

© М.Г. Меладзе, 2017

УДК 616.12-007.2:616.12-008.318]-089-059

*М.Г. Меладзе*

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОМОМЕНТНОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИОБРЕТЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА И НАРУШЕНИЙ РИТМА

ФГБУ «Национальный научно-практический центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Меладзе Майя Гурамовна, мл. науч. сотр.

В настоящее время достигнуты значительные успехи в вопросе хирургического лечения приобретенных пороков сердца с сопутствующими нарушениями ритма. Однако данные об отдаленных результатах после проведения сочетанных операций неоднородны. Необходимо проведение дальнейших исследований по этой проблеме.

**Ключевые слова:** приобретенные пороки сердца; нарушения ритма; операция «Лабиринт»; радиочастотная абляция; криоабляция.

**Для цитирования:** Меладзе М.Г. Отдаленные результаты одномоментной хирургической коррекции приобретенных пороков сердца и нарушений ритма. *Креативная кардиология*. 2017; 11 (2): 129–36. DOI: <http://dx.doi.org/10.24022/1997-3187-2017-11-2-129-136>

**Для корреспонденции:** Меладзе Майя Гурамовна, e-mail: [mgmeladze@bakulev.ru](mailto:mgmeladze@bakulev.ru)

*M.G. Meladze*

## THE LONG-TERM RESULTS OF ONE-STAGE SURGICAL CORRECTION OF VALVULAR HEART DISEASE AND HEART RHYTHM DISORDERS

Bakoulev National Scientific and Practical Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Meladze Mayya Guramovna, Junior Researcher

Now considerable success in surgical treatment of valvular disease and heart arrhythmia is achieved. However long-term results data after such combined operations are heterogeneous. As a result further researches are necessary.

**Keywords:** acquired heart disease; heart arrhythmia; maze procedure; radiofrequency ablation; cryoablation.

**For citation:** Meladze M.G. The long-term results of one-stage surgical correction of valvular heart disease and heart rhythm disorders. *Kreativnaya kardiologiya (Creative Cardiology, Russian journal)*. 2017; 11 (2): 129–36 (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.24022/1997-3187-2017-11-2-129-136>

**For correspondence:** Meladze Mayya Guramovna, e-mail: [mgmeladze@bakulev.ru](mailto:mgmeladze@bakulev.ru)

**Information about authors:**

Meladze M.G., <http://orcid.org/0000-0002-0511-5646>

**Acknowledgements.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Received May 26, 2017  
Accepted June 02, 2017

По литературным данным, приобретенные пороки сердца (ППС) в 38–93% случаев сочетаются со сложными нарушениями ритма (НР) [1–3]. Это обстоятельство не только ухудшает качество жизни больных,

но и значительно увеличивает степень сопутствующих пороку недостаточности кровообращения и легочной гипертензии и является фактором риска, увеличивающим летальность в до-, интра- и послеопе-

рационном периоде. Например, при пороке митрального клапана и сопутствующей фибрилляции предсердий (ФП) риск ишемического инсульта возрастает в 17,5 раза по сравнению с показателями в общей популяции [4, 5]. В ряде работ показано, что ФП является одним из важнейших факторов риска развития когнитивной дисфункции вследствие микроэмболизации сосудов головного мозга [6, 7]. Пороки аортального клапана также часто сочетаются с прогностически неблагоприятными аритмиями.

Отсутствие достаточно эффективной медикаментозной терапии и улучшение понимания патофизиологической основы НР привели к развитию нового, хирургического направления в лечении данной патологии. Прогресс в области аритмологии и кардиохирургии позволил выполнение одномоментной коррекции аритмий и порока сердца [8].

Революционную роль в лечении НР сыграло появление процедуры «Лабиринт», разработанной в 1991 г. J. Cox с коллегами [9]. Авторы добились 93% свободы от ФП в сроки 8,5 года после операции, уменьшилась потребность в установке кардиостимулятора и частота рецидивов ФП [10].

К середине 1990-х годов наибольшим опытом в Европе по проведению сочетанных операций обладала клиника M. Viganò. Было выполнено 205 операций на митральном клапане в сочетании с изоляцией левого предсердия с восстановлением синусового ритма (СР) в 44% случаев, тогда как за этот же период СР был восстановлен только у 19% из 232 пациентов, которые перенесли изолированное протезирование митрального клапана. Эффективность изолированной операции «Лабиринт», по данным этих же авторов, составила 100% [11].

При сравнении результатов у больных с сочетанной операцией (протезирование митрального клапана и операция «Лабиринт») и изолированным протезированием было показано, что больные, подвергшиеся операции «Лабиринт», имели большее время искусственного кровообращения,

более длительное пребывание в реанимации, но без достоверных различий в потребности в катехоламинах. В течение 32 мес после операции «Лабиринт» отмечались достоверно меньшая частота ФП (12% в год против 86), уменьшение размеров сердца и улучшение функциональной способности сердца [12]. Отсутствие достоверных различий между прогнозируемой и фактической частотой летальных исходов (2,5 и 2,9% соответственно) показана L.L. Saint et al. [13]. По мнению авторов, причинами неэффективной операции являются гигантское левое предсердие, большой кардиоторакальный индекс, длительность существования ФП и низкий вольтаж f-волн. Имплантация электрокардиостимулятора (ЭКС) понадобилась 23% больных.

Говоря об отдаленных результатах, J. Kamata et al. приводят высокий процент сохранения СР в течение года после сочетанной операции (79,1%) [14]. A. Itoh et al. обобщили 13-летний опыт хирургических вмешательств на митральном клапане в сочетании с процедурой «Лабиринт», проведенных у 521 пациента [15]. Процедура была успешной в 394 (75,6%) случаях. Выживаемость при сохранении СР составила через 10 лет 94,6%, причем среди причин смерти в отдаленном периоде были и некардиальные. Общее количество имплантаций водителей ритма составляло 41 (8,0%). Свобода от инсульта через 5 и 10 лет составила 97,9 и 92,4% в группе с СР по сравнению с 84,4 и 76,6% в группе с рецидивом ФП. В настоящее время согласно последним клиническим рекомендациям операция «Лабиринт» должна быть рассмотрена как вариант лечения пациентов с симптоматической рефрактерной постоянной формой ФП (класс доказательств Pa), а также пациентов после операций на сердце для улучшения симптомов (класс доказательств Pa). Как сопутствующая процедура «Лабиринт» может быть рассмотрена у бессимптомных кардиохирургических пациентов с ФП (класс доказательств Pb) [16].

**Результаты применения различных методик абляции при сочетанных операциях по поводу приобретенных пороков сердца и фибрилляции предсердий**

Первый автор, год исследования	Методики устранения ФП	Восстановление синусового ритма, % (срок после операции)	Частота необходимости имплантации ЭКС, %
Ad N., 2006 [18]	Криоабляция	47 (3 мес)	11
Gillinov A.M., 2006 [19]	Криоабляция	76	8,7
Ghavidel A., 2008 [20]	Криоабляция	65,5 (при выписке)	0
Toshihiro F., 2009 [21]	Криоабляция	92 (при выписке)	4,5
Dong L., 2013 [22]	РЧА	79 (17 мес)	0
Bogachev-Prokophiev A., 2013 [23]	РЧА	71 (20 мес)	5,9
Chen L., 2013 [24]	РЧА	87 (12 мес)	0
Watkins A.C., 2013 [25]	Криоабляция	76 (1 год)	7
Nardi P., 2013 [26]	РЧА	86 при пароксизмальной ФП, 28 – при постоянной (9 лет)	–
Robertson J.O., 2015 [27]	РЧА, криоабляция	–	5
Kulikov A.A., Bokeria L.A., 2016 [28]	Криоабляция	46 (при выписке)	25
Rostagno C., 2016 [29]	РЧА	67 (24 мес)	–
Ad N., 2017 [30]*	–	–	7,0

\* В абстракте данных о восстановлении синусового ритма нет, полный текст на настоящий момент недоступен.

В то же время классическая операция «Лабиринт» требует высокого уровня хирургического опыта, что делает возможным ее применение лишь в нескольких специализированных центрах [17]. Эти ограничения стимулировали дальнейшие исследования в области хирургического лечения ФП с целью разработать альтернативные методы. В настоящее время для устранения ФП проводятся также модифицированные операции с использованием различных видов абляции (моно- или биполярная радиочастотная абляция (РЧА), криоабляция, микроволновая, лазерная, ультразвуковая), а также мини-Maze (мини-торакотомия и различные варианты эпикардиальной абляции). Широкое распространение имеет процедура Maze-4 (левопредсердная или биатриальная) с применением биполярного деструктора.

Известно, что использование абляции может эффективно сохранять СР у большей части больных с ФП. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (2016 г.) [16]:

1. Катетерная абляция пароксизмальной ФП рекомендуется при симптоматических рецидивах ФП на антиаритмической лекарственной терапии (амиодарон, дронадарон, флекаинид, пропafenон) в кардиоцентре с достаточным опытом (класс рекомендаций IA).

2. Абляция рекомендована у симптоматических пациентов с ФП и сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса для улучшения симптомов и функции сердца (класс рекомендаций IIa).

3. Абляцию ФП следует рассматривать в качестве стратегии для избегания имплантации ЭКС у пациентов с ФП, связанных с брадикардией (класс рекомендаций IIa).

4. Катетерная или хирургическая абляция должна быть рассмотрена у пациентов с симптоматической длительно существующей постоянной формой ФП (класс рекомендаций IIa).

Эта методика, безусловно, имеет хорошие результаты у больных и с ФП, и с ППС. В таблице приведены результаты некоторых исследований у данной категории пациентов.

Метаанализ, проведенный К. Phan et al., показал сохранение СР у 64,4% пациентов после операций на митральном клапане и применения различных методик абляции по сравнению с 17,9% в группе контроля [31], не выявлено различий между группами по частоте имплантации ЭКС. По данным Р. Buderer et al., при сочетании криоабляции с аортокоронарным шунтированием, операциями по поводу ППС частота сохранения СР через 1 год после операции составила 60% (в группе контроля – 36%) [32]. Отмечено, что восстановление СР при хирургии митрального клапана сопровождалось снижением частоты инсультов, улучшением систолической функции сердца и качества жизни по сравнению с изолированной операцией на митральном клапане [33, 34].

В то же время рецидивы тахикардий в послеоперационном периоде широко известны. А. Gillinov et al. считают, что факторами риска рецидива ФП являются пожилой возраст, большой объем левого предсердия и большая продолжительность аритмии до операции. Необходимость в имплантации постоянного ЭКС увеличивалась при проведении РЧА по сравнению с изолированным вмешательством на митральном клапане [35]. Многофакторный анализ, проведенный С. Rostagno et al., показал, что ФП после операции отмечается при увеличении площади левого предсердия более 24 см<sup>2</sup> и ревматическом поражении клапанов.

В нашей стране количество работ, посвященных анализу отдаленных результатов коррекции приобретенных пороков сердца в сочетании с НР, явно недостаточно. Так, А.Н. Стасевым был проведен анализ 34 операций на митральном клапане в сочетании с процедурой «Лабиринт», из них в 3 (8,8%) случаях потребовалась имплантация ЭКС, через один год синусовый ритм отмечен в 85% случаев [36]. С.В. Рычиным было показано, что классическая операция «Лабиринт-3» в сочетании с хирургическим лечением порока мит-

рального клапана позволяет сохранить синусовый ритм после операции у 80% пациентов, ее РЧА-модификация – у 66% больных [37]. У больных, подвергшихся левопредсердной процедуре «Лабиринт» в сочетании с хирургией митрального клапана, по данным С.Г. Суханова и соавт., свобода от ФП и острых нарушений мозгового кровообращения в первый послеоперационный год составила 75 и 98,7% соответственно [38]. Имплантация ЭКС понадобилась 12% больных. У 22 пациентов с хирургической коррекцией митральной недостаточности и левопредсердной процедурой Maze-4 при помощи биполярного деструктора наблюдалось уменьшение размеров полостей сердца, синусовый ритм сохранялся у 91% пациентов [39]. В.П. Поляковым и соавт. представлен анализ результатов процедуры «Лабиринт» в сочетании с другими кардиохирургическими вмешательствами у 129 больных с постоянной формой ФП (из них 72 перенесли одноклапанное протезирование, 27 – протезирование двух клапанов и 3 – трехклапанную коррекцию). С синусовым ритмом выписаны 79% пациентов, в 5 случаях понадобилась имплантация ЭКС. Отдаленные результаты оценены у 82 человек, синусовый ритм сохранялся в 89% случаев [40]. По данным Д.Г. Габриелян, операция «Лабиринт» в сочетании с протезированием клапанов сердца у больных с ревматическими пороками приводит к сохранению синусового ритма у 83% пациентов, потребность в имплантации ЭКС в ближайшем и отдаленном периодах после операции «Лабиринт» составила 9,4% [41].

Наибольшим опытом одномоментной хирургической коррекции НР и ППС обладает ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева. Операция «Лабиринт» впервые была выполнена в НЦССХ в 1992 г. больному с идиопатической формой ФП [42]. К 2004 г. были проанализированы результаты сочетанного хирургического лечения митрального порока и ФП (классической процедуры «Лабиринт» и ее РЧА- и криомодифика-

ции) у 50 пациентов. Возобновление ФП отмечено в 9 (37%) случаях после РЧА-модификации процедуры «Лабиринт», после классической операции «Лабиринт-3» и криомодификации ФП сохранилась в 12 и 11% соответственно. Ни в одном случае не потребовалась имплантация ЭКС на госпитальном этапе [43].

В 2006 г. на основе анализа 247 операций были разработаны показания к одномоментной хирургической коррекции митральных пороков и хронической ФП:

- длительность ФП от 6 мес до 10 лет;
- эпизоды тромбоэмболий;
- возраст менее 70 лет;
- линейные размеры левого предсердия по данным эхокардиографии (ЭхоКГ) менее 60–65 мм, объем левого предсердия по данным компьютерной (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) менее 200 мм<sup>3</sup>;

– фракция выброса левого желудочка более 35%;

– амплитуда f-волн на ЭКГ в отведении V1 более 0,1 мм [44].

В настоящее время в связи с постоянным увеличением количества одномоментных хирургических вмешательств и появлением пациентов с достаточно длительными сроками послеоперационного наблюдения необходимо проведение дальнейших исследований по этой проблеме.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

### Литература

1. Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Климчук И.Я., Мироненко М.Ю., Шварц В.А. Оценка морфометрических параметров митрального клапана при хирургическом лечении фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2016; 13 (4): 192–203. DOI: 10.15275/annaritm.2016.4.1.
2. Raine D., Dark J., Bourke J.P. Effect of mitral valve repair/replacement surgery on atrial arrhythmia behavior. *J. Heart Valve Dis.* 2004; 13 (4): 615–21.
3. Schulenberg R., Antonitsis P., Stroebel A., Westaby S. Chronic atrial fibrillation is associated with reduced survival after aortic and double valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 89 (3): 738–44.
4. Бокерия Л.А., Ревиншвили А.Ш., Муратов Р.М. и др. Наш опыт хирургического лечения фибрилляции предсердий в сочетании с коррекцией порока митрального клапана. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2003; 6: 12–8.
5. Cox J.L. Current status of the maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 12: 15–9.
6. Бокерия Л.А., Полунина А.Г., Лефтерова Н.П., Булаева Н.И., Голухова Е.З. Фибрилляция предсердий, дилатация левых камер сердца: пусковые факторы развития когнитивных нарушений у кардиологических пациентов. *Креативная кардиология*. 2015; 1: 38–45.
7. Kalantarian S., Stern T.A., Mansour M., Ruskin J.N. Cognitive impairment associated with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Ann. Intern. Med.* 2013; 158 (5, Pt 1): 338–46.
8. Бокерия Л.А., Кантария А.М., Самойлов Ю.Ф. Одномоментная хирургическая коррекция аномалии Эбштейна и эктопической наджелудочковой тахикардии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 1990; 2: 70–2.
9. Cox J.L., Schuessler R.B., Boineau J.P. The surgical treatment of atrial fibrillation. I. Summary of the current concepts of the mechanisms of atrial flutter and atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1991; 101: 402–5.
10. Cox J.L. The longstanding, persistent confusion surrounding surgery for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 139: 1374–86.
11. Viganò M., Graffigna A., Ressa L., Minzioni G., Pagani F., Aiello M. et al. Surgery for atrial fibrillation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1996; 10 (7): 490–7.
12. Kawaguchi A.T., Kosakai Y., Isobe F., Sasako Y., Eishi K., Nakano K. et al. Surgical stratification of patients with atrial fibrillation secondary to organic cardiac lesions. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1996; 10 (11): 983–9.
13. Saint L.L., Damiano R.J., Cuculich P.S., Guthrie T.J., Moon M.R., Munfakh N.A., Maniar H.S. Incremental risk of the Cox-maze IV procedure for patients with atrial fibrillation undergoing mitral valve surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 146 (5): 1072–7.
14. Kamata J., Nakai K., Chiba N., Hosokawa S., Sato Y., Nasu M. et al. Electrocardiographic nature of restored sinus rhythm after Cox maze procedure in patients with chronic atrial fibrillation who also had other cardiac surgery. *Heart.* 1997; 7 (1): 50–5.
15. Itoh A., Kobayashi J., Bando K., Niwaya K., Tagusari O., Nakajima H. et al. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2006; 29 (6): 1030–5.
16. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J.* 2016; 37: 2893–962.

17. Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi A., Hocini M., Quiniou G. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 659–66.
18. Ad N., Barnett S., Lefrak E.A., Korach A., Pollak A., Gilon D., Elami A. Impact of follow-up on the success rate of the cryosurgical maze procedure in patients with rheumatic heart disease and enlarged atria. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006; 131 (5): 1073–9.
19. Gillinov A.M., Bakaeen F., McCarthy P.M. et al. Surgery for paroxysmal atrial fibrillation in the setting of mitral valve disease: a role for pulmonary vein isolation? *Fnn. Thorac. Surg.* 2006; 81 (1): 19–26.
20. Ghavidel A.A., Javadpour H., Shafiee M., Tabatabaie M., Raiesi K., Hosseini S. Cryoablation for surgical treatment of chronic atrial fibrillation combined with mitral valve surgery: a clinical observation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2008; 33 (6): 1043–8.
21. Toshihiro F., Junjiro K., Hiroyuki N., Yutaka I., Yusuke S., Toshikatsu Y. Long-term results and reliability of cryothermic ablation based maze procedure for atrial fibrillation concomitant with mitral valve surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 36 (2): 267–71.
22. Dong L., Fu B., Teng X., Yuan H.S., Zhao S.L., Ren L. Clinical analysis of concomitant valve replacement and bipolar radiofrequency ablation in 191 patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (4): 1013–7.
23. Bogachev-Prokophiev A., Zheleznev S., Pivkin A., Pokushalov E., Romanov A., Nazarov V., Karaskov A. Assessment of concomitant paroxysmal atrial fibrillation ablation in mitral valve surgery patients based on continuous monitoring: does a different lesion set matter? *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2014; 18 (2): 177–81.
24. Chen L., Yingbin X., Ruiyan M., Baicheng C., Jia H., Chuan Qin, Wei C., Renguo W. Bipolar radiofrequency ablation is useful for treating atrial fibrillation combined with heart valve diseases. *BMC Surg.* 2014; 14: 32.
25. Watkins A.C., Young C.A., Ghoreishi M., Shorofsky S., Gabre J., Dawood M.Y., Griffith B.P., Gammie J.S. Prospective assessment of the CryoMaze procedure with continuous outpatient telemetry in 136 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2014; 97 (4): 1191–8.
26. Nardi P., Mve Mvondo C., Scafuri A., Pellegrino A., D'Auria F., Polisca P., Zeitani J., Chiariello L. Left atrial radiofrequency ablation associated with valve surgery: midterm outcomes. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 61 (5): 392–7.
27. Robertson J.O., Cuculich P.S., Saint L.L., Schuessler R.B., Moon M.R., Lawton J., Damiano R.J., Maniar H.S. Predictors and risk of pacemaker implantation after the Cox-maze IV procedure. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 95 (6): 2015–20.
28. Kulikov A.A., Bokeria L.A. Assessment of sinoatrial node function in patients with persistent and long-standing persistent forms of atrial fibrillation after Maze III procedure combined with mitral valve operation. *J. Atr. Fibrillation.* 2016; 9 (1): 1408.
29. Rostagno C., Gelsomino S., Capecchi I., Rossi A., Montesi G.F., Stefano P.L. Factors related to sinus rhythm at discharge after radiofrequency ablation of permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery. *Heart Vessels.* 2016; 31 (4): 593–8.
30. Ad N., Holmes S.D., Ali R., Pritchard G., Lamont D. A single center's experience with pacemaker implantation after the Cox maze procedure for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2017; 154 (1): 139–46.e1.
31. Phan K., Xie A., Tian D.H., Shaikhrezaei K., Yan T.D. Systematic review and meta-analysis of surgical ablation for atrial fibrillation during mitral valve surgery. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2014; 3: 3–14.
32. Budera P., Straka Z., Osmančík P., Vaněk T., Jelínek Š, Hlavička J. et al. Comparison of cardiac surgery with left atrial surgical ablation vs. cardiac surgery without atrial ablation in patients with coronary and/or valvular heart disease plus atrial fibrillation: final results of the PRAGUE-12 randomized multicentre study. *Eur. Heart J.* 2012; 33: 2644–52.
33. Bando K., Kasegawa H., Okyda Y. et al. Impact of preoperative and postoperative atrial fibrillation on outcome after mitral valvuloplasty for nonischemic mitral regurgitation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005; 129 (5): 1032–40.
34. Gehi A.K., Adams D.H., Salzberg S.P., Filsoufi F. Outcomes and predictors of success of a radiofrequency- or cryotherapy-simplified left-sided maze procedure in patients undergoing mitral valve surgery. *J. Heart Valve Dis.* 2006; 15 (3): 360–7.
35. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., DeRose J.J., Moskowitz A.J., Voisine P. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1399–409.
36. Стасев А.Н. Комбинированное лечение фибрилляции предсердий при митральном пороке сердца. *Сибирский медицинский журнал.* 2010; 25 (2): 38–45.
37. Рычин С.В. Операция «лабиринт» при хирургическом лечении фибрилляции предсердий у больных с пороком митрального клапана: эволюция метода и результаты: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2004.
38. Суханов С.Г., Шатахян М.П., Арусланова О.Р., Зерр К.Д. Результаты левопредсердных операций «лабиринт» в лечении фибрилляции предсердий в сочетании с хирургией митрального клапана. *Анналы аритмологии.* 2011; 2: 17.
39. Трофимов Н.А., Медведев А.П., Бабокин В.Е., Жамлиханов Н.Х., Драгунов А.Г., Гартфельдер М.В. и др. Эффективность оперативного лечения митральной недостаточности с фибрилляцией предсердий неишемической этиологии. *Альманах клинической медицины.* 2015; 38: 64–72.
40. Поляков В.П., Белый В.С., Поляков А.В., Геворгян А.А., Поляева М.В., Лясс М.Н. и др.

- Операция «лабиринт»: настоящее и будущее. *Анналы аритмологии*. 2008; 4: 47–53.
41. Габриелян Д.Г. Качество жизни и отдаленные результаты радикальной хирургической коррекции фибрилляции предсердий у больных с сопутствующими ревматическими пороками сердца: Дис. ... канд. мед. наук. Самара; 2006.
  42. Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Свешников А.В. Кардиостим-1993: тезисы докладов. СПб.; 1993: 58.
  43. Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Муратов Р.М., Рычин С.В., Умаров В.М., Сергуладзе С.Ю. Результаты хирургического лечения хронической фибрилляции предсердий у больных с пороками митрального клапана. *Анналы аритмологии*. 2004; 1 (1): 64–70.
  44. Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш. Современные подходы к нефармакологическому лечению фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2006; 45: 5–16.
- References**
1. Bockeria L.A., Bockeria O.L., Klimchuk I.Ya., Mironenko M.Yu., Shvartz V.A. Assessment of morphometric parameters of mitral valve in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology, Russian journal)*. 2016; 13 (4): 192–203. DOI: 10.15275/annaritmol.2016.4.1 (in Russ.).
  2. Raine D., Dark J., Bourke J.P. Effect of mitral valve repair/replacement surgery on atrial arrhythmia behavior. *J. Heart Valve Dis.* 2004; 13 (4): 615–21.
  3. Schlenker R., Antonitsis P., Stroebel A., Westaby S. Chronic atrial fibrillation is associated with reduced survival after aortic and double valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 2010; 89 (3): 738–44.
  4. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh., Muratov R.M. et al. Our experience of surgical treatment of fibrillation of auricles in combination with correction of defect of the mitral valve. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya (Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery)*. 2003; 6: 12–8 (in Russ.).
  5. Cox J.L. Current status of the maze procedure for the treatment of atrial fibrillation. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 12: 15–9.
  6. Bockeria L.A., Polunina A.G., Lefterova N.P., Bulaeva N.I., Golukhova E.Z. Fibrillation of auricles, dilatation of the left cameras of heart: starting factors of development of cognitive violations in cardiological patients. *Kreativnaya Kardiologiya (Creative Cardiology, Russian journal)*. 2015; 1: 38–45 (in Russ.).
  7. Kalantarian S., Stern T.A., Mansour M., Ruskin J.N. Cognitive impairment associated with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Ann. Intern. Med.* 2013; 158 (5, Pt 1): 338–46.
  8. Bockeria L.A., Kantariya A.M., Samoylov Yu.F. One-stage surgical correction of anomaly of Ebstein and ectopic supraventricular tachycardia. *Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya (Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery)*. 1990; 2: 70–2 (in Russ.).
  9. Cox J.L., Schuessler R.B., Boineau J.P. The surgical treatment of atrial fibrillation. I. Summary of the current concepts of the mechanisms of atrial flutter and atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1991; 101: 402–5.
  10. Cox J.L. The longstanding, persistent confusion surrounding surgery for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 139: 1374–86.
  11. Viganò M., Graffigna A., Ressa L., Minzioni G., Paganini F., Aiello M. et al. Surgery for atrial fibrillation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1996; 10 (7): 490–7.
  12. Kawaguchi A.T., Kosakai Y., Isobe F., Sasako Y., Eishi K., Nakano K. et al. Surgical stratification of patients with atrial fibrillation secondary to organic cardiac lesions. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1996; 10 (11): 983–9.
  13. Saint L.L., Damiano R.J., Cuculich P.S., Guthrie T.J., Moon M.R., Munfakh N.A., Maniar H.S. Incremental risk of the Cox-maze IV procedure for patients with atrial fibrillation undergoing mitral valve surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 146 (5): 1072–7.
  14. Kamata J., Nakai K., Chiba N., Hosokawa S., Sato Y., Nasu M. et al. Electrocardiographic nature of restored sinus rhythm after Cox maze procedure in patients with chronic atrial fibrillation who also had other cardiac surgery. *Heart.* 1997; 7 (1): 50–5.
  15. Itoh A., Kobayashi J., Bando K., Niwaya K., Tagusari O., Nakajima H. et al. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2006; 29 (6): 1030–5.
  16. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur. Heart J.* 2016; 37: 2893–962.
  17. Haïssaguerre M., Jaïs P., Shah D.C., Takahashi A., Hocini M., Quiniou G. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 659–66.
  18. Ad N., Barnett S., Lefrak E.A., Korach A., Pollak A., Gilon D., Elami A. Impact of follow-up on the success rate of the cryosurgical maze procedure in patients with rheumatic heart disease and enlarged atria. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006; 131 (5): 1073–9.
  19. Gillinov A.M., Bakaeen F., McCarthy P.M. et al. Surgery for paroxysmal atrial fibrillation in the setting of mitral valve disease: a role for pulmonary vein isolation? *Fnn. Thorac. Surg.* 2006; 81 (1): 19–26.
  20. Ghavidel A.A., Javadpour H., Shafiee M., Tabatabaie M., Raiesi K., Hosseini S. Cryoablation for surgical treatment of chronic atrial fibrillation combined with mitral valve surgery: a clinical observation. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2008; 33 (6): 1043–8.
  21. Toshihiro F., Junjiro K., Hiroyuki N., Yutaka I., Yusuke S., Toshikatsu Y. Long-term results and reliability of cryothermic ablation based maze procedure for atrial fibrillation concomitant with mitral valve surgery. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 36 (2): 267–71.

22. Dong L., Fu B., Teng X., Yuan H.S., Zhao S.L., Ren L. Clinical analysis of concomitant valve replacement and bipolar radiofrequency ablation in 191 patients. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (4): 1013–7.
23. Bogachev-Prokophiev A., Zheleznev S., Pivkin A., Pokushalov E., Romanov A., Nazarov V., Karasikov A. Assessment of concomitant paroxysmal atrial fibrillation ablation in mitral valve surgery patients based on continuous monitoring: does a different lesion set matter? *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2014; 18 (2): 177–81.
24. Chen L., Yingbin X., Ruiyan M., Baicheng C., Jia H., Chuan Qin, Wei C., Renguo W. Bipolar radiofrequency ablation is useful for treating atrial fibrillation combined with heart valve diseases. *BMC Surg.* 2014; 14: 32.
25. Watkins A.C., Young C.A., Ghoreishi M., Shorofsky S., Gabre J., Dawood M.Y., Griffith B.P., Gammie J.S. Prospective assessment of the CryoMaze procedure with continuous outpatient telemetry in 136 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2014; 97 (4): 1191–8.
26. Nardi P., Mve Mvondo C., Scafuri A., Pellegrino A., D'Auria F., Polisca P., Zeitani J., Chiariello L. Left atrial radiofrequency ablation associated with valve surgery: midterm outcomes. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 61 (5): 392–7.
27. Robertson J.O., Cuculich P.S., Saint L.L., Schuessler R.B., Moon M.R., Lawton J., Damiano R.J., Maniar H.S. Predictors and risk of pacemaker implantation after the Cox-maze IV procedure. *Ann. Thorac. Surg.* 2013; 95 (6): 2015–20.
28. Kulikov A.A., Bokeria L.A. Assessment of sinoatrial node function in patients with persistent and long-standing persistent forms of atrial fibrillation after Maze III procedure combined with mitral valve operation. *J. Atr. Fibrillation.* 2016; 9 (1): 1408.
29. Rostagno C., Gelsomino S., Capecechi I., Rossi A., Montesi G.F., Stefano P.L. Factors related to sinus rhythm at discharge after radiofrequency ablation of permanent atrial fibrillation in patients undergoing mitral valve surgery. *Heart Vessels.* 2016; 31 (4): 593–8.
30. Ad N., Holmes S.D., Ali R., Pritchard G., Lamont D. A single center's experience with pacemaker implantation after the Cox maze procedure for atrial fibrillation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2017; 154 (1): 139–46.e1.
31. Phan K., Xie A., Tian D.H., Shaikhrezai K., Yan T.D. Systematic review and meta-analysis of surgical ablation for atrial fibrillation during mitral valve surgery. *Ann. Cardiothorac. Surg.* 2014; 3: 3–14.
32. Budera P., Straka Z., Osmančík P., Vaněk T., Jelínek Š, Hlavíčka J. et al. Comparison of cardiac surgery with left atrial surgical ablation vs. cardiac surgery without atrial ablation in patients with coronary and/or valvular heart disease plus atrial fibrillation: final results of the PRAGUE-12 randomized multicentre study. *Eur. Heart J.* 2012; 33: 2644–52.
33. Bando K., Kasegawa H., Okyda Y. et al. Impact of preoperative and postoperative atrial fibrillation on outcome after mitral valvuloplasty for nonischemic mitral regurgitation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2005; 129 (5): 1032–40.
34. Gehi A.K., Adams D.H., Salzberg S.P., Filsoofi F. Outcomes and predictors of success of a radiofrequency- or cryotherapy-simplified left-sided maze procedure in patients undergoing mitral valve surgery. *J. Heart Valve Dis.* 2006; 15 (3): 360–7.
35. Gillinov A.M., Gelijns A.C., Parides M.K., DeRose J.J., Moskowitz A.J., Voisine P. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372 (15): 1399–409.
36. Stasev A.N. The combined treatment of atrial fibrillation at mitral heart disease. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal (Siberian Medical Journal, Russian journal).* 2010; 25 (2): 38–45 (in Russ.).
37. Rychin S.V. Maze Procedure at surgical treatment of atrial fibrillation at patients with defect of the mitral valve: evolution of a method and results: *Cand. Med. Sc. Diss.* Moscow; 2004 (in Russ.).
38. Sukhanov S.G., Shatakhyan M.P., Aruslanova O.R., Zerr K.D. Results the left of the Maze Procedure in treatment of atrial fibrillation in combination with surgery of the mitral valve. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology, Russian journal).* 2011; 2: 17 (in Russ.).
39. Trofimov N.A., Medvedev A.P., Babokin V.E., Zhamlikhanov N.Kh., Dragunov A.G., Gartfel'der M.V. et al. Efficiency of expeditious treatment of mitralny insufficiency with of atrial fibrillation not ischemic etiology. *Al'manakh klinicheskoy meditsiny (Almanac of Clinical Medicine, Russian journal).* 2015; 38: 64–72 (in Russ.).
40. Polyakov V.P., Belyy V.S., Polyakov A.V., Gevorgyan A.A., Polyayeva M.V., Lyass M.N. et al. Maze Procedure: present and future. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology, Russian journal).* 2008; 4: 47–53 (in Russ.).
41. Gabrielyan D.G. Quality of life and the remote results of radical surgical correction of atrial fibrillation at patients with the accompanying rheumatic heart diseases: *Cand. Med. Sc. Diss.* Samara; 2006 (in Russ.).
42. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh., Sveshnikov A.V. *Kardiostim-1993: theses of reports.* Saint Petersburg; 1993: 58 (in Russ.).
43. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh., Muratov R.M., Rychin S.V., Umarov V.M., Serguladze S.Yu. Results of surgical treatment of chronic fibrillation of auricles at patients with defects of the mitral valve. *Annaly Aritmologii (Annals of Arrhythmology, Russian journal).* 2004; 1 (1): 64–70 (in Russ.).
44. Bockeria L.A., Revishvili A.Sh. Modern approaches to not pharmacological treatment of fibrillation of auricles. *Vestnik Aritmologii (Journal of Arrhythmology, Russian journal).* 2006; 45: 5–16 (in Russ.).