, 5 – 8]. В отдаленном послеоперационном периоде ДЛП ведет к прогрессированию проявлений сердечно–дыхательной недостаточности, повышенному риску тромбоэмболических осложнений [1, 6, 9 – 11]. ДЛП препятствует восстановлению синусового ритма как на госпитальном этапе, так и в отдаленные сроки [1, 4, 10, 12 – 14].

Принимая во внимание, что изолированная коррекция митрального порока при наличии сопутствующей ДЛП ведет к последующему расширению левого предсердия (ЛП) в отдаленном периоде, целесообразно уменьшение ЛП хирургическим путем [13 – 16].

Существуют различные способы уменьшения диаметра ЛП. Однако, невзирая на различные предложенные варианты редукции ЛП, не ослабевает интерес к изучению данной категории пациентов [1, 5, 17, 18].

Нами предложена коррекция митрального порока в сочетании с оригинальной методикой арочной пластики ЛП. Данная процедура проявила себя как малотравматичная и эффективная. В то же время она позволила существенно улучшить морфометрию ЛП, удержать синусовый ритм, снизив уровень тромбоэмболических осложнений в послеоперационном периоде. Кроме того, она сопровождается низким риском госпитальной летальности и специфических осложнений и является желательной процедурой для коррекции ДЛП.

Цель исследования: изучение возможностей методики арочной пластики ЛП при коррекции митрального порока в сочетании с ДЛП.

### Материалы и методы исследования

В анализ включены данные 190 пациентов с изолированным митральным пороком и ДЛП, оперированных в Национальном институте сердечно–сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины с 1 января 2012 до 1 января 2021 г. У всех пациентов диагностирован порок митрального клапана, требующий хирургической коррекции, в сочетании с ДЛП. Ведущей этиологической причиной поражения клапана был ревматизм в сочетании с липоидозом.

Средний возраст оперированных составил  $(55,8 \pm 7,7)$  года. Женщин было 106 (55,8%), мужчин – 84 (44,2%). Распределение пациентов в зависимости от исходного функционального класса (ФК) по Нью–Йоркской классификации сердечной недостаточности (New York Heart Association Functional Classification – NYHA) было следующим: III ФК – 85 (44,8%), IV ФК – 105 (55,2%). Фибрилляция предсердий (ФП) отмечена у всех пациентов. Пациенты

были разделены на две группы: основную ( $n=103$ ), пациентам этой группы выполняли коррекцию ДЛП при коррекции митрального порока, и контрольную ( $n=87$ ), пациентам этой группы вмешательство на ЛП не выполняли.

Дооперационные эхокардиографические показатели в основной группе: конечно–систолический индекс ЛЖ –  $(63,1 \pm 11,3)$  мл/м<sup>2</sup>; фракция выброса ЛЖ –  $0,52 \pm 0,04$ . Диаметр ЛП составил  $(58,8 \pm 6,4)$  мм. Дооперационные эхокардиографические показатели в контрольной группе: конечно–систолический индекс ЛЖ –  $(67,3 \pm 11,3)$  мл/м<sup>2</sup>; фракция выброса ЛЖ –  $0,52 \pm 0,05$ . Диаметр ЛП составил  $(59,5 \pm 2)$  мм. По приведенным показателям основная и контрольная группы статистически значимо не отличались ( $p > 0,05$ ).

Диагностику ДЛП проводили также при помощи компьютерной томографии (рис. 1).

Операции выполняли в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии ( $28 – 32$  °С). Защита миокарда осуществлялась в условиях ретроградной, анте– и ретроградной фармакоолодовой кардиopleгии (кустодиол) в сочетании с наружным охлаждением. Доступ к митральному клапану осуществлялся через ЛП позади и параллельно межпредсердной борозде. В митральную позицию имплантировались механические двустворчатые протезы St. Jude Medical, ATS, On–X, Carbomedics, Edwards–Mira ( $n=162$ ), биопротезы ( $n=5$ ), а также использовались опорные кольца для пластики ( $n=23$ ).

Протезы фиксировали отдельными П–образными швами с тефлоновыми прокладками в количестве 13 – 18. Митральные протезы имплантировали в промежуточную позицию. Операция фрагментации ЛП для восстановления синусового ритма выполнена у 33 (17,3%) пациентов. У 7 (3,7%) пациентов выявлен массивный тромбоз ЛП (уровень отложения тромботических масс не менее 1/3 объ-

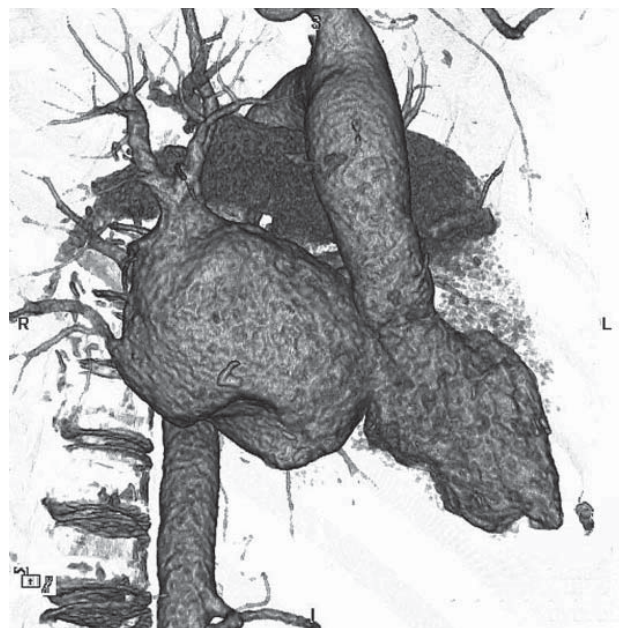


Рис. 1.  
 Компьютерная диагностика ДЛП.

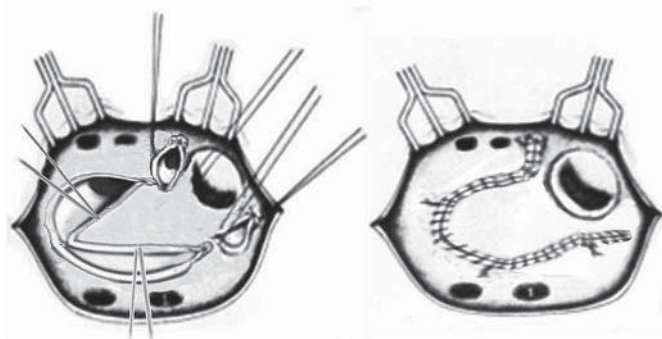


Рис. 2.  
Арочная пластика ЛП.

ема ЛП, не считая ушка). Из исследования исключены пациенты с сопутствующим аортальным, трикуспидальным пороком, аорто–коронарным шунтированием.

Арочная пластика ЛП разработана и внедрена профессором В. В. Поповым в январе 2012 г. Идеология пластики направлена на максимальную редукцию ЛП, чтобы восстановить правильный ритм. Арочную пластику ЛП начинали перевязыванием снаружи с последующей резекцией ушка ЛП и выполняли следующим образом. Первый этап – парааннулярное плищирование задней стенки ЛП в двух местах с разрывом пространства по середине. Затем по сходящимся линиям от мест парааннулярной краевой фиксации были плищированы 2 участка ЛП между правыми и левыми легочными венами, которые соединялись на вершине между собой, завершая формирование арки. Для пластики использовалась нить prolene 3–0 (рис. 2).

Технических проблем при выполнении коррекции не было. Продолжительность пережатия аорты в основной группе составила ( $86,9 \pm 13,5$ ) мин, в контрольной группе – ( $62,6 \pm 10,3$ ) мин ( $p < 0,05$ ). На госпитальном этапе осложнений, связанных с методикой выполнения операции, в основной группе не отмечено.

### Результаты

В основной группе на госпитальном этапе умер 1 пациент (госпитальная летальность составила 0,9%), причиной смерти явилась пневмония. Инотропная поддерж-

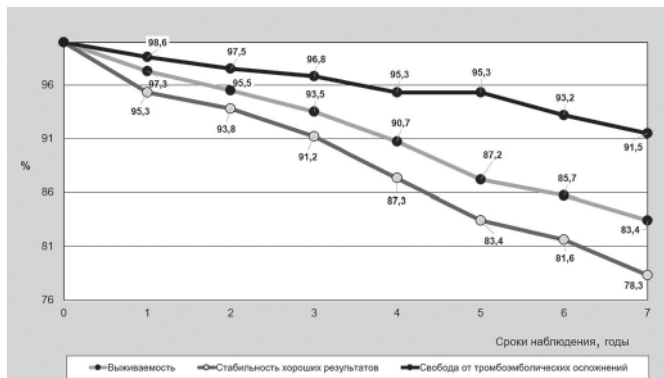


Рис. 3.

Актуарные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов, свободы от тромбоземболических осложнений в основной группе ( $n=103$ ).

ка (добутамин) составляла в пределах 2 – 3 мкг/кг/мин в течение первых 72 ч. Пациенты были выписаны на ( $9,6 \pm 2,1$ ) дня после операции без клинически значимых осложнений. Кровопотеря на госпитальном этапе не превышала 350,0 мл, в связи с чем у 33 (32,0%) пациентов не использовали компоненты донорской крови на протяжении всего послеоперационного периода.

Динамика эхокардиографических показателей у пациентов основной группы: конечно–систолический индекс ЛЖ – ( $63,1 \pm 11,3$ ) мл/м<sup>2</sup> (до операции), ( $58,3 \pm 8,4$ ) мл/м<sup>2</sup> (после операции), ( $49,4 \pm 9,2$ ) мл/м<sup>2</sup> (отдаленный период); фракция выброса ЛЖ:  $0,52 \pm 0,04$  (до операции),  $0,55 \pm 0,04$  (после операции),  $0,57 \pm 0,03$  (отдаленный период). Диаметр ЛП составил: ( $58,8 \pm 6,4$ ) мм (до операции), ( $41,4 \pm 5,3$ ) мм (после операции), ( $43,9 \pm 2,3$ ) мм (отдаленный период).

В отдаленном периоде, в среднем ( $6,7 \pm 0,9$ ) года (от полугода до 8 лет), прослежены результаты 95 пациентов, что составило 93,1% от числа выписанных пациентов ( $n=102$ ). Хорошие и удовлетворительные результаты отмечены у 77 (81,1%), неудовлетворительные – у 10 (10,5%) пациентов. Неудовлетворительные результаты были обусловлены тахиформами ФП ( $n=4$ ), гипертонической болезнью ( $n=2$ ), ишемической болезнью сердца – ИБС ( $n=2$ ), остаточными явлениями после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения – ОНМК ( $n=2$ ). В отдаленном периоде умерли 8 (8,4%) пациентов. Причинами смерти явились: тромбоэмболия сосудов головного мозга ( $n=2$ ), гипертонический криз, атеросклероз ( $n=2$ ), прогрессирующая ИБС ( $n=1$ ), пневмония ( $n=1$ ), онкологическое заболевание ( $n=1$ ), аритмия ( $n=1$ ). Причина смерти 1 больного точно не известна. В целом тромбоэмболические осложнения отмечены у 3 (3,2%) пациентов: тяжелые ( $n=1$ ), легкие ( $n=1$ ), приведшие к смерти ( $n=1$ ). Синусовый ритм удерживается у 75 (78,9%) из 102 пациентов, прослеженных в отдаленном периоде.

Согласно данным, представленным на рис. 3, к 7–му году наблюдения отмечены достаточно стабильные показатели выживаемости, хороших результатов, низкий уровень тромбоэмболических осложнений, свидетельствующие о целесообразности выполнения левой атриопластики.

Из 87 оперированных пациентов контрольной группы на госпитальном этапе умерли 2 (госпитальная летальность составила 2,3%). Причинами смерти явилась сердечная ( $n=1$ ) и полиорганная ( $n=1$ ) недостаточность.

Инотропная поддержка (добутамин) составляла в пределах 3 – 4 мкг/кг/мин в течение первых 72 ч. Пациенты были выписаны на ( $10,2 \pm 2,1$ ) дня после операции без клинически значимых осложнений, но сохранялись умеренная декомпенсация и дыхательная недостаточность. Кровопотеря на госпитальном этапе не превышала 350,0 мл, в связи с чем 13 (14,9%) пациентов не получали препараты донорской крови на протяжении всего госпитального этапа.

Динамика эхокардиографических показателей у пациентов контрольной группы: конечно–систолический индекс ЛЖ – ( $67,3 \pm 11,3$ ) мл/м<sup>2</sup> (до операции), ( $60,4 \pm 9,3$ )

мл/м<sup>2</sup> (после операции), (52,7 ± 7,2) мл/м<sup>2</sup> (отдаленный период); фракция выброса ЛЖ – 0,52 ± 0,05 (до операции), 0,54 ± 0,05 (после операции), 0,54 ± 0,03 (отдаленный период). Диаметр ЛП составил: (59,5 ± 2,3) мм (до операции), (57,5 ± 3,7) мм (после операции), (68,5 ± 3,4) мм (отдаленный период).

В контрольной группе в отдаленном периоде, в среднем (5,6 ± 2,4) года (от полугода до 8 лет), прослежены результаты 80 пациентов, что составило 94,1% от числа выписанных пациентов (n=85). Хорошие и удовлетворительные результаты отмечены у 45 (56,2%), неудовлетворительные – у 11 (13,7%) пациентов. Неудовлетворительные результаты были обусловлены остаточными явлениями после перенесенного ОНМК (n=5), тахиформами ФП (n=2), сердечно-дыхательной недостаточностью (n=2), ИБС (n=2). Умерли 24 (30,0%) пациента. Ведущими причинами смерти явились: прогрессирующая сердечно-дыхательная недостаточность (n=5), ОНМК (n=9), тромбоз протеза (n=1), гипертонический криз, атеросклероз (n=2), прогрессирующая ИБС (n=2), аритмия (n=1), пневмония (n=2), онкологическое заболевание (n=1). Причина смерти 1 пациента точно не известна. В целом тромбоемболические осложнения возникли у 13 (16,3%) пациентов: тяжелые (n=5), легкие (n=1), приведшие к смерти (n=7).

Синусовый ритм удерживается у 18 (22,5%) из 80 пациентов, прослеженных в отдаленном периоде.

Актuarные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов, свободы от тромбоемболических осложнений в контрольной группе представлены на рис. 4.

Динамика размеров ЛП в отдаленном периоде представлена на рис. 5.

Как следует из данных, представленных на рис. 5, у пациентов контрольной группы отмечается существенное прогрессирующее увеличение размеров ЛП.

## Обсуждение

При коррекции митрального порока фактор ДЛП является клинически значимым на госпитальном этапе, но в большей степени в отдаленном периоде. Уровень тромбоемболических осложнений, как и уровень сердечно-легочной недостаточности, у пациентов без коррекции ДЛП в отдаленные сроки достигает критической величины риска, особенно в сочетании с плохо корригируемой давно существующей ФП. Демпфирующая камера расширенного ЛП при наличии тахиформы ФП, являющейся неперенным спутником, невзирая на антикоагулянтную терапию, способствует образованию тромбов в полости ЛП и последующей тромбоемболии. Нелигированное ушко ЛП также является важной причиной тромбоемболических осложнений.

По мере прогрессирования ДЛП сдавление бронхов, трахеи, задней стенки ЛЖ дилатированным ЛП приводит к прогрессирующей сердечно-дыхательной недостаточности, снижающей выживаемость, стабильность хороших результатов. Это предопределяло худшие результаты отдаленного периода у пациентов контрольной группы.

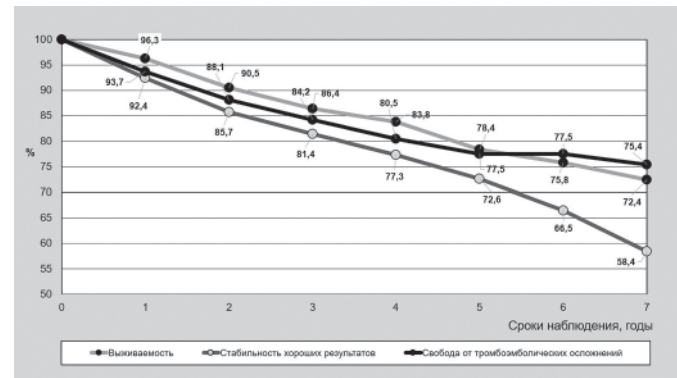


Рис. 4. Актuarные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов, свободы от тромбоемболических осложнений в контрольной группе (n=87).

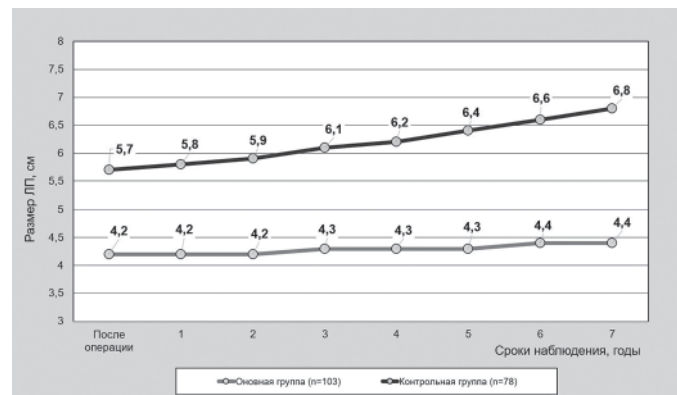


Рис. 5. Динамика размеров ЛП в отдаленном периоде.

Если результаты лечения в двух группах на госпитальном этапе существенно не отличались, то различия через 5 лет и более после операции становились статистически значимыми. Безусловно, наличие ДЛП в пределах 5,5 – 6,0 см в комбинации с ФП является показанием к пластике ЛП и восстановлению правильного ритма, а вариант арочной пластики при лечении митрального порока есть одним из них, который доказал за 9 лет свою целесообразность.

## Выводы

Хирургическое лечение митрального порока в сочетании с предложенной оригинальной методикой арочной пластики-редукции ЛП является желательной процедурой у пациентов с ДЛП (диаметр ЛП 55 – 60 мм). Внедренная методика малотравматичная и эффективная процедура, приводящая к значительному улучшению морфометрии ЛП, сопровождающаяся положительным клиническим эффектом как в ближайшем послеоперационном периоде, так и в отдаленные сроки после оперативного вмешательства.

**Финансирование.** Бюджетное. Статья является фрагментом научно-исследовательской работы «Розробити та вдосконалити методи хірургічної реконструкції серця при клапанних вадах з атріомегалією».

**Вклад авторів.** Попов В. В. – анализ данных, разработка методики; Большак А. А. – сбор, обработка и анализ данных, написание текста; Лазоришинец В. В. – обработка и анализ данных.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Согласие на публикацию.** Согласие авторов на публикацию статьи получено.

## References

1. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Aug 1;48(3):e1–148. doi: 10.1016/j.jacc.2006.05.021. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2007 Mar 6;49(9):1014. PMID: 16875962.
2. Ad N, Damiano RJ Jr, Badhwar V, Calkins H, La Meir M, Nitta T, et al. Expert consensus guidelines: Examining surgical ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017 Jun;153(6):1330–54.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.02.027. Epub 2017 Mar 2. PMID: 28390766.
3. La Meir M. Surgical options for treatment of atrial fibrillation. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014 Jan;3(1):30–7. doi: 10.3978/j.issn.2225–319X.2014.01.07. PMID: 24516795; PMCID: PMC3904328.
4. Prabhu S, McLellan AJ, Walters TE, Sharma M, Voskoboinik A, Kistler PM. Atrial structure and function and its implications for current and emerging treatments for atrial fibrillation. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015 Sep–Oct;58(2):152–67. doi: 10.1016/j.pcad.2015.08.004. Epub 2015 Aug 4. PMID: 26247494.
5. Masoudi FA, Calkins H, Kavinsky CJ, Slotwiner DJ, Turi ZG, Drozda JP Jr, et al. 2015 ACC/HRS/SCAI Left Atrial Appendage Occlusion Device Societal Overview: A professional societal overview from the American College of Cardiology, Heart Rhythm Society, and Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015 Nov;86(5):791–807. doi: 10.1002/ccd.26170. Epub 2015 Sep 21. PMID: 26256562.
6. January CT, Wann LS, Alpert JS, Calkins H, Cigarroa JE, Cleveland JC Jr, et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2014 Dec 2;64(21):e1–76. doi: 10.1016/j.jacc.2014.03.022. Epub 2014 Mar 28. Erratum in: *J Am Coll Cardiol*. 2014 Dec 2;64(21):2305–7. PMID: 24685669.
7. Delling FN, Rong J, Larson MG, Lehman B, Fuller D, Osypiuk E, et al. Evolution of Mitral Valve Prolapse: Insights From the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2016 Apr 26;133(17):1688–95. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.020621. Epub 2016 Mar 22. PMID: 27006478; PMCID: PMC4856536.
8. Weiner MM, Hofer I, Lin HM, Castillo JG, Adams DH, Fischer GW. Relationship among surgical volume, repair quality, and perioperative outcomes for repair of mitral insufficiency in a mitral valve reference center. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Nov;148(5):2021–6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.04.040. Epub 2014 Apr 23. PMID: 24836989.
9. Popov VV, Pukas EV. Surgical correction of the mitral valve with plastics of the left atrium in its atriomegaly. *Ukrainian Journal of Cardiology*. 2018;(Supl 1):132. Russian.
10. Watson DC, Henry WL, Epstein SE, Morrow AG. Effects of operation on left atrial size and the occurrence of atrial fibrillation in patients with hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation*. 1977 Jan;55(1):178–81. doi: 10.1161/01.cir.55.1.178. PMID: 576120.
11. Tsang TS, Abhayaratna WP, Barnes ME, Miyasaka Y, Gersh BJ, Bailey KR, et al. Prediction of cardiovascular outcomes with left atrial size: is volume superior to area or diameter? *J Am Coll Cardiol*. 2006 Mar 7;47(5):1018–23. doi: 10.1016/j.jacc.2005.08.077. Epub 2006 Feb 9. PMID: 16516087.
12. Hashim SW, Pang PY. Antegrade Cardioplegia Decannulation Using the COR–KNOT System in Minimally Invasive Mitral Valve Surgery. *Innovations (Phila)*. 2017 Mar/Apr;12(2):150–1. doi: 10.1097/IML.0000000000000346. PMID: 28291141.
13. Chao TF, Liu CJ, Liao JN, Wang KL, Lin YJ, Chang SL, et al. Use of Oral Anticoagulants for Stroke Prevention in Patients With Atrial Fibrillation Who Have a History of Intracranial Hemorrhage. *Circulation*. 2016 Apr 19;133(16):1540–7. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019794. Epub 2016 Mar 11. PMID: 26969761.
14. Lazam S, Vanoverschelde JL, Tribouilloy C, Grigioni F, Suri RM, Avierinos JF, et al. Twenty–Year Outcome After Mitral Repair Versus Replacement for Severe Degenerative Mitral Regurgitation: Analysis of a Large, Prospective, Multicenter, International Registry. *Circulation*. 2017 Jan 31;135(5):410–22. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023340. Epub 2016 Nov 29. PMID: 27899396.
15. Gillinov M, Mick S, Suri RM. The Specialty of Mitral Valve Repair. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Apr 24;S0735–1097(17)30678–2. doi: 10.1016/j.jacc.2017.01.059. Epub ahead of print. PMID: 28476350.
16. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Fleisher LA, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Jul 11;70(2):252–89. doi: 10.1016/j.jacc.2017.03.011. Epub 2017 Mar 15. PMID: 28315732.
17. Kurfirst V, Mokráček A, Krupauerová M, Canádyová J, Bulava A, Pešl L, et al. Health–related quality of life after cardiac surgery—the effects of age, preoperative conditions and postoperative complications. *J Cardiothorac Surg*. 2014 Mar 11;9:46. doi: 10.1186/1749–8090–9–46. PMID: 24618329; PMCID: PMC3995816.
18. Goldstone AB, Chiu P, Baiocchi M, Lingala B, Patrick WL, Fischbein MP, et al. Mechanical or Biologic Prostheses for Aortic–Valve and Mitral–Valve Replacement. *N Engl J Med*. 2017 Nov 9;377(19):1847–57. doi: 10.1056/NEJMoa1613792. PMID: 29117490.

Надійшла 15.03.2021