

<https://doi.org/10.35336/VA-1615><https://elibrary.ru/QDTBQM>

РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОКАТЕТЕРНОГО МЕТОДА НЕ УСТУПАЕТ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАДИЦИОННОМУ ПОДХОДУ ПРИ ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМЕ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

В.В.Базылев, А.В.Козлов, С.С.Дурманов

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» МЗ РФ, Россия, Пенза, ул. Стасова, 6.

**Цель.** Сравнить эффективность и безопасность двух методов радиочастотной абляции (РЧА) легочных вен при пароксизмальной фибрилляции предсердий (ФП): упрощенного однокатетерного подхода и стандартной методики с использованием многополюсного диагностического катетера Lasso (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США).

**Материал и методы исследования.** В одноцентровом проспективном рандомизированном исследовании приняли участие 206 пациентов с пароксизмальной ФП. Пациенты были разделены на две равные группы (по 103 человека): экспериментальную (однокатетерный метод) и контрольную (стандартный метод с катетером Lasso). Всем пациентам процедура выполнялась с использованием системы 3D-электроанатомического картирования CARTO 3 (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США) и по единому протоколу CLOSE с контролем индекса абляции. В экспериментальной группе для картирования и абляции использовался только навигационный абляционный катетер, а верификация блока проведения (входа и выхода) проводилась с помощью стимуляции с абляционного электрода. В контрольной группе применялся стандартный подход с циркулярным диагностическим катетером Lasso. Первичной конечной точкой было отсутствие предсердных аритмий (ФП / трепетания предсердий) через 12 месяцев наблюдения.

**Результаты.** Эффективность процедуры через медиану наблюдения 400 дней составила 83,5% (86 / 103 пациентов) в экспериментальной группе и 78,7% (81/103) в контрольной группе. Различия между группами не достигли статистической значимости (ОШ 1,298; 95% ДИ 0,649-2,595;  $p=0,354$ ). Анализ по методу Каплана-Мейера также не выявил значимых различий (log-rank test,  $p=0,405$ ). Показатель изоляции ЛВ с первой серии воздействий был сопоставим между группами (94,2% vs 93,2%,  $p=0,874$ ). Общее время процедуры было статистически значимо меньше в экспериментальной группе ( $65,3\pm 20,0$  мин против  $82,2\pm 13,0$  мин,  $p=0,011$ ), тогда как время рентгеноскопии и длительность РЧА значимо не различались. Зарегистрировано три перипроцедурных осложнения (1 в экспериментальной и 2 в контрольной группе), все успешно купированы.

**Заключение.** Радиочастотная абляция легочных вен с использованием однокатетерного метода не уступает по эффективности стандартному подходу с применением циркулярного катетера Lasso у пациентов с пароксизмальной формой ФП.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий; пароксизмальная форма фибрилляции предсердий; радиочастотная абляция; однокатетерный метод; циркулярный катетер

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Финансирование:** отсутствует.

**Рукопись получена:** 28.01.2026 **Исправленная версия получена:** 18.03.2026 **Принята к публикации:** 30.05.2026

**Ответственный за переписку:** Козлов Александр Викторович, E-mail: kozlov3619@yandex.ru

В.В.Базылев - ORCID ID 0000-0001-6089-9722, А.В.Козлов - ORCID ID 0000-0002-0529-0081, С.С.Дурманов - ORCID ID 0000-0002-4973-510X

**Для цитирования:** Базылев ВВ, Козлов АВ, Дурманов СС. Радиочастотная абляция легочных вен с использованием однокатетерного метода не уступает по эффективности традиционному подходу при пароксизмальной форме фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2026;33(2): 51-57. <https://doi.org/10.35336/VA-1615>.

RADIOFREQUENCY ABLATION OF THE PULMONARY VEINS USING A SINGLE-CATHETER METHOD IS AS EFFECTIVE AS THE TRADITIONAL APPROACH IN THE TREATMENT OF PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

V.V.Bazylev, A.V.Kozlov, S.S.Durmanov

Federal Center for Cardiovascular Surgery of the MH RF, Russia, Penza, 6 Stasova str.

**Aim.** To conduct a comparative analysis of the efficacy and safety of radiofrequency ablation (RFA) of pulmonary vein (PV) in patients with paroxysmal atrial fibrillation (AF) using a single-catheter method (experimental group) versus the standard technique with a multipolar diagnostic Lasso catheter (Biosense Webster, Johnson & Johnson, USA) (control group).

**Methods.** A single-center prospective randomized study included 206 patients with paroxysmal AF, randomized into two groups: single-catheter (n=103) and control (n=103). All procedures utilized the CARTO 3 (Biosense Webster, Johnson & Johnson, USA) 3D electroanatomical mapping system, and PV isolation was performed according to the CLOSE protocol based on the ablation index. In the experimental group, only a navigated ablation catheter was used for mapping and ablation, with verification of conduction block (entrance and exit) via stimulation from the ablation electrode. The control group underwent the standard approach with a circular diagnostic Lasso catheter. The primary endpoint was the absence of atrial arrhythmias (AF/atrial flutter) after 12 months of follow-up.

**Results.** Procedure efficacy after a median follow-up of 400 days was 83.5% (86/103 patients) in the single-catheter group and 78.7% (81/103) in the control group. The difference between groups was not statistically significant (OR 1.298; 95% CI 0.649-2.595; p=0.354). Kaplan-Meier analysis also revealed no significant differences (log-rank test, p=0.405). The first-pass PV isolation rate was comparable between groups (94.2% vs. 93.2%, p=0.874). The total procedure time was statistically significantly shorter in the single-catheter group (65.3±20.0 min vs. 82.2±13.0 min, p=0.011), while fluoroscopy time and RFA duration did not differ significantly. Three periprocedural complications were recorded (1 in the experimental and 2 in the control group), all of them were managed successfully.

**Conclusion.** Radiofrequency ablation of pulmonary veins using a single-catheter method is not inferior in efficacy to the standard approach utilizing a circular Lasso catheter in patients with paroxysmal atrial fibrillation.

**Key words:** atrial fibrillation; paroxysmal form atrial fibrillation; radiofrequency ablation; single-catheter method; circular catheter

**Conflict of interest:** none.

**Funding:** none.

**Received:** 28.01.2026 **Revision received:** 18.03.2026 **Accepted:** 30.05.2026

**Corresponding author:** Kozlov Aleksander, E-mail: kozlov3619@yandex.ru

V.V.Bazylev - ORCID ID 0000-0001-6089-9722, A.V.Kozlov - ORCID ID 0000-0002-0529-0081, S.S.Durmanov - ORCID ID 0000-0002-4973-510X

**For citation:** Bazylev VV, Kozlov AV, Durmanov SS Radiofrequency ablation of the pulmonary veins using a single-catheter method is as effective as the traditional approach in the treatment of paroxysmal atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2026;33(2): 51-57. <https://doi.org/10.35336/VA-1615>.

После того как в 1998 году M.Haïssaguerre и соавт. продемонстрировали ключевую роль триггерной активности из мышечных муфт легочных вен (ЛВ) в запуске фибрилляции предсердий (ФП), катетерная изоляция устьев ЛВ утвердилась в качестве стандартной интервенционной тактики лечения этой аритмии [1, 2].

Классическая методика радиочастотной абляции (РЧА) предполагает выполнение двойной трансептальной пункции и использование циркулярного диагностического катетера Lasso для контроля электрической изоляции ЛВ в реальном времени. На начальных этапах применения данная методика обеспечила достижение клинически приемлемых показателей эффективности [3].

Однако с развитием технологий, включая внедрение катетеров с контролем силы прижатия и оценкой глубины повреждения миокарда на основе расчетных индексов (таких, как ablation index - AI, contact force index - CFI), эффективность абляции значительно возросла [4]. Важным этапом стало появление в 2017 году CLOSE-протокола (Ditschaever et al.), позволяющего выполнить изоляцию ЛВ с первой серии воздействий в более чем 95% случаев [5].

В связи с этим применение многополюсных диагностических катетеров при первичной изоляции устьев ЛВ с использованием современных технологий РЧА перестало

считаться обязательным. Несмотря на то, что данные катетеры сохраняют свою клиническую ценность при лечении сложных предсердных тахикардий и выполнении повторных вмешательств, их рутинное использование при первой процедуре изоляции ЛВ может быть избыточным [6]. Отказ от двойной трансептальной пункции может сделать операцию технически более простой, а также снизить затраты на её проведение [7].

Ряд исследований демонстрирует высокую эффективность однокатетерной методики при выполнении РЧА у пациентов с различными формами ФП [6, 8]. Однако вопрос о том, насколько отказ от применения многополюсных диагностических катетеров может снижать общую эффективность процедуры, остаётся дискуссионным.



**Рис. 1. Схема проведения исследования.**

Цель исследования: провести сравнительный анализ эффективности РЧА устьев ЛВ с использованием двух подходов: однокатетерной методики (экспериментальная группа) и стандартной методики с применением многополюсного катетера Lasso (контрольная группа) у пациентов с пароксизмальной формой ФП.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн исследования: одноцентровое, проспективное, рандомизированное контролируемое. Набор пациентов осуществлялся с января 2023 по февраль 2024 года. Всего за указанное время было выполнено 578 интервенционных процедур по лечению ФП. Для участия в исследовании из этого числа было выбрано 234 пациента, соответствующих установленным критериям. Работа проводилась после получения одобрения локального этического комитета (разрешение №115 от 12.01.2023).

#### Условия включения и исключения

В исследование включались первичные пациенты в возрасте от 40 до 75 лет с симптомной пароксизмальной формой ФП (длительность пароксизмов до 7 суток), у которых была отмечена неэффективность или непереносимость антиаритмических препаратов IC или III класса [9]. Обязательным условием была возможность прохождения послеоперационного наблюдения.

Критериями исключения служили: непароксизмальная форма ФП, сочетание ФП с трепетанием предсердий, гемодинамически значимая клапанная патология (степень стеноза или недостаточности клапанов сердца >I), диаметр левого предсердия (ЛП) >55 мм, снижение фракции выброса левого желудочка <45%.

После подписания информированного согласия пациенты с помощью генератора случайных чисел были распределены на две группы. В экспериментальной группе (n=115) была выполнена изоляция устьев ЛВ с применением только аблационного катетера. В контрольной группе (n=119) данная процедура проводилась с дополнительным использованием циркулярного диагностического катетера Lasso (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США). В связи с невоз-

можностью последующего динамического наблюдения из анализа были исключены 28 человек (12 и 16 из каждой группы соответственно). Таким образом, для оценки эффективности после окончания исследования были доступны данные 206 пациентов, поровну в каждой группе (рис. 1). Исходные клинико-демографические параметры между группами статистически не отличались (табл. 1).

Методика проведения операций подробно описана в ранее опубликованной статье [10]. В ходе исследования использовались две различные методики картирования. В группе пациентов, которым проводилась абляция по однокатетерной методике, анатомическая реконструкция ЛП выполнялась с помощью системы трехмерного электроанатомического картирования CARTO 3 (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США). Для этой цели использовался навигационный аблационный катетер EZ Steer Nav SmartTouch (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США). Доступ в ЛП осуществлялся с помощью однократной пункции межпредсердной перегородки. Во второй группе, так же после однократной пункции межпредсердной перегородки для построения карты ЛП использовался двадцатиполосный навигационный диагностический катетер Lasso (Biosense Webster, Johnson & Johnson, США). После завершения картирования катетер Lasso заменялся на аблационный, выполнялась изоляция устьев ЛВ, и вновь производилась смена аблационного электрода на катетер Lasso для контроля блоков проведения. Таким образом, в первой группе замена инструментов не проводилась, во второй группе выполнялась дважды.

В случае наличия у пациента ФП как исходно существовавшей, так и интраоперационно возникшей, после нанесения радиочастотных воздействий вокруг устьев правых и левых ЛВ выполнялась электрическая кардиоверсия. Проверка электрической изоляции ЛВ осуществлялась после восстановления синусового ритма (СР).

В первой группе пациентов критерием достижения блока входа в ЛВ служило исчезновение спайковой электрической активности, регистрируемой на электрограммах аблационного катетера. Блок выхода

Таблица 1.

#### Основные характеристики групп пациентов

	Все пациенты (n=206)	Однокатетерный метод (n=103)	Стандартный метод (n=103)	P
Возраст, лет	60,8±8,5	61,5±8,5	60,2±8,4	0,260
Пол мужской, n (%)	108 (52,4%)	48 (46,6%)	54 (52,4%)	0,406
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	29,6±4,1	29,4±3,7	29,8±4,5	0,419
Фракция выброса левого желудочка, %	62,1±6,0	61,8±5,9	62,4±6,1	0,494
Объем левого предсердия, мл	70,3±16,2	70,2±15,3	70,3±17,2	0,942
Диаметр левого предсердия, мм	39,9±3,7	39,9±3,7	39,8±3,6	0,791
Аритмический анамнез, мес	48 [24;72]	49 [23;70]	47 [24;73]	0,887
Сахарный диабет, n (%)	25 (12,1)	12 (11,7)	13 (12,6)	0,832
Артериальная гипертензия, n (%)	177 (85,9)	88 (85,4)	89 (86,4)	0,842
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	18 (8,7)	11 (10,7)	7 (6,8)	0,094

Примечание: p - достоверность различий между группами однокатетерного и стандартного методов

подтверждался при отсутствии захвата миокарда ЛП в ответ на стимуляцию с абляционного электрода (параметры стимуляции: сила тока 10 мА, длительность импульса 1 мс). Стимуляция проводилась в восьми равноудаленных точках по периметру линии абляции при условии силы прижатия катетера к ткани не менее 4 грамм (рис. 2, 3).

Во второй группе для верификации изоляции ЛВ использовался диагностический навигационный 20-ти полюсный катетер «Lasso», который последовательно позиционировался в устье каждой ЛВ. Блок входа констатировался при исчезновении спайков ЛВ на электрограммах. Блок выхода проверялся при стимуляции с каждой пары электродов катетера Lasso с использованием параметров, идентичных таковым в первой группе. Критерием блока выхода являлось отсутствие захвата миокарда ЛП при стимуляции или наличие локальных захватов миокарда ЛВ без проведения на предсердие [10]. В случае отсутствия изоляции ЛВ после первой серии воздействий наносились дополнительные РЧА воздействия до достижения полной электрической изоляции ЛВ.

В ходе исследования было зафиксировано 3 осложнения - в первой группе интраоперационно развился гемоперикард, успешно купированный посредством дренирования перикардиальной полости. Во второй группе в раннем послеоперационном периоде был выявлен гидроперикард с диастазом листков перикарда до 6 мм, разрешившийся на фоне консервативной терапии, и артериовенозная фистула между поверхностной бедренной артерией и общей бедренной веной, располагавшаяся на расстоянии 20 миллиметров от бифуркации общей бедренной артерии (по данным компьютерной томографии), которая также была устранена консервативным методом (путем компрессии).

В течение 4 недель после процедуры РЧА все пациенты продолжали получать антиаритмическую терапию. Решение о её отмене принималось лечащим врачом по месту жительства. Антикоагулянтная терапия продолжена у всех пациентов, независимо от эффективности проведенного вмешательства.

Послеоперационное наблюдение за пациентами было организовано по комбинированной схеме, включавшей очные и дистанционные визиты. Местные пациенты проходили плановые очные осмотры в поликлиническом отделении, в ходе которых проводилась клиническая оценка и 24-часовое холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ-ЭКГ). Для пациентов, проживающих в отдаленных регионах, использовался дистанционный формат: через 6 и 12 месяцев после процедуры они предоставляли медицинскую документацию с описанием жалоб и результатами ХМ-ЭКГ.

Рецидивом аритмии считали любой зарегистрированный эпизод ФП или предсердной тахикардии продолжительностью более 30 секунд по данным ЭКГ или ХМ-ЭКГ. При выявлении рецидива рассматри-

валась возможность выполнения повторного интервенционного вмешательства. Первичной конечной точкой исследования являлось отсутствие предсердных аритмий по окончании периода наблюдения.

#### Статистический анализ

Расчет размера выборки был выполнен для первичной конечной точки. Non-inferiority limit ( $\Delta$ ) был установлен на уровне 15%. Расчет базировался на предположении, что истинная эффективность в обеих группах идентична и составляет около 80%. При двустороннем уровне значимости ( $\alpha$ ) 5% и мощности ( $1-\beta$ ) 85% для подтверждения того, что однокатетерный метод не уступает стандартному, требуемое количество пациентов в каждой группе составило 105 человек. Для учета возможного выбывания (~10%) общий размер выборки был увеличен до 236 пациентов.

Нормальность распределения количественных переменных проверяли с использованием критерия

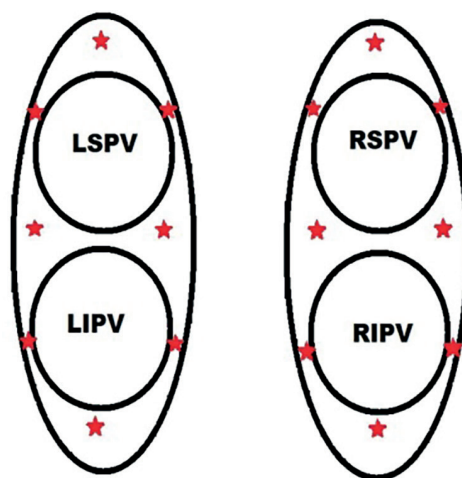


Рис. 2. Схематическое изображение мест стимуляции с абляционным электродом (обозначены звездочками), где RSPV - правая верхняя, RIPV - правая нижняя, LSPV - левая верхняя и LIPV - левая нижняя легочные вены.



Рис. 3. Проверка блока выхода из верхней правой легочной вены абляционным электродом, расположенным за линией абляции. Осуществляется стимуляция с дистальной пары электродов, отсутствует захват миокарда предсердий, что свидетельствует об изоляции вены.

Колмогорова-Смирнова. Показатели, соответствующие нормальному распределению, представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ) с указанием 95% доверительного интервала (95% ДИ). Данные с распределением, отличным от нормального, приведены в формате медианы и интерквартильного размаха в виде  $Me [Q1; Q3]$ .

Сравнение двух независимых групп по количественным признакам с нормальным распределением проводили с применением t-критерия Стьюдента. Для сравнения показателей с ненормальным распределением использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Оценка кумулятивной вероятности отсутствия рецидива аритмии в течение периода наблюдения проводилась с построением кривых Каплана-Мейера. Сравнение кривых выживаемости между группами выполнялось с использованием двустороннего лог-рангового теста (log-rank test). При проверке статистических гипотез критический уровень статистической значимости принимался за 0,05.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота выполнения процедуры в условиях исходного СР была сопоставима между группами. В группе однокатетерного метода на фоне СР оперировано 86,4% ( $n=89$ ) пациентов, на фоне ФП - 13,6% ( $n=14$ ). В группе стандартного метода соответствующие показатели составили 83,5% ( $n=86$ ) и 16,5% ( $n=17$ ). Различия не достигли статистической значимости ( $p=0,453$ ).

Доля пациентов с успешной изоляцией ЛВ с первой серии воздействий также не различалась между группами: 94,2% ( $n=97$ ) в экспериментальной группе против 93,2% ( $n=96$ ) в контрольной ( $p=0,874$ ). При этом полная электрическая изоляция устьев всех ЛВ к концу процедуры была достигнута у 100% пациентов в обеих группах.

Длительность операции в группе со стандартной методикой была статистически значимо больше, чем в группе однокатетерного метода ( $82,2 \pm 13,0$  минут против  $65,3 \pm 20,0$  минут,  $p=0,011$ ). При этом время рентгеноскопии и длительность РЧА в обеих группах значимо не различались (табл. 2).

Медиана длительности периода наблюдения за пациентами составила 400 [209,8; 400,0] дней. Во время исследования очное наблюдение осуществлялось у 112 пациентов (54,4%), заочно наблюдались 94 пациента (45,6%). Эффективность лечения в группе очного и заочного наблюдения статистически не отличалась (79,5% против 82,3%,  $p=0,621$ ).

Общая эффективность лечения во всей когорте составила 81,1% (167 пациентов из 206). В первой

группе СР по окончании периода наблюдения сохранялся у 83,5% пациентов (86 больных из 103), во второй группе - у 78,7% (81 больной из 103). Разница между группами не достигла статистической значимости (ОШ 1,298; 95% ДИ 0,649-2,595;  $p=0,354$ ). При анализе кривых выживаемости, построенных по методу Каплана-Мейера, статистически значимых различий между группами также не было выявлено (log-rank test,  $p=0,405$ ) (рис. 4).

Среди пациентов с документально подтвержденным рецидивом аритмии ( $n=39$ ) повторная катетерная абляция была осуществлена 11 пациентам из первой группы и 14 - из второй. Отказ от повторного вмешательства по причине малосимптомного течения заболевания был зарегистрирован у 4 и 5 пациентов соответственно. Медицинские противопоказания к проведению повторной процедуры были выявлены у 2 пациентов в первой группе (эрозивный гастрит и манифестация тиреотоксикоза) и у 3 пациентов во второй группе (тиреотоксикоз в двух наблюдениях и обострение язвенной болезни желудка в одном случае). Во всех случаях выявленного тиреотоксикоза пациенты не принимали амиодарон.

При выполнении повторных вмешательств у всех пациентов было зафиксировано восстановление проводимости, по меньшей мере, в одной из ЛВ. Суммарное количество вен с восстановленной проводимостью составило 19 в первой группе и 23 во второй, что статистически не различалось между группами ( $p=0,612$ ).

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты настоящего проспективного рандомизированного исследования согласуются с опубликованными данными, в которых подчеркиваются целесообразность и эффективность применения упрощенных протоколов катетерной абляции.

Одной из первых работ, в которых напрямую сравнивалась эффективность стандартного и однокатетерного методов РЧА при пароксизмальной форме ФП, стало исследование F.A.Sebag et al. [7]. В указанное исследование было включено 100 пациентов, разделенных на две группы по 50 человек. Сравнивались безопасность и эффективность лечения, а также стоимость процедуры РЧА при стандартной методике и однокатетерном подходе. По результатам одного года наблюдения СР сохранялся у 86% пациентов в экспериментальной группе и у 84% - в контрольной. Разница не достигла статистической значимости. В то же время стоимость процедуры при однокатетерном подходе оказалась на 31% ниже, чем при стандартной методике.

#### Таблица 2.

#### Основные характеристики проведенных операций ( $n=206$ )

	Однокатетерный метод ( $n=103$ )	Стандартный метод ( $n=103$ )	p
Время операции, мин	$65,3 \pm 20,0$	$82,2 \pm 13,0$	0,011
Время флюороскопии, с	$93,1 \pm 34,3$	$112,5 \pm 28,6$	0,083
Время РЧА, мин	$14,9 \pm 4,0$	$15,7 \pm 4,9$	0,271

Примечание: РЧА - радиочастотная абляция

Таким образом, отказ от использования диагностического циркуляционного катетера Lasso позволил достичь значительного снижения стоимости процедуры без ущерба для её результативности.

Еще одним исследованием, в котором проводилось сравнение однокатетерного и стандартного методов РЧА ЛВ, является работа O.Xhaet et al. [11]. В ретроспективный анализ указанных ав-

торов была включена когорта из 477 пациентов, которым выполнялась РЧА ЛВ по поводу пароксизмальной формы ФП. Пациенты были разделены на две группы: группу стандартной методики (n=226) и группу однокатетерного метода (n=251). В качестве первичных конечных точек оценивались успешность изоляции ЛВ, частота рецидивов ФП в течение одного года наблюдения, общая продолжительность процедуры и время рентгеноскопии. Статистически значимых различий между группами по количеству изолированных ЛВ, частоте рецидивов ФП и потребности в антиаритмической терапии через год наблюдения выявлено не было. В то же время, в группе однокатетерного метода было зафиксировано достоверное сокращение общего времени процедуры (106±33 мин против 125±32 мин,  $p<0,0001$ ) и времени рентгеноскопии (2,2±1,9 мин против 2,7±2,3 мин,  $p=0,0002$ ).

Таким образом, важным практическим выводом данного исследования является подтверждение того, что использование однокатетерной методики позволяет значительно сократить длительность вмешательства и лучевую нагрузку, что свидетельствует о потенциальном снижении радиационного воздействия на пациента и оператора, а также о повышении эффективности использования ресурсов операционной. Несмотря на различия в дизайне исследований, их результаты в высокой степени согласуются с нашими данными.

В ретроспективном исследовании P.Badertscher et al. оценивалась эффективность однокатетерного метода с применением как стандартных протоколов аблации, так и протоколов с использованием высокой мощности и короткой длительности воздействия [8]. Все процедуры РЧА выполнялись через один транссептальный доступ с использованием только аблационного катетера, многополюсные диагностические катетеры не применялись. В когорте из 91 пациента, которым проводилась аблация по поводу пароксизмальной ФП, была продемонстрирована высокая эффективность с частотой успеха 87% через 12 месяцев наблюдения. Важно отметить, что в данном исследовании, как и в нашем, применялись критерии интраоперационной оценки блока проведения (стимуляция для проверки блока выхода), что повышает достоверность сравнения результатов. Близкие показатели эффективности (87% против 81,1% в нашем исследовании) свидетельствуют о воспроизводимости и надежности однокатетерного подхода при условии использования современных технологий, таких как контроль силы прижатия и индекс аблации.

Еще одним важным аспектом, рассмотренным в исследовании P.Badertscher et al., является безопасность. В нашем исследовании было зарегистрировано три перипроцедурных осложнения: одно в группе однокатетерного метода (гемоперикард) и два в группе стандартной методики (гидроперикард и артериовенозная фистула). Хотя количество событий недостаточно для статистических выводов, общая тенденция согласуется с литературными данными, свидетельствующими о том, что упрощение процедуры может снижать риски. P.Badertscher et al. не сообщили о каких-либо серьезных осложнениях, связанных с процедурой, в своей когорте, что также свидетельствует в поль-

зу безопасности методики. Сокращение количества транссептальных доступов с двух до одного позволяет снизить риски таких осложнений, как выпот в полость перикарда, связанный с пункцией, а также сосудистых осложнений в месте доступа.

В исследовании, выполненном Pedro Silva Cunha et al., сравнивались эффективность и безопасность изоляции ЛВ с использованием одной транссептальной пункции и стандартной методики [12]. Был проведен ретроспективный анализ достаточно большой когорты пациентов, перенесших РЧА изоляцию ЛВ по поводу пароксизмальной формы ФП. В период с июля 2015 года по март 2020 года 285 пациентам со средним возрастом 59,5±11,6 года (36,5% женщин, 67,7%) была проведена РЧА устьев ЛВ. Средний балл по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc составил 1,7±1,3. У 115 (40,3%) пациентов операция была выполнена с использованием одной транссептальной пункции, у 170 (59,6%) применялась стандартная методика. Опыт операторов (5 лет проведения процедур аблации по поводу ФП) был равномерно распределен между двумя группами. Было отмечено существенное сокращение времени рентгеноскопии (13±6,3 мин против 19±9,1 мин для однократной и двойной транссептальной пункции соответственно;  $p<0,001$ ). Частота острых серьезных осложнений в обеих группах была схожей (2,6% против 2,3%,  $p=0,799$ ). Через 2 года в обеих группах наблюдалась одинаковая частота сохранения СР (76,5% против 78,8%,  $p=0,646$ ). Таким образом, авторы пришли к выводу, что упрощенная методика изоляции ЛВ с использованием одного транссептального доступа является безопасным и высокоэффективным методом аблации ФП. Данный подход позволил значительно сократить время рентгеноскопии по сравнению с традиционной методикой при сопоставимом профиле безопасности.

Кроме того, использование только одного катетера в полости ЛП потенциально снижает риск церебральной эмболии благодаря исключению манипуляций по замене инструментов в ходе операции [13].

В нашем исследовании проверка блока выхода в группе однокатетерного метода проводилась с помощью стимуляции с аблационного электрода. Данный метод продемонстрировал свою надежность, что подтверждается сопоставимой эффективностью в

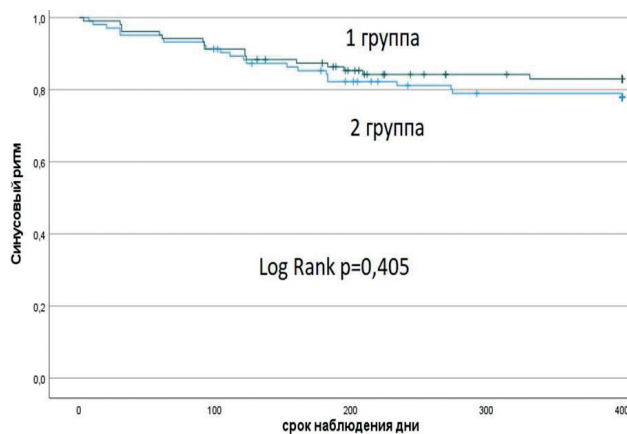


Рис. 4. Эффективность лечения в первой (однокатетерный метод) и второй (стандартная методика) группах пациентов.

контрольной и экспериментальной группах, а также отсутствием различий в количестве реконнекций при повторных операциях. Тем не менее, следует признать, что применение специализированного диагностического катетера может быть целесообразным в случаях со сложной анатомией. Однако, как показывают наши результаты и данные других исследований, для большинства пациентов с пароксизмальной ФП использования только абляционного катетера достаточно для достижения благоприятных отдаленных результатов.

Одним из практических преимуществ однокатетерной методики явилось статистически значимое сокращение общего времени процедуры ( $65,3 \pm 20,0$  мин против  $82,2 \pm 13,0$  мин,  $p=0,011$ ). Этот факт имеет важное клиническое и экономическое значение. Сокращение времени операции потенциально снижает риск инфекционных осложнений, уменьшает нагрузку на операционную бригаду и способствует более эффективному использованию ресурсов операционной. При этом время рентгеноскопии и непосредственного нанесения абляционных воздействий значимо не различалось между группами, что указывает на сопоставимую техническую сложность этапа создания линии изоля-

ции и отсутствие компромиссов в отношении тщательности выполнения абляции.

Следует отметить и некоторые ограничения нашего исследования. Во-первых, это одноцентровой дизайн. Во-вторых, часть наблюдения проводилась заочно, на основе предоставленной медицинской документации, что могло привести к недоучету бессимптомных рецидивов. Однако доля пациентов с заочным наблюдением и частота рецидивов в этой подгруппе не различались между группами, что минимизирует потенциальную систематическую ошибку. В-третьих, в исследование были включены пациенты с относительно сохранной анатомией предсердий (отсутствие выраженной дилатации ЛПП), в связи с чем экстраполяция полученных данных на пациентов с более сложными формами ФП и измененной анатомией требует осторожности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование демонстрирует, что радиочастотная абляция ЛВ с использованием однокатетерного метода не уступает по эффективности традиционному подходу при пароксизмальной форме ФП.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339(10): 659-66. <https://doi.org/10.1056/NEJM199809033391003>.
2. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2024;45(36): 3314-3414. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae176>.
3. Oral H, Knight BP, Tada H, et al. Pulmonary vein isolation for paroxysmal and persistent atrial fibrillation. *Circulation*. 2002;105(9): 1077-81. <https://doi.org/10.1161/hc0902.104712>.
4. Shurrab M, Di Biase L, Briceno DF, et al. Impact of Contact Force Technology on Atrial Fibrillation Ablation: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2015;4(9): e002476. <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002476>.
5. Phlips T, Taghji P, El Haddad M, et al. Improving procedural and one-year outcome after contact force-guided pulmonary vein isolation: the role of interlesion distance, ablation index, and contact force variability in the 'CLOSE'-protocol. *Europace*. 2018;20(FI\_3): f419-27. <https://doi.org/10.1093/europace/eux376>.
6. Chin SH, O'Brien J, Epicoco G, et al. The feasibility and effectiveness of a streamlined single-catheter approach for radiofrequency atrial fibrillation ablation. *J Arrhythm*. 2020;36(4): 685-91. <https://doi.org/10.1002/joa3.12390>.
7. Sebag FA, Simeon E, Miled M, et al. Contact-force guided single-catheter approach for pulmonary vein isolation: Feasibility, outcomes, and cost-effectiveness. *Heart Rhythm*. 2017;14(3): 331-8. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.12.008>.
8. Badertscher P, Knecht S, Spies F, et al. High-power short-duration ablation index-guided pulmonary vein isolation protocol using a single catheter. *J Interv Card Electrophysiol*. 2022;65(3): 633-42. <https://doi.org/10.1007/s10840-022-01226-9>.
9. Tzeis S, Gerstenfeld EP, Kalman JM, et al. 2024 European Heart Rhythm Association/Heart Rhythm Society/Asia Pacific Heart Rhythm Society/Latin American Heart Rhythm Society expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2024;26(4): euae043. <https://doi.org/10.1093/europace/euae043>.
10. Базылев ВВ, Козлов АВ, Дурманов СС. Наличие локальных захватов миокарда легочных вен после радиочастотной изоляции улучшает результат лечения у пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий. *Вестник аритмологии*. 2023;30(4): 5-12. [Bazylev VV, Kozlov AV, Durmanov SS. The presence of local captures of the myocardium of the pulmonary veins after radiofrequency isolation improves the outcome of treatment in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Journal of Arrhythmology*. 2023;30(4): 5-12. (In Russ.)] <https://doi.org/10.35336/VA-1186>.
11. Xhaet O, Deceuninck O, Robaye B, et al. A circular mapping catheter is not mandatory for isolating pulmonary veins during paroxysmal atrial fibrillation ablation with radiofrequency. *J Interv Card Electrophysiol*. 2021 Nov 1;62: 1-8. <https://doi.org/10.1007/s10840-020-00895-8>.
12. Silva Cunha P, Lacerda Teixeira B, Laranjo S, et al. A simplified single transeptal puncture approach using high-density 3D voltage mapping for atrial fibrillation ablation: acute complications and long-term results. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10: 1309900. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1309900>.
13. Deneke T, Nentwich K, Schmitt R, et al. Exchanging Catheters Over a Single Transeptal Sheath During Left Atrial Ablation is Associated with a Higher Risk for Silent Cerebral Events. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2014;14(5): 240-9. [https://doi.org/10.1016/S0972-6292\(16\)30795-1](https://doi.org/10.1016/S0972-6292(16)30795-1).