Пластика левого предсердия при хирургической коррекции сочетанного митрально-аортального порока, осложненного левой атриомегалией

В. В. Попов, А. А. Большак, Ю. В. Баховская, Н. В. Поворожник, В. В. Лазорышинец

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

The left atrium plasty in surgical correction of combined mitral-aortal failure, complicated by the left-sided atriomegaly

V. V. Popov, A. A. Bolshak, Yu. V. Bakhovskya, N. V. Povoroznyk, V. V. Lazoryshynets

Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery, Kiev

Реферат

Цель. Изучение возможностей методики треугольной пластики левого предсердия при коррекции сочетанного митрально-аортального порока, осложненного левой атриомегалией.

Материалы и методы. В анализ включены результаты хирургического лечения 360 пациентов с сочетанным митрально-аортальным пороком, осложненным левой атриомегалией, которые были оперированы в Национальном институте сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова за период с 01.01.2006 до 01.01.2021 г. Основную группу составили 73 пациента, которым при коррекции сочетанного митрально-аортального порока была выполнена оригинальная методика треугольной пластики левого предсердия. В контрольную группу вошли 287 пациентов, которым была выполнена только коррекция сочетанного митрально-аортального порока при наличии сопутствующей левой атриомегалии.

Результаты. Из 73 оперированных пациентов основной группы умерли 3 (летальность 4,1%). Динамика эхокардиографических показателей пациентов основной группы на этапах лечения: конечно-систолический индекс левого желудочка – $(69,1 \pm 12,1)$ мл/м² до операции, $(59,3 \pm 8,5)$ мл/м² после операции, $(48,4 \pm 9,5)$ мл/м² в отдаленном периоде; фракция выброса левого желудочка – $0,51 \pm 0,05$ до операции, $0,54 \pm 0,05$ после операции, $0,56 \pm 0,04$ в отдаленном периоде. Диаметр левого предсердия – $(65,8 \pm 4,1)$ мм до операции, $(52,3 \pm 2,1)$ мм после операции, $(53,5 \pm 2,2)$ мм в отдаленном периоде. Из 287 оперированных пациентов контрольной группы умерли 9 (летальность 3,1%). Динамика эхокардиографических показателей пациентов контрольной группы на этапах лечения: конечно-систолический индекс левого желудочка – $(68,3 \pm 11,3)$ мл/м² до операции, $(60,4 \pm 9,3)$ мл/м² после операции, $(52,7 \pm 7,2)$ мл/м² в отдаленном периоде; фракция выброса левого желудочка – $0,52 \pm 0,05$ до операции, $0,53 \pm 0,05$ после операции, $0,5 \pm 0,04$ в отдаленном периоде. Диаметр левого предсердия – $(66,5 \pm 3,7)$ мм до операции, $(64,5 \pm 3,3)$ мм после операции, $(73,5 \pm 2,8)$ мм в отдаленном периоде.

Выводы. При коррекции левой атриомегалии треугольная пластика левого предсердия является малотравматичной и эффективной процедурой, приводящей к значительному улучшению морфометрии левого предсердия и сопровождающейся низким риском летальности, а также тромбозомболических осложнений.

Ключевые слова: левая атриомегалия; треугольная пластика левого предсердия; протезирование митрального и аортального клапанов; пластика митрального клапана; искусственное кровообращение.

Abstract

Objective. Studying of possibilities of the left atrium triangular plasty procedure in correction of combined mitral-aortal failure, complicated by the left-sided atriomegaly.

Materials and methods. Into the analysis the results of surgical treatment in 360 patients, suffering combined mitral-aortal failure, combined with left-sided atriomegaly, who were operated in Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery through period from 01.01.2006 to 01.01.2021 yr, were included. In the main group, consisting of 73 patients, original procedure of the left atrium triangular plasty was performed while correcting a combined mitral-aortal failure. In the control group, consisting of 287 patients, correction of combined mitral-aortal failure in presence of concomitant left-sided atriomegaly was performed only.

Results. Of 73 operated patients of the main group 3 died (lethality have constituted 4.1%). Dynamics of echocardiographic indices in the main group of patients in accordance to stages of treatment was following: definitely-systolic index of the left ventricle – (69.1 ± 12.1) ml/m² preoperatively, (59.3 ± 8.5) ml/m² postoperatively, (48.4 ± 9.5) ml/m² in late period; the ejection fraction of the left ventricle – 0.51 ± 0.05 preoperatively, 0.54 ± 0.05 postoperatively, 0.56 ± 0.04 in late period. Diameter of the left atrium – (65.8 ± 4.1) mm preoperatively, (52.3 ± 2.1) mm postoperatively, (53.5 ± 2.2) mm in late period. Of 287 operated patients of control group 9 died (lethality have constituted 3.1%). Dynamics of echocardiographic indices in the main group patients on the treatment stages was following: definitely-systolic index of the left ventricle – (68.3 ± 11.3) ml/m² preoperatively, (60.4 ± 9.3) ml/m² postoperatively, (52.7 ± 7.2) ml/m² in late period; the ejection fraction of the left ventricle – 0.52 ± 0.05 preoperatively, 0.53 ± 0.05 postoperatively, 0.5 ± 0.04 in late period. Diameter of the left atrium – (66.5 ± 3.7) mm preoperatively, (64.5 ± 3.3) mm postoperatively, (73.5 ± 2.8) in late follow-up period.

Conclusion. While performing operation for the left-sided atriomegaly the correction of triangular plasty of the left atrium constitutes a mini-invasive and effective procedure, leading to significant improvement in the left atrium morphometry and accompanied by low risk of lethality as well as thromboembolic complications.

Keywords: left atriomegaly; triangular plasty of the left atrium; prosthesis of mitral and aortal valves; plasty of a mitral valve; artificial blood circulation.

Левая атриомегалия (ЛА) является клинически значимым фактором риска хирургического лечения больных с сочетанным митрально–аортальным пороком (СМАП) сердца, встречается с частотой 5 – 13% [1 – 4]. При ЛА происходит сдавление задне–базального сегмента левого желудочка (ЛЖ), компрессия нижней и средней долей правого легкого и главного бронха слева, что приводит к значительным респираторным нарушениям и сердечной недостаточности [2, 5 – 8]. В послеоперационном периоде из–за ЛА нарастают проявления сердечно–дыхательной недостаточности, повышается риск тромбоэмболических осложнений [1, 6, 9 – 11]. Дилатированное левое предсердие (ЛП) является фактором, который препятствует восстановлению синусового ритма, обуславливая тромбоэмболические осложнения как в послеоперационном периоде, так и в отдаленные сроки [1, 4, 10, 12 – 14].

Учитывая, что при наличии СМАП и сопутствующей ЛА отсутствует регресс диаметра ЛП, целесообразно его уменьшение хирургическим путем, дабы уменьшить риск тромбоэмболических осложнений, создать условия для восстановления правильного ритма [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 СМАП в сочетании с оригинальной методикой треугольной пластики ЛП. Данная процедура проявила себя как малотравматичная и эффективная, позволяющая существенно улучшить морфометрию ЛП в послеоперационном периоде. Кроме того, она сопровождается низким риском летальности и специфических осложнений и является желательным вмешательством для коррекции ЛА.

Цель исследования: изучение возможностей методики треугольной пластики ЛП при коррекции СМАП, сочетающегося с ЛА.

Материалы и методы исследования

В анализ включены данные 360 пациентов с СМАП и ЛА, оперированных в Национальном институте сердечно–сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины с 01 января 2006 до 01 января 2021 г. У всех пациентов был диагностирован порок митрального и аортального клапанов в сочетании с ЛА, требующий хирургической коррекции. Ведущей этиологической причиной поражения клапана был ревматизм в сочетании с липоидозом.

Средний возраст оперированных больных составил $(54,8 \pm 9,3)$ года. Женщин было 203 (56,5%), мужчин – 157 (43,5%). Распределение пациентов в зависимости от исходного функционального класса (ФК) по классификации Нью–Йоркской ассоциации кардиологов хронической сердечной недостаточности (New York Heart Association Functional Classification – NYHA) было следующим: III ФК – 125 (34,8%), IV ФК – 235 (65,2%). Фибрилляция предсердий (ФП) имела место у всех пациентов. Пациенты были разделены на две группы: основную – 73 пациента, которым выполняли коррекцию ЛА при коррекции митрально–аортального порока, и контрольную – 287 пациентов, которым вмешательство на ЛП не выполняли. Дооперационные эхокардиографические показатели пациентов основной группы: конечно–систолический индекс ЛЖ – $(69,1 \pm 12,1)$ мл/м², фракция выброса ЛЖ – $0,51 \pm 0,05$, диаметр ЛП – $(65,8 \pm 4,1)$ мм; контрольной группы: конечно–систолический индекс ЛЖ – $(68,3 \pm 11,3)$ мл/м², фракция выброса ЛЖ – $0,52 \pm 0,05$, диаметр ЛП – $(66,5 \pm 3,7)$ мм ($p > 0,05$). Для диагностики ЛА применяли также компьютерную томографию (рис. 1).

Грубые изменения стенки ЛП (кальциноз) отмечены у 9 (2,5%) пациентов (рис. 2).

Операции выполняли в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии ($28 - 32$ °C). Для защиты миокарда использовали ретроградную, анте– и ретроградную фармако–холодовую кардиopleгию (ку-

Рис. 1.
Диагностика ЛА с помощью компьютерной томографии.

Рис. 2.
Кальцинированная стенка ЛП.

стодиол) в сочетании с наружным охлаждением. Доступ к митральному клапану осуществляли через ЛП позади и параллельно межпредсердной борозде. В митральную и аортальную позиции имплантировали механические двустворчатые протезы St. Jude Medical, ATS, On-X, Carbomedics, Edwards–Mira (n=318), биопротезы (n=9), а также использовали опорные кольца для пластики митрального клапана (n=33).

Протезы фиксировали отдельными П-образными швами с тefлоновыми прокладками в количестве 13 – 18. Митральные протезы имплантировали в промежуточную позицию. Операция фрагментации ЛП для восстановления синусового ритма выполнена у 57 (15,8%) пациентов. У 17 (4,7%) пациентов имел место массивный тромбоз ЛП – уровень отложения тромботических масс не менее 1/3 объема ЛП, не считая ушка (рис. 3).

Рис. 4.
Схема треугольной пластики ЛП.

Рис. 3.
Массивный тромбоз ЛП.

Из исследования исключены пациенты с сопутствующим трикуспидальным пороком, аорто–коронарным шунтированием.

Треугольная пластика ЛП разработана и внедрена профессором В. В. Поповым в октябре 2010 г. Редукцию ЛП начинали с перевязывания снаружи и последующей резекции ушка ЛП.

Треугольную пластику ЛП выполняли следующим образом. Первый этап – парааннулярное плицирование задней стенки ЛП, что являлось основанием треугольника. Затем по сходящимся линиям от места парааннулярной пластики были плицированы два участка ЛП между правыми и левыми легочными венами, которые соединялись на вершине между собой, завершая формирование треугольника (рис. 4). Для пластики использовали нить Prolene 3–0.

При выполнении коррекции технических проблем не отмечено. Время пережатия аорты составило ($118,9 \pm 21,5$) мин в основной группе, ($103,6 \pm 13,3$) мин в контрольной группе ($p < 0,05$). Осложнений, связанных с методикой выполнения операции, в основной группе не отмечено.

Результаты

В основной группе умерли 3 из 73 пациентов (летальность составила 2,8%). Причинами смерти явились пневмония (2) и полиорганная недостаточность (1). Инотропная поддержка (добутамин) составляла в пределах 3 – 4 мкг/кг/мин в течение первых 72 ч. Пациенты были выписаны на ($9,4 \pm 2,1$) дня после операции без клинически значимых осложнений. Кровопотеря составила в пределах 350,0 мл, в связи с чем у 15 (20,5%) пациентов не использовали компоненты донорской крови. Динамика эхокардиографических показателей пациентов основной группы: конечно–систолический индекс ЛЖ – ($69,1 \pm 12,1$) мл/м² до операции, ($59,3 \pm 8,5$) мл/м² после операции, ($48,4 \pm 9,5$) мл/м² в отдаленном периоде; фракция выброса ЛЖ – $0,51 \pm 0,05$ до операции, $0,54 \pm 0,05$ после операции, $0,56 \pm 0,04$ в отдаленном периоде; диаметр ЛП – ($65,8 \pm 4,1$) мм

Рис. 5.

Актуарные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов и свободы от тромбоэмболических осложнений у пациентов с СМАП и треугольной пластикой ЛП (n=73).

до операции, $(52,3 \pm 2,1)$ мм после операции, $(53,5 \pm 2,2)$ мм в отдаленном периоде.

В отдаленном периоде – в среднем $(6,7 \pm 0,9)$ года (от полугодия до 10 лет) прослежены результаты 65 пациентов (92,8% от числа выписанных пациентов). Хорошие и удовлетворительные результаты отмечены у 48 (73,8%), неудовлетворительные – у 10 (15,4%) пациентов. Неудовлетворительные результаты у 4 пациентов были обусловлены тахиформами ФП, у 2 – гипертонической болезнью, у 2 – ишемической болезнью сердца (ИБС), у 2 – остаточными явлениями после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК). В отдаленном периоде умерли 7 (11,2%) пациентов. Причинами смерти явились: тромбоэмболия сосудов головного мозга (n=2), гипертонический криз, атеросклероз (n=2), прогрессирующая ИБС (n=1), тромбоз протеза (n=1). Причина смерти 3 пациентов точно не известна. Синусовый ритм удерживается у 27 (41,5%) пациентов. В целом тромбоэмболические осложнения возникли у 5 (7,7%) пациентов: тяжелые – у 1, легкие – у 1, приведшие к смерти – у 3.

Актуарные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов, свободы от тромбоэмболических осложнений в основной группе представлены на рис. 5.

Согласно данным, представленным на рис. 5, к 10-му году наблюдения отмечены достаточно стабильные показатели выживаемости, хороших результатов, отсутствия тромбоэмболических осложнений, свидетельствующие о целесообразности выполнения левой атриопластики.

Из 287 оперированных пациентов контрольной группы умерли 9 (летальность составила 3,2%). Причинами смерти явились сердечная (n=4) и полиорганная (n=3) недостаточность, ОНМК, инсульт (n=2).

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 сохранялась умеренная декомпенсация и дыхательная недостаточность. Кровопотеря составила в пределах 350,0 мл, в связи с чем 25 (8,7%) пациентов не получали препараты донорской крови.

Рис. 6.

Актуарные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов и свободы от тромбоэмболических осложнений у пациентов с СМАП без пластики ЛП (n=287).

Динамика эхокардиографических показателей пациентов контрольной группы: конечно-систолический индекс ЛЖ – $(68,3 \pm 11,3)$ мл/м² до операции, $(60,4 \pm 9,3)$ мл/м² после операции, $(52,7 \pm 7,2)$ мл/м² в отдаленном периоде; фракция выброса ЛЖ – $0,52 \pm 0,05$ до операции, $0,53 \pm 0,05$ после операции, $0,5 \pm 0,04$ в отдаленном периоде; диаметр ЛП – $(66,5 \pm 3,7)$ мм до операции, $(64,5 \pm 3,3)$ мм после операции, $(73,5 \pm 2,8)$ мм в отдаленном периоде.

В контрольной группе пациенты прослежены в отдаленном периоде в среднем в течение $(10,1 \pm 1,4)$ года (от полугодия до 15 лет). Получены результаты у 269 пациентов (96,7% от числа выписанных пациентов). Хорошие и удовлетворительные результаты отмечены у 163 (60,6%), неудовлетворительные – у 36 (13,6%) пациентов. Неудовлетворительные результаты были обусловлены остаточными явлениями после перенесенного ОНМК (n=16), тахиформами ФП (n=4), сердечно-дыхательной недостаточностью (n=6), кризовым течением артериальной гипертензии (n=4), ИБС (n=6). На протяжении 15 лет наблюдения умерли 72 (25,2%) пациента. Ведущими причинами смерти явились прогрессирующая сердечно-дыхательная недостаточность (n=28), тромбоэмболия сосудов головного мозга, ОНМК (n=9), тромбоз протеза (n=2), гипертонический криз, атеросклероз (n=6), прогрессирующая ИБС (n=12), аритмия (n=4), пневмония (n=4), онкологические заболевания (n=4). Причина смерти 3 пациентов точно не известна. Синусовый ритм не зарегистрирован ни у одного из пациентов.

В целом тромбоэмболические осложнения возникли у 25 (9,3%) пациентов: тяжелые – у 10, легкие – у 6, приведшие к смерти – у 9.

Актуарные кривые выживаемости, стабильности хороших результатов, свободы от тромбоэмболических осложнений в контрольной группе представлены на рис. 6.

Обсуждение

При коррекции СМАП фактор ЛА является клинически значимым, но в большей степени – в отдаленном периоде. Уровень тромбоэмболических осложнений, равно как и уровень сердечно-легочной недостаточности, у

пациентов без коррекции ЛА 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 постоянным спутником последующей тромбоэмболии, невзирая на антикоагулянтную терапию, способствует образованию тромбов в дилатированной полости ЛП. Нелигированное ушко ЛП также является важной причиной тромбоэмболических осложнений. Сдавление бронхов, трахеи, задней стенки ЛЖ дилатированным ЛП приводит к прогрессирующей сердечно-дыхательной недостаточности, снижающей показатели выживаемости, стабильности хороших результатов. Это предопределяло худшие результаты отдаленного периода у пациентов контрольной группы.

Если результаты лечения в двух группах сразу после операции существенно не отличались, то различия на этапе 10 и более лет после операции становились статистически значимыми. Безусловно, наличие ЛА в комбинации с ФП является показанием к пластике ЛП и восстановлению правильного ритма, а треугольная пластика при лечении СМАП – один из вариантов, и она доказала за 10 лет свою целесообразность.

Выводы

Хирургическое лечение СМАП, осложненного ЛА, в сочетании с предложенной оригинальной методикой треугольной пластики – редукции ЛП является желательной процедурой у пациентов с ЛА (диаметр ЛП 60 мм и более). Внедренная методика малотравматичная и эффективная процедура, приводящая к значительному улучшению морфометрии ЛП и сопровождающаяся положительным клиническим эффектом как в ближайшие, так и в отдаленные сроки после операции.

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

Вклад авторов. Попов В. В. – анализ данных, разработка методики, написание текста; Большак А. А. – обработка и анализ данных; Баховская Ю. В., Поворозник Н. В. – сбор данных; Лазоришинец В. В. – 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, Osypuk 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/IMI.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. Kurfist 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 Cardio-thorac 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 30.05.2022