

# РЕЗУЛЬТАТЫ СОЧЕТАННОЙ ОПЕРАЦИИ КРИОАБЛАЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПО СХЕМЕ «ЛАБИРИНТ» И ПОРОКА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ КРАТКОЕ НАЗВАНИЕ: КРИОАБЛАЦИЯ И КОРРЕКЦИЯ ПОРОКА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

THE RESULTS OF A COMBINED OPERATION OF COX–MAZE CRYOABLATION PROCEDURE AND MITRAL VALVE PATHOLOGY OF VARIOUS ETIOLOGIES SHORT NAME: CRYOABLATION AND CORRECTION OF MITRAL VALVE PATHOLOGY

**R. Komarov  
D. Matsuganov  
M. Nuzhdin  
D. Bystrov**

*Summary.* The effectiveness and safety of performing surgical intervention are fundamental characteristics in choosing one or another type of surgical correction. This article demonstrates a review of the literature, which includes studies on the evaluation of the effectiveness and safety of the use of Cox-Maze cryoablation procedure in combination with the correction of mitral valve pathology.

This study is an analysis of publications devoted to the surgical treatment of patients with various forms of AF, in particular, the use of Cox-Maze cryoablation procedure in combination with correction of mitral valve pathology.

To search for articles, a common strategy of PICO was used: patient, intervention, comparison, outcomes. During the initial search, 31 articles were selected. After reviewing and analyzing the texts, we selected 7 articles. Articles in which the effectiveness and safety of the methodology was not evaluated were not included in the analysis.

According to the results of our study, it was found that performing a Cox-Maze cryoablation procedure in combination with correction of mitral valve pathology is an effective procedure for restoring sinus rhythm with acceptable indicators of postoperative complications.

*Keywords:* cryoablation, Cox-Maze procedure, mitral valve intervention.

**Комаров Роман Николаевич**

Доктор медицинских наук, профессор, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова;

Директор клиники аортальной и сердечно-сосудистой хирургии  
komarovroman@rambler.ru

**Мацуганов Денис Алексеевич**

Врач-сердечно-сосудистый хирург, ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»  
denmascug@yandex.ru

**Нуждин Михаил Дмитриевич**

Кандидат медицинских наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением кардиохирургии

ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»  
mikhailnuzhdin@hotmail.ru

**Быстров Дмитрий Олегович**

Кандидат медицинских наук, врач-сердечно-сосудистый хирург, ГБУЗ Архангельской области «Первая ГКБ им. Е.Е. Воловевич»  
dr.bystrov@gmail.ru

*Аннотация.* Эффективность и безопасность выполнения хирургического вмешательства являются основополагающими характеристиками в выборе того или иного вида оперативной коррекции. В данной статье продемонстрирован обзор литературы, в который включены исследования по оценке эффективности и безопасности применения криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Данное исследование представляет собой анализ публикаций, посвященных хирургическому лечению пациентов с различными формами ФП, в частности — применение криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана.

Для поиска статей использовалась распространенная стратегия ПВСИ: пациент, вмешательство, сравнение, исходы. При первоначальном поиске отобрано 31 статья. После обзора и анализа текстов мы выбрали 7 статей. Статьи, в которых оценка эффективности и безопасности методики не проводилась, не были включены в анализ.

По результатам нашего исследования было установлено, что выполнение операции криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана является эффективной проце-



Список сокращений

**С**писок сокращений: ФП — фибрилляция предсердий, ТП — трепетание предсердий, ПТ — предсердная тахикардия, МК — митральный клапан, ЭКС — электрокардиостимулятор, ЛП- левое предсердие, ПП — правое предсердие, PICO — patients intervention comprasion outcomes, ПВСИ — пациент вмешательство сравнение исходы, TAPSE — tricuspid annular plane systolic excursion, AF — atrial fibrillation, NYHA — New York Heart Association.

Фибрилляция предсердий (ФП) является распространенным хроническим нарушением сердечного ритма. Данная аритмия часто отягощает другие заболевания сердечно-сосудистой системы [1, с. 15]. По данным ряда авторов, 20–30% от общего числа острых нарушений мозгового кровообращения связаны с ФП, а риск развития данного осложнения у пациентов с ФП увеличивается в 5 раз [2, с. 200; 3, с. 22; 4, с. 34]. У пациентов с пороками митрального клапана ФП встречается в 40–80% случаев. При этом наличие дегенеративного порока митрального клапана (МК) увеличивает риск ФП вдвое [5, с. 1536]. Несмотря на успешную коррекцию патологии клапанного аппарата, у пациентов с ФП, выявленной до операции, восстановление синусового ритма возможно лишь у 8,5–20% пациентов [6, с. 1400], по другим данным — в 2–5% случаев [7, с. 65]. Данные современных исследований пришли к единому мнению об обязательном хирургическом лечении ФП у больных с клапанной патологией сердца [8, с. 876]. Однако среди кардиохирургов не существует однозначного мнения об эффективности и безопасности применения методики криоабляции предсердий в сочетании с коррекцией порока МК.

Цель

Проанализировать непосредственные и отдаленные результаты сочетанного вмешательства у пациентов с различными формами ФП и патологией МК, а именно применения криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.

Поисковая стратегия

Для систематического поиска использована поисковая стратегия ПВСИ (PICO):

дурой восстановления синусового ритма с приемлемыми показателями послеоперационных осложнений.

*Ключевые слова:* криоабляция, схема «Лабиринт», вмешательство на митральном клапане.

- ◆ пациент (Patient) — пациенты старше 18 лет с различными формами ФП и патологией МК различной этиологии;
- ◆ вмешательство (Intervention) — выполнение процедуры криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК;
- ◆ сравнение (Comparison) — изолированная коррекция порока МК/левопредсердная криоабляция в сочетании с коррекцией порока;
- ◆ исходы (Outcomes) — частота послеоперационных осложнений, свобода от ФП/ТП/ПТ в отдаленном послеоперационном периоде.

Исследовательский вопрос — оценка эффективности криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК в сравнении с изолированной коррекцией порока/левопредсердной криоабляцией в сочетании с коррекцией порока.

Поиск информации на основании цели исследования осуществлялся с помощью базы данных Medline (PubMed) при помощи поисковых запросов, ключевых слов и логических операторов (и, или). Для поиска отечественных исследований использовался Российский индекс научного цитирования. Ключевые слова: вмешательство на митральном клапане; фибрилляция предсердий; криоабляция; процедура криоабляции по схеме «лабиринт»; свобода от фибрилляции предсердий; осложнения после лечения ФП; mitral valve repair; atrial fibrillation; cryoablation; «Labyrinth» scheme; freedom from atrial fibrillation; complications after AF treatment.

При первоначальном поиске отобрано 31 статья. После обзора и анализа текстов мы выбрали 7 статей. Статьи, в которых оценка эффективности и безопасности методики не проводилась, не были включены в анализ.

Результаты анализа

В данное исследование было включено 7 публикаций, в которых проводилась оценка эффективности процедур криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика анализируемых исследований /  
Table 1. Characteristics of the analyzed studies

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Gabriella Voano и соавт. [96 с. 16] Срок наблюдения — 1 год Gabriella Voano et al. [9, с. 19] The follow-up period was 1 year</p>	<p>Группа I (n = 50): процедура биатриальной криоабляции «Лабиринт»+коррекция порока МК Группа II (n = 66): изолированная коррекция порока МК Абляционные линии на левом предсердии включали: Box-lesion, на митральный истмус, абляция ушка ЛП, на коронарный синус Линии на ПП: межжавальную линию, линию на фиброзное кольцо на 12 часов и перпендикулярная к межжавальной линии. Group I (n = 50): Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology Group II (n = 66): isolated correction of MV pathology Ablation lines on the left atrium (LA) included: Box-lesion, on the mitral isthmus, ablation of the LA appendage, on the coronary sinus Lines on the right atrium (RA): an intercaval line, a line on the fibrous ring for 12 hours and a line perpendicular to the intercaval.</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году: Группа I — 83% Группа II — 43% Синусовый ритм на момент выписки: Группа I — 64% Группа II — 37% Потребность в имплантации постоянного ЭКС: Группа I — 22% Группа II — 21% Выживаемость к 1 году: Группа I — 100% Группа II — 96% К 5 годам: Группа I — 93% Группа II — 86% Получена статистически значимая межгрупповая разница в свободе от ФП/ТП/ПТ и восстановлении синусового ритма на момент выписки. Freedom from AF/TP/PT by 1 year: Group I — 83% Group II — 43% Sinus rhythm at the time of discharge: Group I — 64% Group II — 37% The need for implantation is permanent pacemaker: Group I — 22% Group II — 21% Survival rate by 1 year: Group I — 100% Group II — 96% By the age of 5: Group I — 93% Group II — 86% Statistically significant intergroup difference in freedom from AF/TP/PT and recovery of sinus rhythm at the time of discharge was obtained.</p>
<p>Примечание: МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор. Note: MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.</p>		

Таблица 1 (продолжение). Характеристика анализируемых исследований /  
Table 1 (continuation). Characteristics of the analyzed studies

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Jonathan E Labin и соавт. [10, с. 836] Срок наблюдения — 41±37 мес. Jonathan E Labin et al. [10, с. 840] The follow-up period was 41 ±37 months.</p>	<p>Группа I (n = 153) — криоабляция предсердий «Лабиринт»+коррекция порока МК дегенеративной этиологии. Группа II (n = 92) — криоабляция предсердий «Лабиринт»+коррекция порока МК ревматической этиологии. Group I (n = 153) — Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology of degenerative etiology. Group II (n = 92) — Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology of rheumatic etiology.</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году: Группа I — 89% Группа II — 91% Потребность во временном ЭКС: Группа I — 14% Группа II — 14% Смертность в раннем послеоперационном периоде: Группа I — 4,3% Группа II — 3,9% Статистически значимая разница в свободе от ФП/ТП/ПТ не выявлена. Согласно прогностической регрессионной модели, невыполнение box-lesion, длительный анамнез ФП и ранний рецидив ФП/ТП/ПТ (до 3-х месяцев) влияли на возврат ФП в отдаленном послеоперационном периоде. Freedom from AF/TP/PT by 1 year: Group I — 89% Group II — 91% The need for a temporary pacemaker: Group I — 14% Group II — 14% Mortality in the early postoperative period: Group I — 4.3% Group II — 3.9% There was no statistically significant difference in freedom from AF/TP/PT. According to the prognostic regression model, failure to perform box-lesion, a long history of AF and an early recurrence of AF/TP/PT (up to 3 months) affected the return of AF in the long-term postoperative period.</p>

Примечание: МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор.  
Note: MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.

Таблица 1 (продолжение). Характеристика анализируемых исследований /  
Table 1 (continuation). Characteristics of the analyzed studies

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Jun Seok Kim и соавт. [11] Срок наблюдения — 23,6±7,9 мес. Jun Seok Kim et al. [11] The follow-up period was 23.6±7.9 months.</p>	<p>Исследование включало 240 пациентов, перенесших левопредсердную криоабляцию «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК. Процедура левопредсердной криоабляции включала: box-lesion, изоляция коллектора правых легочных вен, затем левых легочных вен, изоляцию ушка левого предсердия, линия на митральный истмус, каждая линия по 1 минуте. The study included 240 patients who underwent left atrium Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology The procedure of left atrial cryoablation included: box-lesion, isolation of the collector of the right pulmonary veins, then the left pulmonary veins, isolation of the left atrium appendage, a line to the mitral isthmus, each line for 1 minute.</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году — 73,4% Тромбоэмболические осложнения — 6,7% Имплантация постоянного ЭКС — 1,7% Согласно прогностической регрессионной модели, только инсульт в анамнезе был фактором риска инсульта после операции. Freedom from AF/TP/PT by 1 year — 73.4% Thromboembolic complications — 6,7% Implantation of a permanent pacemaker — 1,7% According to the prognostic regression model, only a history of stroke was a risk factor for stroke after surgery.</p>
<p>Примечание: МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор. Note: MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.</p>		

Таблица 1 (продолжение). Характеристика анализируемых исследований /  
Table 1 (continuation). Characteristics of the analyzed studies

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Kim JB и соавт. [12, с. 1398] Период наблюдения — 26.0±13.3 мес. Kim JB et al. [12, с. 1399] The follow-up period was 26.0±13.3 months.</p>	<p>Группа I (n = 85) -левопредсердная криоабляция «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК. Группа II (n = 199) -биатриальная криоабляция «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК. Процедура биатриальной криоабляции включала: линии на правом предсердии по 1 минуте — каватриксидальный перешеек и межжавальную линии. Линии на левом предсердии по 2 минуты (на коронарный синус 1 минута) — box-lesion, изоляция коллектора правых легочных вен, линия на митральный истмус, линия к ушку левого предсердия и на коронарный синус эпикардially. Group I (n = 85) — left atrium Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology Group II (n = 199) -batrial Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology The procedure of batrial cryoablation included: lines on the right atrium for 1 minute — the cavatricspidal isthmus and intercaval lines. Lines on the left atrium for 2 minutes (on the coronary sinus for 1 minute) — box-lesion, isolation of the collector of the right pulmonary veins, a line to the mitral isthmus, a line to the left atrium appendage and to the coronary sinus epicardially.</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году: Группа I — 83,6% Группа II — 87,4% Ко 2 году: Группа I — 83% Группа II — 93,1% Потребность во временном ЭКС: Группа I — 0% Группа II — 2,5% Смертность в раннем послеоперационном периоде: Группа I — 1,2% Группа II — 0,5% Статистически значимая разница в свободе от ФП/ТП/ПТ, имплантации постоянного ЭКС и смертности не выявлена. Freedom from AF/TP/PT by 1 year: Group I — 83.6% Group II — 87.4% By year 2: Group I — 83% Group II — 93.1% Need for temporary pacemaker: Group I — 0% Group II — 2.5% Mortality in the early postoperative period: Group I — 1,2% Group II — 0.5% There was no statistically significant difference in freedom from AF/TP/PT, permanent pacemaker implantation and mortality.</p>

Примечание: МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор.  
Note: MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.

Таблица 1 (продолжение). Характеристика анализируемых исследований /  
Table 1 (continuation). Characteristics of the analyzed studies

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Бокерия Л.А. и соавт. [13, с. 137] Период наблюдения — 24 месяца. Bokeria L.A. et al. [13, с. 139] The follow-up period was 24 months.</p>	<p>В исследование было включено 12 пациентов с длительно персистирующей и постоянной формами ФП. Выполняли процедуру «ЛабиринтIIIВ» по методике Бокерия Л.А., аннулопластику митрального и трикуспидального клапанов. Процедура криоабляции включала: линии изоляции ушка ЛП, левых и правых легочных вен. Последняя, четвертая линия проходила параллельно задней створке митрального клапана. Далее линией абляции соединяли линии изоляции правых и левых легочных вен. The study included 12 patients with long-standing persistent and permanent forms of AF. The «MAZEIIIВ» procedure was performed according to the method of Bockeria L.A., annuloplasty of the mitral and tricuspid valves. The cryoablation procedure included: isolation lines of the LA appendage, left and right pulmonary veins. The last, fourth line ran parallel to the posterior leaflet of the mitral valve. Next, the ablation line connected the isolation lines of the right and left pulmonary veins.</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 2 годам — 100,0% Freedom from AF/TP/PT by 2 year — 100.0%</p>

Примечание: МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор.  
Note: MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.

Авторы исследования, период наблюдения/ Study authors, follow-up period	Выборка/ Selection	Результаты / Results
<p>Емешкин М.И. и соавт. [14, с. 7]                      Период наблюдения — 37,1±34,2 мес.                      Emeshkin M.I. et al. [14, с. 10]                      The follow-up period was 37.1±34.2 months.</p>	<p>Группа I (n = 156) -левопредсердная криоабляция «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.                      Группа II (n = 156) -биатриальная криоабляция «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.                      Group I (n = 156) — left atrium Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology                      Group II (n = 156) -biatrial Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году:                      Группа I — 97,5±1,4%                      Группа II — 98,2±1,2%                      Ко 2 году:                      Группа I — 91,8±2,9%                      Группа II — 93,6±2,6%                      К 3 году:                      Группа I — 85,3±4,5%                      Группа II — 91,9±3,1%                      Потребность во временном ЭКС:                      Группа I — 3,8%                      Группа II — 17,3%                      Смертность в раннем послеоперационном периоде:                      Группа I — 1,9%                      Группа II — 0,6%                      Биатриальная процедура «лабиринт» имеет лучший результат по свободе от рецидива предсердной аритмии.                      Freedom from AF/TP/PT by 1 year:                      Group I — 97.5±1.4%                      Group II — 98.2±1.2%                      By year 2:                      Group I — 91.8±2.9%                      Group II — 93.6±2.6%                      By year 3:                      Group I — 85.3±4.5%                      Group II — 91.9±3.1%                      Need for temporary pacemaker:                      Group I — 3.8%                      Group II — 17.3%                      Mortality in the early postoperative period:                      Group I — 1.9%                      Group II — 0.6%                      The biatrial Cox-Maze cryoablation procedure has the best result in terms of freedom from recurrence of atrial arrhythmia.</p>
<p>Бокерия Л.А. и соавт. [15, с. 53]                      Период наблюдения — 5,3±1,9 года.                      Bokeria L.A. et al. [15, с. 55]                      The follow-up period was 5.3±1.9 years.</p>	<p>Группа I (n = 40) — криоабляция «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК.                      Группа II (n = 77) -РЧА по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК                      Group I (n = 40) -Cox-Maze cryoablation procedure +correction of MV pathology                      Group II (n = 77) -Cox-Maze radiofrequency ablation procedure +correction of MV pathology</p>	<p>Свобода от ФП/ТП/ПТ к 5 году:                      Группа I — 61%                      Группа II — 60%                      Потребность во временном ЭКС:                      Группа I — 82,5%                      Группа II — 27,3%                      Freedom from AF/TP/PT by 5 year:                      Group I — 61%                      Group II — 60%                      Need for temporary pacemaker:                      Group I — 82.5%                      Group II — 27.3%</p>
<p><b>Примечание:</b> МК — митральный клапан, ЛП — левое предсердие, ПП — правое предсердие, ФП/ТП/ПТ — фибрилляция предсердий/трепетание предсердий/предсердная тахикардия, ЭКС — электрокардиостимулятор.  <b>Note:</b> MV — mitral valve, LA — left atrium, RA — right atrium, AF/TP/PT — atrial fibrillation/atrial flutter/atrial tachycardia, EX — pacemaker.</p>		



Gabriella Voano и соавт. представили результаты сочетанной операции биатриальной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана. Пациенты в группе 1 были моложе (68 [64–74] против 75 [67–78] лет,  $p < 0,001$ ), в половине случаев имели I–II функциональный класс по NYHA (52% против 86%,  $p < 0,001$ ), имели лучшую функцию правого желудочка, оцененную по систолической экскурсии кольца трикуспидального клапана (TAPSE) (19 [17–22] против 17 [15–20] мм,  $p < 0,001$ ) и меньшее систолическое давление в правом желудочке (40 [35–45] против 45 [40–55] мм рт. ст.,  $p < 0,001$ ). Статистически значимой разницы по летальности и послеоперационным осложнениям не получено. В отдаленном послеоперационном периоде частота возврата ФП/ТП/ПТ к 1 году (100% против 97%,  $p = 0,8$ ), а к 5 годам (94% против 86%,  $p = 0,5$ ). По результатам исследования не выявлено факторов, влияющих на рецидив ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде [9, с. 19].

Jonathan E Labin и соавт. представили результаты сочетанной операции биатриальной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана различной этиологии. Пациенты в группе 2 были моложе (63±10 против 68±11 лет,  $p < 0,001$ ), имели большие размеры левого предсердия (5,8±1,06 против 5,25±1,08 см,  $p < 0,001$ ), более длительный анамнез ФП (48 [0–324] против 21 [0,3–420] мес.,  $p = 0,035$ ), более тяжелый функциональный класс по NYHA III–IV (80% против 58%,  $p < 0,001$ ) и процент длительно персистирующей формы ФП (49% против 35%,  $p = 0,032$ ). Статистически значимой разницы по летальности и послеоперационным осложнениям не получено. В отдаленном послеоперационном периоде частота возврата ФП/ТП/ПТ к 1 году (89% против 91%,  $p = 0,9$ ), а к 5 годам (72% против 72%,  $p = 0,99$ ). По результатам исследования предикторами возврата ФП в отдаленном периоде после процедуры «Лабиринт» являлись: невыполнение box-lesion, длительный анамнез ФП и ранний рецидив ФП/ТП/ПТ (до 3-х месяцев) влияли на возврат ФП в отдаленном послеоперационном периоде ( $p < 0,001$ ) [10, с. 841].

Jun Seok Kim и соавт. показали частоту тромбоэмболических осложнений после сочетанной операции левопредсердной криоабляции по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана. Средний возраст пациентов составил 56,9±12,1 лет, персистирующая форма ФП встречалась в 235 (97,9%) случаях, размер левого предсердия — 5,1±1,2 см. Согласно прогностической регрессионной модели, только инсульт в анамнезе был фактором риска развития тромбоэмболических осложнений после операции [11].

Kim JB и соавт. представили результаты сочетанной операции криоабляции по схеме «Лабиринт» в со-

четании с коррекцией порока митрального клапана. Пациенты в группе 1 были моложе (52,1±11,9 против 56,3±12,0 лет,  $p = 0,007$ ), имели меньшие размеры левого предсердия (5,3±0,7 против 5,8±1,0 см,  $p < 0,001$ ), менее длительный анамнез ФП (6 [0–120] против 36 [0–480] мес.,  $p < 0,001$ ) и меньший процент длительно персистирующей формы ФП (37,6% против 70,4%,  $p = 0,032$ ). Статистически значимой разницы по летальности и послеоперационным осложнениям не получено. В отдаленном послеоперационном периоде частота возврата ФП/ТП/ПТ к 1 году (83,6% против 87,4%,  $p = 0,46$ ), ко 2 году (93,1% против 83,0%,  $p = 0,41$ ). По результатам исследования биатриальная абляция была более эффективной в восстановлении и поддержании синусового ритма без увеличения риска послеоперационных осложнений [12].

Бокерия Л.А. и соавт. оценили структурное и функциональное ремоделирование после операции «лабиринт». Результаты ЭХО-КГ исследования продемонстрировали статистически значимое уменьшение показателей площади и размеров ЛП и ПП, что подтверждается данными КТ. Авторы пришли к выводу о возникновении процессов структурного и электрического ремоделирования в обоих предсердиях после операции «Лабиринт». Свобода от ФП/ТП/ПТ к концу периода наблюдения составила 100,0% [13, с. 140].

Емешкин М.И. и соавт. сравнили эффективность биатриальной и левопредсердной хирургической абляции по методике «лабиринт» в сочетании с коррекцией порока митрального клапана. В результате сравнения двух методов продемонстрирована высокая свобода от ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде в группе биатриальной абляции к 3 годам наблюдения 91,9±3,1%, а в группе левопредсердной абляции — 85,3±4,5%. По результатам данного исследования доказана высокая эффективность выполнения процедуры биатриальной криоабляции [14, с. 8].

Бокерия Л.А. и соавт. оценили результаты одномоментной хирургической коррекции ФП и митрального клапана в отдаленном периоде. Свобода от ФП/ТП/ПТ к 5 году после абляции в обеих группах составила 60%. Авторами сделан вывод о том, что собственный ритм после процедуры «Лабиринт» реже сохраняется у пациентов с возрастом на момент операции более 60 лет, сопутствующей артериальной гипертензией, большими диаметром и объемом ЛП и более высоким расчетным давлением в правом желудочке (более 46 мм рт. ст.) [15, с. 59].

Wazni OM и соавт. продемонстрировали эффективность хирургического метода лечения ФП над медикаментозной терапией, даже у пациентов с пароксизмаль-

Таблица 2. Сравнительная характеристика свободы от ФП/ТП/ПТ у различных авторов в отдаленном периоде/ Table 2 Comparative characteristics of freedom from AF/TP/PT in various authors in the distant period

Автор статьи/ Author of the article	Год выхода статьи/ Year of publication of the article	Свобода от ФП/ТП/ ПТ к 1 году/Freedom from AF/TP/PT by 1 year	Свобода от ФП/ТП/ ПТ к 5 году/ Freedom from AF/TP/PT by year 5
Gabriella Voano и соавт. [9]	2017	83%	-
Jonathan E Labin и соавт. [10]	2017	89%	72%
Jun Seok Kim и соавт. [11]	2014	73,4%	-
Kim JB и соавт. [12]	2011	83,6%	-
Бокерия Л.А. и соавт. [13]	2017	100,0%	-
Емешкин М.И. и соавт. [14]	2018	98,2%	-
Бокерия Л.А. и соавт. [15]	2018	-	60%
Суханов С.Г. и соавт. [16]	2011	83,5%	-
Wazni OM и соавт. [17]	2021	74,6%	-
Jinsong Han и соавт. [20]	2021	85%	-
Takashi Kakuta и соавт. [21]	2019	91,9%	86,1%
Takashi Kakuta и соавт. [22]	2021	91,4%	83,5%
A Claire Watkins и соавт. [23]	2014	76%	-
James S Gammie и соавт. [24]	2005	95%	-
Faisal Habib Cheema и соавт. [25]	2016	89,2%	-
Xu Liu и соавт. [26]	2010	88%	-
Parwis B Rahmanian и соавт. [27]	2008	87%	-
Xiaobing Li и соавт. [28]	2016	90,5%	-
L Wiley Nifong и соавт. [29]	2012	96,5%	-
Javier Gualis и соавт. [30]	2016	89%	-
Dong Seop Jeong и соавт. [31]	2017	96%	-
Toshihiro Funatsu и соавт. [32]	2009	94,5%	80,2%
Alireza Yaghoubi и соавт. [33]	2013	76,7%	-
Anders Albåge и соавт. [34]	2011	81%	-
R Neuwirth и соавт. [35]	2007	83%	-
Tomoyuki Fujita и соавт. [36]	2010	86%	-
Akinobu Itoh и соавт. [37]	2006	81,3%	73%
Simon C M Moten и соавт. [38]	2007	87%	-
Man-Jong Baek и соавт. [39]	2006	84%	-
Жигалкович А.С. и соавт. [40]	2017	81,6	-
Фатулаев З.Ф. и соавт [41]	2021	82%	-
Среднее значение/ Average value		83,8%	75,8%

ной формой. Так в группе пациентом после процедуры криоабляции свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году наблюдения составила 74,6%, а в группе медикаментозной антиаритмической терапии — 45,0% [17, с. 320]. Стоит отметить, что радиочастотные либо криогенные методики выполнения абляции предсердий показали свою безопасность за более чем двадцатилетний мировой опыт применения [18, с. 1340; 19, с. 3].

Мы также представляем сводную таблицу 24 статей с результатами свободы от ФП/ТП/ПТ в отдаленном периоде (табл. 2) .

### Заключение

Согласно нашему анализу статей, методика криоабляции предсердий по схеме «Лабиринт» в сочетании с коррекцией порока МК демонстрирует положитель-

ные результаты в отдаленном послеоперационном периоде при приемлемых результатах осложнений. Средняя свобода от ФП/ТП/ПТ к 1 году составляет 83,8%.

#### Вклад авторов

Комаров Р.Н.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, обобщение данных литературы, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования.

Мацуганов Д.А.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, обобщение результатов исследования, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования, разработка

дизайна обзорно-аналитического исследования, работа с экспертной комиссией и этическим комитетом для принятия положительного решения о публикации данной статьи.

Нуждин М.Д.— обоснование концепции исследования, планирование исследования, анализ и обобщение данных литературы, сбор данных литературы, сбор и систематизация данных, формулировка выводов, интерпретация результатов исследования.

Быстров Д.О.— обоснование концепции исследования, сбор данных литературы, разработка дизайна обзорно-аналитического исследования, обобщение результатов исследования, формулировка выводов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Jelena Kornej, Christin S Börschel, Emelia J Benjamin, Renate B Schnabel. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. *Circ Res*. 2020 Jun 19; 127 (1):4–20. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316340.
- Morillo C.A., Banerjee A., Perel P., Wood D., Jouven X. Atrial fibrillation: the current epidemic. *Journal of Geriatric Cardiology*. 2017; 14: 195–203.
- Lippi G., Sanchis-Gomar F., Cervellin G. Global epidemiology of atrial fibrillation: an increasing epidemic and public health challenge. *International Journal of Stroke*. 2021; 16 (2): 217–21. DOI: 10.1177/1747493019897870.
- Karnik A.K., Gopal D.M., Ko D., Benjamin E.J., Helm R.H. epidemiology of Atrial Fibrillation and Heart Failure A Growing and Important Problem. *Cardiol. Clin*. 2019; 37: 119–29. DOI: 10.1016/j.ccl.2019.01.001.
- Gregg S Pressman, Rupesh Ranjan, Dong Hyuk Park, Chi Young Shim, Geu-Ru Hong. Degenerative Mitral Stenosis versus Rheumatic Mitral Stenosis. *Am J Cardiol*. 2020 May 15; 125 (10):1536–1542. doi: 10.1016/j.amjcard.2020.02.020.
- Kim J.B., Bang J.H., Jung S.H., et al. Atrial Ablation versus Biatrial Ablation in the Surgical Treatment of Atrial Fibrillation. *Ann Thorac Surg*, 2011 № 92. P. 1397–1405.
- Tseluyko V.J., Zhadan A.V., Zedginidze E.T. Atrial fibrillation after mitral valve replacement //Georgian medical news. — 2015. — № . 238. — С. 65.
- Voeller R.K. et al. Isolating the entire posterior left atrium improves surgical outcomes after the Cox maze procedure //The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. — 2008. — Т. 135. — № . 4. — С. 870–877.
- Gabriella Boano, Meriam Åström Aneq, Jennie Kemppi, Farkas Vánky. Cox-maze IV cryoablation and postoperative heart failure in mitral valve surgery patients. *Scand Cardiovasc J*. 2017 Feb; 51 (1):15–20. doi: 10.1080/14017431.2016.1196827.
- Jonathan E Labin, Nowrin Haque, Laurie A Sinn, Richard B Schuessler, Marc R Moon, Hersh S Maniar, Spencer J Melby, Ralph J Damiano Jr. The Cox-Maze IV procedure for atrial fibrillation is equally efficacious in patients with rheumatic and degenerative mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017 Sep; 154 (3):835–844. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.03.152.
- Jun Seok Kim, Song Am Lee, Jae Bum Park, Hyun Keun Chee, Jin Woo Chung. Preoperative risk factor analysis of postoperative stroke after Cox-maze procedure with mitral valve repair. *BMC Cardiovasc Disord*. 2014 Sep 11; 14:116. doi: 10.1186/1471-2261-14-116.
- Kim JB, Bang JH, Jung SH, Choo SJ, Chung CH, Lee JW: Left atrial ablation versus biatrial ablation in the surgical treatment of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg*. 2011, 92: 1397–1404.
- Бокерия Л.А., Турдубаев А.К., Макаренко В.Н., Меликулов А.Х., Мироненко М.Ю., Сергеев А.В. Оценка ремоделирования предсердий у пациентов после операции «Лабиринт». *Анналы аритмологии*. 2017; 14 (3): 136–141. DOI:10.15275/annaritmol.2017.3.2.
- Емешкин М.И., Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Шарифулин Р.М., Железнев С.И., Овчаров М.А., Караськов А.М. Сравнительная эффективность биатриальной и левопредсердной хирургической абляции в лечении фибрилляции предсердий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018;11 (5):6–14. <https://doi.org/10.17116/kardio2018110516>.
- Бокерия Л.А., Меладзе М.Г., Джанджгава Д.А., Маргания Г.Т. Оценка результатов одномоментной хирургической коррекции приобретенных пороков и нарушений ритма сердца в отдаленные сроки после операции. *Креативная кардиология*. 2018; 12 (1): 50–61. DOI: 10.24022/1997-3187-2018-12-1-50-61
- Суханов С.Г., Шатахян М.П., Арусланова О.Р. и соавт. Результаты левопредсердных операций «лабиринт» в лечении фибрилляции предсердий в сочетании с хирургией митрального клапана // *Анналы аритмологии*. 2011. Т. 8. № 2. С. 17–23.
- Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, Hoyt R, Tyler J, Durrani S, Niebauer M, Makati K, Halperin B, Gauri A, Morales G, Shao M, Cerkenik J, Kaplon RE, Nissen SE; STOP AF First Trial Investigators. Cryoballoon Ablation as Initial Therapy for Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2021 Jan 28;384 (4):316–324. doi: 10.1056/NEJMoa2029554.

18. Gillinov A.M. et al. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery // *New England Journal of Medicine*. — 2015. — Т. 372. — № 15. — С. 1399–1409.
19. Phan K. et al. Systematic review and meta-analysis of surgical ablation for atrial fibrillation during mitral valve surgery // *Annals of cardiothoracic surgery*. — 2014. — Т. 3. — № 1. — С. 3.
20. Jinsong Han, Huishan Wang, Zengwei Wang, Zongtao Yin, Jian Zhang, Yan Jin, Hongguang Han. Comparison of CryoMaze With Cut-and-Sew Maze Concomitant With Mitral Valve Surgery: A Randomized Noninferiority Trial. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. Autumn 2021;33 (3):680–688. doi: 10.1053/j.semtcvs.2020.11.028.
21. Takashi Kakuta, Satsuki Fukushima, Kimito Minami, Yusuke Shimahara, Takuma Yamasaki, Yorihiro Matsumoto, Kizuku Yamashita, Naonori Kawamoto, Naoki Tadokoro, Daijiro Kabata, Junjiro Kobayashi, Tomoyuki Fujita. Contemporary outcomes of the concomitant CryoMaze procedure. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2019 Jul 1;29 (1):28–34. doi: 10.1093/icvts/ivz029.
22. Takashi Kakuta, Satsuki Fukushima, Kimito Minami, Tetsuya Saito, Naonori Kawamoto, Naoki Tadokoro, Ayumi Ikuta, Junjiro Kobayashi, Tomoyuki Fujita. Novel risk score for predicting recurrence of atrial fibrillation after the Cryo-Maze procedure. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2021 Jun 14;59 (6):1218–1225. doi: 10.1093/ejcts/ezaa468.
23. A Claire Watkins, Cindi A Young, Mehrdad Ghoreishi, Stephen R Shorofsky, Joel Gabre, Murtaza Y Dawood, Bartley P Griffith, James S Gammie. Prospective assessment of the CryoMaze procedure with continuous outpatient telemetry in 136 patients. *Ann Thorac Surg*. 2014 Apr;97 (4):1191–8; discussion 1198. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.10.041.
24. James S Gammie, John C Laschinger, James M Brown, Robert S Poston, Richard N Pierson 3rd, Linda G Romar, Kimberly L Schwartz, Mary J Santos, Bartley P Griffith. A multi-institutional experience with the CryoMaze procedure. *Ann Thorac Surg*. 2005 Sep;80 (3):876–80; discussion 880. doi: 10.1016/j.athoracsur.2005.03.075.
25. Faisal Habib Cheema, Muhammad Amir Younus, Osama T Siddiqui, Muhammad Jabran Younus, Muhammad Arif Mahmood, Mohammad Bin Pervez, Harold G Roberts Jr. Early Results of the Modified Right Atrial Lesion Set for the Cox-CryoMaze Procedure. *Innovations (Phila)*. Sep/Oct 2016;11 (5):342–348. doi:10.1097/IMI.0000000000000311.
26. Xu Liu, Hong-Wei Tan, Xin-Hua Wang, Hai-Feng Shi, Ying-Ze Li, Feng Li, Li Zhou, Jia-Ning Gu. Efficacy of catheter ablation and surgical CryoMaze procedure in patients with long-lasting persistent atrial fibrillation and rheumatic heart disease: a randomized trial. *Eur Heart J*. 2010 Nov;31 (21):2633–41. doi:10.1093/eurheartj/ehq201.
27. Parwis B Rahmanian, Farzan Filsoofi, Sacha Salzberg, Anthony Coppolino, Javier G Castillo, David H Adams. Surgical treatment of atrial fibrillation using cryotherapy in patients undergoing mitral valve surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2008 Dec;7 (6):990–5. doi: 10.1510/icvts.2007.172668.
28. Xiaobing Li, Liming Liu, Long Song, Cheng Luo, Benli Yang, Yuhong Liu. [Application of cryoablation in minimally invasive mitral valve surgery]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2016 Mar 28;41 (3):295–9. doi: 10.11817/j.issn.1672-7347.2016.03.011.
29. L Wiley Nifong, Evelio Rodriguez, W Randolph Chitwood Jr. 540 consecutive robotic mitral valve repairs including concomitant atrial fibrillation cryoablation. *Ann Thorac Surg*. 2012 Jul;94 (1):38–42; discussion 43. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.11.036.
30. Javier Gualis, Mario Castaño, Jose Manuel Martínez-Comendador, Jose Miguel Marcos, Carlos Martín, Rodrigo Estévez-Loureiro, Jesús Gómez-Plana, Elio Martín, Javier Otero. [Biatrial vs. isolated left atrial cryoablation for the treatment of long-lasting permanent atrial fibrillation. Midterm recurrence rate]. *Arch Cardiol Mex*. Apr-Jun 2016;86 (2):123–9. doi: 10.1016/j.acmx.2015.09.005.
31. Dong Seop Jeong, Ji Hoon You, Chang-Seok Jeon, Pyo Won Park, Kiick Sung, Wook Sung Kim, Young Tak Lee. Impact of ablation duration on rhythm outcome after concomitant maze procedure using cryoablation in patients with persistent atrial fibrillation. *J Cardiothorac Surg*. 2017 Jul 24;12 (1):60. doi: 10.1186/s13019-017-0620-6.
32. Toshihiro Funatsu, Junjiro Kobayashi, Hiroyuki Nakajima, Yutaka Iba, Yusuke Shimahara, Toshikatsu Yagihara. Long-term results and reliability of cryothermic ablation based maze procedure for atrial fibrillation concomitant with mitral valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009 Aug;36 (2):267–71; discussion 271. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.03.032.
33. Alireza Yaghoubi, Mohsen Rostamzadeh, Masoud Pezeshkian, Rezayat Parvizi, Shahin Imani Evaluation of Early and Intermediate Outcomes of Cryo-Maze Procedure for Atrial Fibrillation. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2013;5 (2):55–9. doi: 10.5681/jcvtr.2013.012.
34. Anders Albåge, Mikael Péterffy, Göran Källner. The biatrial cryo-maze procedure for treatment of atrial fibrillation: a single-center experience. *Scand Cardiovasc J*. 2011 Apr;45 (2):112–9. doi: 10.3109/14017431.2010.547595.
35. R Neuwirth, M Fiala, P Branny, J Novosad, M Urban, O Jiravský, J Chovancík, R Nevalová, M Branny. [Long term effectiveness of surgical cryoablation for chronic atrial fibrillation in patients undergoing surgery for severe mitral valve regurgitation]. *Vnitr Lek*. 2007 Feb;53 (2):151–6.
36. Tomoyuki Fujita, Junjiro Kobayashi, Koichi Toda, Hiroyuki Nakajima, Yutaka Iba, Yusuke Shimahara, Toshikatsu Yagihara. Long-term outcome of combined valve repair and maze procedure for nonrheumatic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010 Dec;140 (6):1332–7. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.01.030.
37. Akinobu Itoh, Junjiro Kobayashi, Ko Bando, Kazuo Niwaya, Osamu Tagusari, Hiroyuki Nakajima, Shigeru Komori, Soichiro Kitamura. The impact of mitral valve surgery combined with maze procedure. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Jun;29 (6):1030–5. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.03.028.
38. Simon C M Moten, Evelio Rodriguez, Richard C Cook, L Wiley Nifong, W Randolph Chitwood Jr. New ablation techniques for atrial fibrillation and the minimally invasive cryo-maze procedure in patients with lone atrial fibrillation. *Heart Lung Circ*. 2007;16 Suppl 3: S88–93. doi: 10.1016/j.hlc.2007.05.005.
39. Man-Jong Baek, Chan-Young Na, Sam-Se Oh, Chang-Ha Lee, Jae Hyun Kim, Hong Joo Seo, Sang-Won Park, Wook Sung Kim. Surgical treatment of chronic atrial fibrillation combined with rheumatic mitral valve disease: Effects of the cryo-maze procedure and predictors for late recurrence. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Nov;30 (5):728–36. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.08.016.

40. Жигалкович А.С., Островский Ю.П. Гибридная хирургия клапанной патологии сердца и фибрилляции предсердий. *Анналы аритмологии*. 2017; 14 (1): 4–12. DOI:10.15275/annaritmol.2017.1.1.
41. Фатулаев З.Ф., Санакоев М.К., Мироненко М.Ю., Климчук И.Я., Канаметов Т.Н., Талибова С.М., Шенгелия Л.Д., Бокерия Л.А. Отдаленные результаты хирургической коррекции фибрилляции предсердий у пациентов с различной патологией митрального клапана. *Анналы аритмологии*. 2021; 18 (3): 132–142.

© Комаров Роман Николаевич ( komarovroman@rambler.ru ), Мацуганов Денис Алексеевич ( denmacug@yandex.ru ),  
Нуждин Михаил Дмитриевич ( mikhailnuzhdin@hotmail.ru ), Быстров Дмитрий Олегович ( dr.bystrov@gmail.ru ).  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова