

УДК 616.12-008.311: 616.12-008.318.5:616-005.4: 616-008.63: 616-008.64

DOI 10.17802/2306-1278-2018-7-4S-6-14

## КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРИОБАЛЛОННОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

Т.Ю. Чичкова<sup>1</sup>✉, С.Е. Мамчур<sup>1</sup>, Е.А. Хоменко<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; <sup>2</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

### Основные положения

- В настоящем исследовании был изучен клинический эффект криотехнологии в сравнении с группой РЧА на основании предложенной трехступенчатой шкалы оценки эффекта.
- Кроме того, с применением специфичного к ФП опросника AFEQT была изучена динамика качества жизни после криоабляции.

<b>Цель</b>	Оценить клиническую эффективность криобаллонной изоляции легочных вен (ЛВ).
<b>Материалы и методы</b>	В проспективное исследование было включено 230 пациентов (49,6% мужчин, средний возраст 57 (53; 62 лет)) с пароксизмальной и персистирующей фибрилляцией предсердий (ФП), резистентной к антиаритмической терапии. Пациенты были случайным образом распределены в группы криобаллонной (n = 122) и радиочастотной (РЧ) (n = 108) изоляции ЛВ. По основным клиническим характеристикам группы не различались. Период наблюдения составил 12 месяцев. Для оценки клинического эффекта применялась трехступенчатая шкала. Также оценивалась частота госпитализаций по поводу сердечно-сосудистых заболеваний, кардиоверсий и реабляций. Дополнительно в группе криоабляции была изучена динамика показателей качества жизни с применением шкалы AFEQT.
<b>Результаты</b>	Оптимальный клинический эффект был выявлен в 77% (94) случаев в группе криоабляции и 71,3% (77) – в группе РЧА (p = 0,71). Между группами не выявлено различий в отношении частоты госпитализаций по поводу ССЗ – 23,8 против 28,7% (ОШ = 0,8, 95% ДИ = 0,4–1,4; p = 0,39), кардиоверсий – 12,3 vs 17,6% (ОШ = 0,7, 95% ДИ = 0,3–1,4; p = 0,26) и повторных абляций – 9,8–11,1% (ОШ = 0,9, 95% ДИ = 0,4–2,0; p = 0,75). В группе криоабляции частота эффективного применения стратегии «таблетка в кармане» была выше: 14,8 (n = 18) против 6,5% (ОШ = 2,5, 95% ДИ = 1,01–6,2; p = 0,04). В группе криоабляции была выявлена значимая положительная динамика всех показателей качества жизни с выраженной величиной эффекта – суммарный показатель (GS) увеличился на 8,9±6,9 (95% ДИ 6,6–10,1; dCohen 1,2; p<0,001), симптомности (S) – на 8,3±7,9 (95% ДИ 4,2–8,8; dCohen 1,5; p<0,001), ежедневной активности (DA) – на 10,0±6,9 (95% ДИ 6,4–10,6; dCohen 0,9; p<0,001), обеспокоенности (TC) – на 5,5±6,0 (95% ДИ 6,3–9,2; dCohen 1,2; p<0,001) и удовлетворенности (TS) лечением – на 5,5±6,0 (95% ДИ 5,4–9,8; dCohen 0,9; p<0,001).
<b>Заключение</b>	Клиническая эффективность криобаллонной и радиочастотной изоляции ЛВ сопоставима. Криоабляция характеризуется значимым улучшением всех показателей качества жизни на основании данных шкалы AFEQT.
<b>Ключевые слова</b>	Фибрилляция предсердий • Криоабляция • Клинический эффект • Качество жизни

Поступила в редакцию: 11.07.18; поступила после доработки: 15.08.18; принята к печати: 05.09.18

## CLINICAL SUCCESS OF CRYOBALLOON PULMONARY VEIN ISOLATION IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION

T.Y. Chichkova<sup>1</sup>✉, S.E. Mamchur<sup>1</sup>, E.A. Khomenko<sup>1,2</sup>

Для корреспонденции: Чичкова Татьяна Юрьевна, e-mail: chi4cova@ya.ru; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновский бульвар, 6

Corresponding author: Chichkova Tatyana Yu., e-mail: chi4cova@ya.ru; address: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosnoviy Blvd.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; <sup>2</sup>State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region "Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary n.a. Academician L.S. Barbarash", 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

### Highlights

- Clinical effects of cryotechnology have been estimated in comparison with the RFA group using the proposed three-stage scale.
- The quality of life after cryoablation was measured using the AFEQT questionnaire.

<b>Aim</b>	To estimate the clinical success of cryoballoon pulmonary vein isolation (PVI).
<b>Methods</b>	230 patients (males: 49.6%, mean age 57 (53; 62) with symptomatic paroxysmal and persistent atrial fibrillation (AF) resistant to antiarrhythmic therapy were included in a single-center prospective study. The patients were randomized into 2 groups to undergo either cryoballoon ablation (n = 122) or radiofrequency (RF) (n = 108) ablation. Both groups were comparable in baseline parameters. The follow-up period was 12 months. Clinical outcomes were estimated with the use of a three-stage scale. The rates of cardiovascular rehospitalizations, direct-current cardioversions and repeated ablations during were estimated within the follow-up. The quality of life (QoL) in the cryoablation group was measured using the AFEQT scale.
<b>Results</b>	77% (n = 94) of patients in the cryoballoon ablation group and 71.3% (n = 77) of patients in the RF group (p = 0.71) demonstrated reported the optimal clinical effects. Both groups, cryo ablation and RF ablation, had similar rates of cardiovascular hospitalizations (23.8 vs 28.7%, OR 0.8, 95% CI 0.4–1.4; p = 0.39), direct-current cardioversions (12.3 vs 17.6%, OR 0.7, 95% CI 0.3–1.4; p = 0.26) and repeated ablations (9.8–11.1%, OR 0.9, 95% CI 0.4–2.0; p = 0.75). The patients treated with cryoballoon as opposed to RF ablation had significantly more successful usage of "pill-in-pocket" strategy – 14.8 vs 6.5% (OR 2.5, 95% CI 1.01–6.2; p = 0.04). Significant improvements of the QoL parameters with strong size effect have been found in the cryoablation group, i.e. global score (GS) increased by 8.9±6.9 (95% CI 6.6–10.1; dCohen 1.2; p < 0.001), symptoms (S) – by 8.3±7.9 (95% CI 4.2–8.8; dCohen 1.5; p < 0.001), daily activities (DA) – by 10.0±6.9 (95% CI = 6.4–10.6; dCohen 0.9; p < 0.001), treatment concerns (TC) – by 5.5±6.0 (95% CI 6.3–9.2; dCohen 1.2; p < 0.001) and treatment satisfaction (TS) – by 5.5±6.0 (95% CI 5.4–9.8; dCohen 0.9; p < 0.001).
<b>Conclusion</b>	The both catheter-based technologies had comparable clinical success. Cryoablation was characterized by improvement in all QoL parameters based on the AFEQT score.
<b>Keywords</b>	Atrial fibrillation • Cryoablation • Clinical success • Quality of life

*Received: 11.07.18; received in revised form: 15.08.18; accepted: 05.09.18*

### Список сокращений

ДИ	– доверительный интервал	РЧА	– радиочастотная абляция
ЛВ	– легочные вены	ФП	– фибрилляция предсердий
ОШ	– отношение шансов		

### Введение

Фибрилляция предсердий (ФП), являясь самым распространенным нарушением ритма, ассоциирована с развитием и прогрессированием сердечной недостаточности и когнитивной дисфункции, негативным влиянием на качество жизни, а также повышением риска внезапной смерти [1–3]. Все это ведет к существенному росту нагрузки на систему здравоохранения и значимым социально-экономическим последствиям [4–7].

Сегодня стратегия контроля ритма подразумевает возможность выполнения абляции ФП, а также ее комбинацию с антиаритмической терапией [1, 2]. Существующие тактические подходы не всегда позволяют достичь абсолютной свободы от ФП. Однако известно, что катетерные технологии могут замедлить прогрессирование аритмии, а также привести к редукции клинической симптоматики. В исследовании DISCERN AF изучалась частота развития симптомных и асимптомных эпизодов ФП до

и после катетерной абляции. Было выявлено практически четырехкратное увеличение соотношения числа асимптомных эпизодов аритмии к симптомным после вмешательства [8]. Для оценки данных характеристик экспертным консенсусом введено понятие «клинической» или «частичной» эффективности [2]. Оценка клинической эффективности представляет большой интерес в свете появления новых технологий абляции, одной из которых является криоизоляция легочных вен (ЛВ) [2, 9].

В мировой литературе активно изучаются вопросы влияния на качество жизни вмешательства с применением разнообразных инструментов. В России такие исследования ограничены даже в отношении радиочастотной абляции (РЧА) и основаны на применении неспецифичных по отношению к ФП опросников. Однако и в крупных международных исследованиях чаще применяются неспецифические по отношению к ФП шкалы [2, 4, 6, 7, 10, 11]. Таким образом, в настоящей работе проведена сравнительная оценка клинической эффективности двух методов антральной изоляции ЛВ (криобаллонной и радиочастотной) на основании предложенной трехступенчатой шкалы оценки клинического эффекта, а также произведена оценка динамики показателей качества жизни пациентов, подвергшихся криобаллонной изоляции ЛВ, с применением валидного по отношению к ФП опросника AFEQT.

**Цель работы** – оценить клиническую эффективность криобаллонной изоляции ЛВ.

### Материалы и методы

Дизайн исследования одобрен локальным этическим комитетом. Все пациенты до включения в исследование подписали письменное информированное согласие.

В исследование было включено 230 пациентов – 116 (50,4%) женщин и 114 (49,6%) мужчин в возрасте 57 (53; 62) лет. ФП во всех случаях была документирована и сопровождалась наличием симптомов IIb-IV класса по данным модифицированной шкалы EHRA, несмотря на проводимую антиаритмическую терапию. Средняя продолжительность аритмического анамнеза составила 4 (2; 6) года. Пароксизмальной формой ФП страдало 84,3% пациентов ( $n = 194$ ), среди которых 23,7% ( $n = 46$ ) имели непрерывно рецидивирующую форму аритмии. У 15,7% ( $n = 36$ ) имела место персистирующая до 1 года ФП. Электроимпульсная терапия по поводу персистирующей ФП в анамнезе была выполнена в 23% случаев ( $n = 53$ ). Большая часть пациентов – 64,8% ( $n = 149$ ) – была отнесена к категории высокого риска тромбоэмболических осложнений, имея 2 и более балла по шкале CHA2DS2-VASc. Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе имели 7,8% пациентов ( $n = 18$ ).

Пациенты были случайным образом распреде-

лены в группы криобаллонной ( $n = 122$ ) и РЧ ( $n = 108$ ) изоляции ЛВ. Исходная клиническая характеристика и принимаемая антиаритмическая терапия приведены в Табл. 1, 2. Достоверных различий между группами крио- и радиочастотной изоляции ЛВ не выявлено. Вмешательства выполнялись по стандартной методике. В группе криоизоляции применялись баллоны обеих генераций с выделением соответствующих подгрупп. Во всех случаях получено электрофизиологическое подтверждение изоляции ЛВ.

Дальнейшее наблюдение включало три плановых визита в клинику через 3, 6, 12 месяцев с обязательным выполнением записи 12-канальной поверхностной ЭКГ, 24-часового ХМ ЭКГ, ЭхоКГ. Дополнительно оценивались все предоставленные пациентом электрокардиограммы, записанные при возникновении симптомов аритмии. По прошествии 3 месяцев решался вопрос об отмене антиаритмической терапии. Период наблюдения составил 12 месяцев. При отсутствии симптомных пароксизмов клинический эффект оценивался как оптимальный. В случае развития симптомного документированного устойчивого эпизода ФП по истечении «слепого» периода вмешательства случай расценивался как развитие рецидива. Для купирования пароксизма применялись различные методы кардиоверсии. С учетом класса симптомности пациенту возобновлялся прием антиаритмиков, в некоторых случаях предпочтение было отдано стратегии «таблетка в кармане». В случае, если развитие симптомов ФП было полностью нивелировано на фоне возобновления прежней антиаритмической терапии, либо класс симптомности уменьшался, мы расценивали эффект как удовлетворительный и продолжали наблюдение. Если эффекта не было, т.е. класс симптомности оставался прежним или усугублялся, то результат расценивался как неудовлетворительный, предпринимались попытки интенсификации терапии и/или рассматривался вопрос о выполнении повторной катетерной абляции ФП. Алгоритм принятия решения представлен на Рис. 1. Также было изучено количество симптомных эпизодов ФП, потребовавших госпитализаций и оказания экстренной медицинской помощи, а также частоту реабилитаций.

Качество жизни оценивалось на основании динамики показателей шкалы AFEQT (AF Effect on Quality-of-life), исходно и через 12 месяцев после абляции. Данные получены на 85 пациентах группы криоабляции. Опросник AFEQT состоит из 20 вопросов, из которых 18 сгруппированы в 3 шкалы, оценивающих симптомы (Symptoms (S)), ежедневную активность (Daily Activities (DA)), обеспокоенность лечением (Treatment Concerns (TC)), а также 2 вопроса по удовлетворенности лечением (Treatment Satisfaction (TS)). На каждый вопрос возможны 7 вариантов ответа по градации от значимых

**Таблица 1.** Исходная клиническо-анамнестическая характеристика изучаемых групп  
**Table 1.** Baseline patients characteristics

Показатель / Parameters	Крио / Cryo			РЧА / RFA, n = 108	p
	Крио (всего) / Cryo (total), n = 122	I генерация / (I generation), n = 59	II генерация / (II generation), n = 63		
	1	2	3		
Возраст, лет / Age (y), Me (Lq; Uq)	57 (53,0; 63,0)	57 (50,3; 63)	59 (54; 63,8)	56,5 (52,5; 61,55)	0,09
Пол / Sex, n (%): Мужчины / male Женщины / female	57 (46,7) 65 (53,3)	30 (50,8) 29 (49,2)	27 (42,9) 36 (57,1)	57 (52,8) 51 (47,2)	0,45
ИМТ / BMI, кг/м <sup>2</sup> / kg/m <sup>2</sup> , n (%) <25 25–30 ≥31	27 (22,1) 62 (50,8) 42 (27,0)	15 (25,4) 30 (50,8) 14 (23,7)	12 (19,0) 32 (50,8) 19 (30,2)	29 (26,9) 54 (50) 25 (23,1)	≥0,51
АГ / hypertension, n (%)	86 (70,5)	40 (67,8)	46 (73,0)	80 (74,1)	0,35
ИБС / CAD, n (%)	44 (36,1)	21 (35,6)	23 (36,5)	39 (36,1)	0,61
ХСН I–II ФК (NYHA) / HF NYHA class I–II, n (%)	44 (36,1)	23 (39,0)	31 (49,2)	57 (52,8)	0,13
Изолированная ФП / Isolated AF	38 (31,1)	19 (32,2)	19 (30,2)	26 (24,1)	≥0,28
ОНМК в анамнезе / Stroke, n (%)	10 (8,2)	4 (6,8)	6 (9,5)	8 (7,4)	≥0,69
Стаж ФП / AF duration, Me (Lq; Uq)	4 (2; 4)	4 (1,5; 5)	3 (2;5)	4 (3 ;5)	0,11
Форма ФП / AF type, n (%): Пароксизмальная / paroxysmal Персистирующая / persistent	104 (85,2) 18 (14,8)	55 (93,2) 4 (6,8)	49 (77,8) 14 (22,2)	90 (83,3) 18 (16,7)	p <sup>2,3</sup> = 0,02; p <sup>1,4</sup> = 0,09; p <sup>3,4</sup> = 0,41
Класс симптомности EHRA / EHRA class, n (%): IIb III IV	29 (23,8) 49 (40,1) 44 (36,1)	13 (22,0) 24 (40,7) 22 (37,3)	16 (25,4) 25 (39,7) 22 (34,9)	24 (22,2) 61 (56,5) 23 (21,3)	≥0,11
СД 2 типа / diabetes mellitus, n (%)	9 (7,4)	4 (6,8)	5 (7,9)	7 (6,5)	≥0,33
CHA2DS2Vasc, n (%): низкий риск / low risk умеренный / moderate risk высокий риск / high risk	24 (19,7) 26 (21,3) 72 (59)	12 (20,3) 13 (22,0) 34 (57,6)	12 (19,0) 13 (20,6) 38 (60,3)	13 (12,0) 18 (16,7) 77 (71,3)	≥0,39
HASBLED, n (%) низкий / умеренный риск / low / moderate risk (0–2) высокий риск (≥3) / high risk (≥3)	104 (85,2) 18 (14,8)	49 (83,1) 10 (16,9)	55 (87,3) 8 (12,7)	95 (88,0) 13 (12,0)	≥0,66
ФВ ЛЖ / LVEF (Simpson Biplane), %, Me (Lq; Uq)	65 (62; 67)	65 (62;67,8%)	65 (63; 67)	64 (62; 67)	0,11
Переднезадний размер ЛП в парастеральной позиции по длинной оси, мм/ size of LA in parasternal position, Me (Lq; Uq)	42 (39; 46)	40 (39; 43,8)	42 (39; 46,8)	43,5 (40; 46)	0,06

**Примечания:** АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМТ – индекс массы тела; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ЛП – левое предсердие; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; РЧА – радиочастотная абляция; СД – сахарный диабет; ФК – функциональный класс; ФП – фибрилляция предсердий; ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

**Note:** AF – atrial fibrillation; BMI – body mass index; CAD – coronary artery disease; HF – heart failure; LA – left atrium; LVEF – left ventricle ejection fraction; RFA – radiofrequency ablation.

симптомов/ограничений до их полного отсутствия. Далее производился расчет общего показателя и по каждому анализируемому параметру по формуле:

$$100 - \frac{(\text{сумма баллов} - \text{количество вопросов}) \times 100}{\text{количество вопросов} \times 6}$$

Таким образом происходит преобразование данных каждой шкалы в диапазоне от 0 до 100, где 100 – показатель максимальной удовлетворенности, соответствующий полной удовлетворенности пациен-

та по данному параметру.

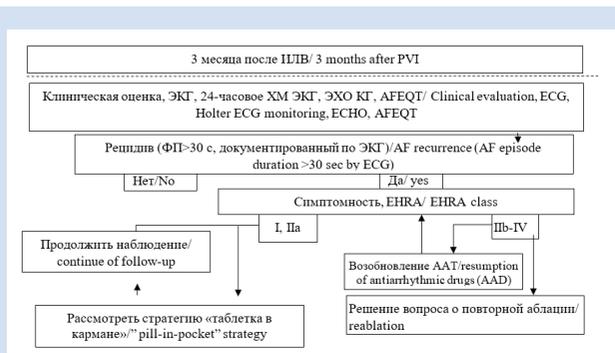
Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакетов программ Medcalc v 18.2.1 (Softwa, Бельгия) и STATISTICA 10 (StatSoft, США). Значения для количественных величин были представлены в виде медианы и интерквартильного размаха с указанием 25 и 75 квартилей Me (Lq; Uq) или в виде среднего с указанием среднеквадратичного отклонения, M±SD. Качественные показатели представлены в виде

**Таблица 2.** Сравнительная характеристика изучаемых групп по исходной медикаментозной терапии  
**Table 2.** Comparison of the groups initially treated by medical therapy

Группы препаратов / Class of AAD	Крио / Cryo			РЧА / RFA, n = 108	p
	Всего / All, n = 122	I генерация / I generation, n = 59	II генерация / II generation, n = 63		
	1	2	3		
IC класс / IC class	50 (41,0)	23 (39,0)	27 (42,9)	43 (39,8)	≥0,78
III класс / III class: Амиодарон / amiodarone Соталол / sotalol	65 (53,3) 6 (4,9)	33 (52,4) 3 (5,1)	32 (50,8) 3 (4,8)	54 (50,0) 7 (6,5)	
Отмена антиаритмиков ввиду отсутствия эффекта / without AAD	1 (0,1)	0	1 (1,6)	4 (3,7)	
Комбинация IC класса или амиодарона с β-адреноблокаторами / IC class with β-blockers	98 (80,0)	47 (79,7)	51 (81,0)	96 (88,9)	0,20
Антикоагулянтная терапия / anticoagulation therapy: Варфарин / Warfarin НОАК / NOACs	48 (39,3) 74 (60,7)	23 (39,0) 36 (61,0)	25 (39,7) 38 (60,3)	48 (44,4) 60 (55,6)	0,73
иАПФ / БРА / ACE inhibitors / angiotensin II antagonists	85 (69,7)	39 (66,1)	46 (73,0)	66 (61,1)	0,29
Антагонисты кальция дигидропиридинового ряда / Calcium antagonists dihydropyridines	32 (26,2)	14 (23,7)	18 (28,6)	24 (22,2)	≥0,64
Диуретики / diuretics	25 (18,0)	8 (13,6)	10 (15,9)	22 (20,4)	≥0,18

**Примечание:** БРА – блокаторы рецепторов к ангиотензину I; иАПФ – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента; НОАК – новые оральные антикоагулянты; РЧА – радиочастотная аблация.

**Note:** AAD – antiarrhythmic drugs; ACE inhibitors – angiotensin-converting-enzyme inhibitors; NOACs – new oral anticoagulants; RFA – radiofrequency ablation.



**Рисунок 1.** Алгоритм принятия клинического решения

**Примечание:** ААТ – антиаритмическая терапия; ИЛВ – изоляция легочных вен; ФП – фибрилляция предсердий; ХМ ЭКГ – холтеровское мониторирование электрокардиографии; ЭхоКГ – эхокардиография.

**Figure 1.** Clinical decision-making algorithm

**Note:** AAD – antiarrhythmic drugs; AF – atrial fibrillation; ECG – electrocardiography; ECHO – echocardiography; PVI – pulmonary vein isolation.

абсолютных и относительных частот. Сравнение двух групп по количественному признаку проводилось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Для сравнения качественных признаков применялся критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йейтса. Оценка значимости динамики количественных признаков в исследуемой выборке проводилась с применением критерия Уилкоксона. За уровень статистической значимости принималось значение  $p \leq 0,05$ .

## Результаты

Антиаритмическая терапия через 3 месяца была отменена в 83,6% ( $n = 102$ ) в группе криоизоля-

ции ЛВ: в 85% ( $n = 50$ ) и 82,5% ( $n = 52$ ) в I и во II подгруппах соответственно, и в 77,6% ( $n = 83$ ) – в группе РЧА без достоверных различий при всех попарных сравнениях ( $p \geq 0,09$ ). Оценка клинического эффекта вмешательства через 6 и 12 месяцев приведена в Табл. 3. Большая часть исследуемых групп имела оптимальный эффект. Частота неудовлетворительного эффекта также не отличалась и достигала 10,9% ( $n = 6$ ) в подгруппе I, 9,5% ( $n = 6$ ) в подгруппе II и 12% ( $n = 13$ ) в группе РЧА. Статистической значимости достигли лишь различия в частоте удовлетворительного эффекта между подгруппами криоаблации к 6 месяцам после вмешательства 6,8% ( $n = 4$ ) против 23,8% ( $n = 15$ ),  $p = 0,03$  которые нивелировались к 12 месяцам наблюдения.

Кроме того, была проведена сравнительная оценка различных технологий аблации с позиций частоты повторных госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам, обращений с целью выполнения кардиоверсии, эффективного применения стратегии «таблетка в кармане». Эти данные приведены в Табл. 4. В группе крио на 29 пациентов пришлось 44 госпитализации, 24 из которых с целью кардиоверсии, в группе РЧА – 60, 36 из которых с целью кардиоверсии. В обеих группах выполнено по 12 повторных РЧА. В Табл. 5 продемонстрирована структура госпитализаций. Между группами не выявлено различий в отношении частоты госпитализаций по поводу ССЗ: 23,8 против 28,7% (ОШ = 0,8, 95% ДИ = 0,4–1,4;  $p = 0,39$ ). В группе криоаблации частота эффективного применения стратегии «таблетка в кармане»

**Таблица 3.** Клинический эффект вмешательства через 6 и 12 месяцев в зависимости от вида применяемого устройства  
**Table 3.** Clinical success of the intervention at 6 and 12 months depending on the type of the device

Клинический эффект / Clinical effect, n (%)	Криоабляция / Cryoablation						РЧА / RFA, n = 108	p
	I генерация / I generation, n = 59		II генерация / II generation, n = 63		РЧА / RFA, n = 108			
	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months		
	1	2	3	4	5	6		
Оптимальный / Optimal	50 (87,4)	47 (85,5)	46 (73,0)	47 (74,9)	85 (78,7)	77 (71,3)	$P_{1,2} = 0,89$ ; $P_{3,4} = 1,0$ ; $P_{5,6} = 0,68$ ; $P_{1,3} = 0,68$ ; $P_{1,5} = 0,81$ ; $P_{3,5} = 0,80$ ; $P_{2,4} = 0,89$ ; $P_{2,6} = 0,71$ ; $P_{4,6} = 0,90$ ;	
Удовлетворительный / Satisfactory	4 (6,8)	6 (10,9)	15 (23,8)	10 (15,9)	17 (15,7)	18 (16,7)	$P_{1,2} = 0,74$ ; $P_{3,4} = 0,39$ ; $P_{5,6} = 1,0$ ; $P_{1,3} = 0,03$ ; $P_{1,5} = 0,22$ ; $P_{3,5} = 0,32$ ; $P_{2,4} = 0,44$ ; $P_{2,6} = 0,37$ ; $P_{4,6} = 1,0$ ;	
Неудовлетворительный / Non-satisfactory	5 (8,5)	6 (10,9)	2 (3,2)	6 (9,5)	6 (5,6)	13 (12,0)	$P_{1,2} = 1,0$ ; $P_{3,4} = 0,28$ ; $P_{5,6} = 0,15$ ; $P_{1,3} = 0,27$ ; $P_{1,5} = 0,52$ ; $P_{3,5} = 0,71$ ; $P_{2,4} = 1,0$ ; $P_{2,6} = 0,61$ ; $P_{4,6} = 0,80$ ;	

**Примечание:** РЧА – радиочастотная абляция.  
**Note:** RFA – radiofrequency ablation.

**Таблица 4.** Клиническая эффективность. Повторные госпитализации за пределами 3 месяцев после вмешательства  
**Table 4.** Clinical success. Repeated hospitalization 3 months after the indexed intervention

Параметр/ Parameters	Криоабляция / Cryoablation			РЧА / RFA, n = 108	ОШ-4 95% ДИ / OR1-4 95% CI	p
	Всего / All, n = 122	I генерация / I generation, n = 59	II генерация / II generation, n = 63			
	1	2	3			
Госпитализации по ССЗ / CVD hospitalizations, n/n (%)	44/29* (23,8)	22/14 (23,7)	22/15 (23,8)	60/31 (28,7)	0,8 (0,4;1,4)	$P_{1,4} = 0,39$ ; $P_{2,3} = 0,99$ ; $P_{3,4} = 0,49$ ; $P_{2,4} = 0,49$ ;
Кардиоверсия с привлечением медицинского персонала / Cardioversion, n/n (%)	24/15 (12,3)	9/6 (10,1)	15/9 (14,3)	31/19 (17,6)	0,7 (0,3; 1,4)	$P_{1,4} = 0,26$ ; $P_{2,3} = 0,49$ ; $P_{3,4} = 0,68$ ; $P_{2,4} = 0,25$ ;
Применение стратегии «таблетка в кармане» / “pill-in-pocket” strategy, n (%)	18 (14,8)	5 (8,5)	13 (20,6)	7 (6,5)	2,5 (1,01;6,2)	$P_{1,4} = 0,04$ ; $P_{2,3} = 0,1$ ; $P_{3,4} = 0,01$ ; $P_{2,4} = 0,61$ ;
Повторный абляции / Repeated ablations n (%)	12 (9,8)	8 (13,6)	4 (6,3)	12 (11,1)	0,9 (0,37; 2)	$P_{1,4} = 0,75$ ; $P_{2,3} = 0,17$ ; $P_{3,4} = 0,30$ ; $P_{2,4} = 0,63$ ;

**Примечание:** \* – здесь и далее по аналогии: 44 госпитализации у 29 пациентов; ДИ – доверительный интервал; ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания; ОШ – отношение шансов; РЧА – радиочастотная абляция.  
**Note:** \* – hereinafter, by analogy: 44 hospitalizations in 29 patients; CI – confidence interval; CVD – cardiovascular disease; OR – odds ratio; RFA – radiofrequency ablation.

была выше: 14,8 (n = 18) против 6,5% (ОШ = 2,5, 95% ДИ = 1,01–6,2; p = 0,04). Динамика повторных госпитализаций, а также выполнения кардиоверсии представлена на Рис. 2 и 3.

Динамика показателей качества жизни в группе криоабляции приведена в Табл. 6. Данные получены на 85 пациентах. Учитывая нормальный характер распределения признаков, для проверки статистической значимости применялся парный t-критерий. Для оценки величины эффекта рассчитывался коэффициент Коэна (dCohen). Его значения 0,2, 0,5 и 0,8 принимались как пороговые для слабого, умеренного и выраженного эффекта.

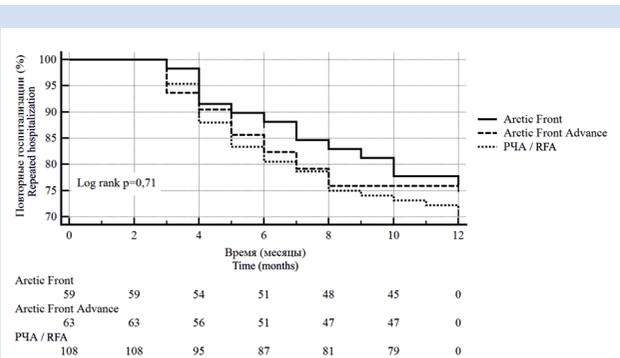
Была выявлена выраженная достоверная поло-

жительная динамика всех изучаемых параметров, включая удовлетворенность и обеспокоенность лечением. В настоящем исследовании в группе с развитием рецидивов не было выявлено значимой динамики симптомности (2,3±6,2 (95% ДИ = 0,62–5,36; p = 0,11) или суммарного показателя (1,3±5,8 (95% ДИ = 0,4–4,2; p = 0,32). При этом выявлены достоверные изменения ежедневной активности (9,2±8,1 (95% ДИ = 0,35–10,2; p = 0,03) со слабым размером эффекта (dCohen = 0,47) и умеренный положительный эффект на показатели обеспокоенности (4,1±6,3 (95% ДИ = 1,03–8,9; p = 0,01; dCohen = 0,67) и удовлетворенности лечением (10,1±9,0 (95% ДИ = 1,6–15; p = 0,01; dCohen = 0,53).

**Таблица 5.** Структура госпитализаций по поводу ССЗ  
**Table 5.** Characteristics of hospitalization for CVD

Показания к госпитализации / Indications to hospitalization	Криоабляция, / Cryoablation (n = 44)	РЧА / RFA, n = 108	P
Кардиоверсия с привлечением медицинского персонала / Cardioversion, n (%)	24 (54,5)	36 (60,0)	1,0
Имплантация ЭКС по поводу CCCУ / pacemaker implantation (sick sinus syndrome), n (%)	1 (2,2)	2 (3,3)	1,0
Повторная РЧА / repeated ablations, n (%)	12 (27,2)	12 (20)	0,5
ОКС / acute coronary syndrome, n (%)	3 (6,8)	4 (6,7)	1,0
Декомпенсация АГ / Decompensated arterial hypertension, n (%)	3 (6,8)	3 (5)	1,0
ОНМК по геморрагическому типу / hemorrhagic stroke, n (%)	1 (2,3)	0	0,4
ТИА / ОНМК по ишемическому типу / transient ischemic attack / ischemic stroke, n (%)	0	3 (5)	0,3

**Примечание:** ОКС – острый коронарный синдром; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; РЧА – радиочастотная абляция; CCCУ – синдром слабости синусового узла; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ЭКС – электрокардиостимулятор.  
**Note:** RFA – radiofrequency ablation.



**Рисунок 2.** Динамика повторных госпитализаций по поводу ССЗ в изучаемых группах

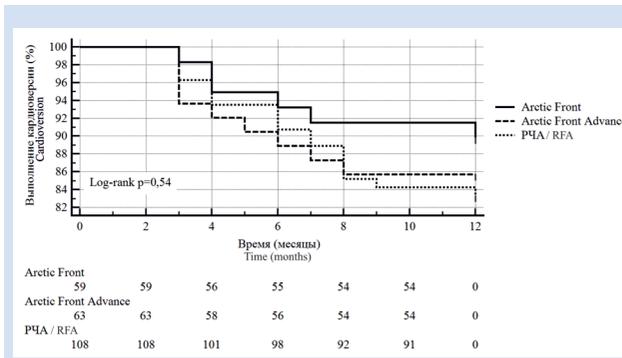
**Примечание:** РЧА – радиочастотная абляция.

**Figure 2.** Repeated hospitalizations for CVD in the groups  
**Note:** RFA – radiofrequency ablation.

### Обсуждение

В крупнейшем из опубликованных на сегодняшний день РКИ FIRE and ICE с включением 762 пациентов эффективность технологий также была сопоставима: частота развития рецидивов составила 34,6% в группе крио и 35,9% в группе РЧА [10]. В настоящем анализе частота повторных госпитализаций, выполнения кардиоверсии, а также повторных абляций была сопоставима между группами. Полученные данные противоречат результатам одного из поданализов исследования FIRE and ICE, показавшего преимущества криотехнологии относительно частоты госпитализаций и реабляций [10, 11].

Согласно определению Всемирной организации



**Рисунок 3.** Динамика выполнения кардиоверсии

**Примечание:** РЧА – радиочастотная абляция.

**Figure 3.** Cardioversion  
**Note:** RFA – radiofrequency ablation.

здравоохранения качество жизни является характеристикой физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанной на его субъективном восприятии. В настоящее время активно разрабатываются различные программы кардиологической реабилитации. Одним из наиболее важных и значимых инструментов для оценки их эффективности является динамика качества жизни пациента [11].

В нашем исследовании оценка качества жизни после криоизоляции ЛВ проводилась с помощью опросника AFEQT. Была выявлена выраженная достоверная положительная динамика всех изучаемых параметров, включая удовлетворенность и беспокойность лечением. Полученные результаты логичны

**Таблица 6.** Динамика показателей качества жизни после криоизоляции ЛВ, M±SD  
**Table 6.** Changes in the quality of life after cryoisoilation of pulmonary veins, M±SD

Показатель / Parameters	Криоизоляция / Cryoisoilation		Δ	95% ДИ / 95% CI	d <sub>Cohen</sub>	P
	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months				
Суммарный показатель / Global score	67,5±7,4	75,9±6,0	8,9±6,9	6,6–10,1	1,2	<0,001
Симптомность / Symptoms	63,6±6,8	76,9±8,6	8,3±7,9	4,2–8,8	1,5	<0,001
Ежедневная активность / Daily activities	60,1±6,2	75,9±15,5	10,0±6,9	6,4–10,6	0,9	<0,001
Обеспокоенность / Treatment concerns	62,5±6,3	70,5±7,0	5,5±6,0	6,3–9,2	1,2	<0,001
Удовлетворенность / Treatment satisfaction	65,6±6,1	73,8±8,2	8,0±7,8	5,4–9,8	0,9	<0,001

**Примечание:** ДИ – доверительный интервал.  
**Note:** CI – confidence interval.

и согласуются с литературными данными. Так, в исследовании FIRE and ICE с применением опросника SF-12 была выявлена положительная динамика психического и физического компонентов здоровья после выполнения аблации [12]. В другом исследовании с применением опросника AFEQT через 6 месяцев после РЧА отмечено умеренное улучшение качества жизни [13]. В работе Raine et al. (2015) изучалась динамика качества жизни через 3 месяца после аблации в зависимости от эффективности. При наличии рецидива достоверной динамики показателей не выявлено [14]. В других работах показана положительная динамика качества жизни даже при развитии возврата ФП. Так, в одном из поданализов исследования STAR AF была изучена связь качества жизни и нагрузки ФП у пациентов с развитием симптомных рецидивов. Бремя ФП до 4,7 часов в месяц было связано с улучшением качества жизни, несмотря на наличие рецидива [15]. В настоящем исследовании в группе с развитием рецидивов не было выявлено значимой динамики симптомности или суммарного показателя. При этом выявлены достоверные изменения ежедневной активности со слабым размером эффекта и умеренный положительный эффект на показатели беспокойности и удовлетворенности лечением, что, на наш взгляд, во многом объяснимо повышением информированно-

#### Информация об авторах

*Чичкова Татьяна Юрьевна*, научный сотрудник лаборатории нарушения ритма сердца и электрокардиостимуляции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Мамчур Сергей Евгеньевич*, доктор медицинских наук, заведующий отделом диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, заведующий лабораторией нарушения ритма сердца и электрокардиостимуляции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Хоменко Егор Александрович*, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории нарушения ритма сердца и электрокардиостимуляции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», врач сердечно-сосудистый хирург кабинета рентгенохирургических методов диагностики и лечения Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация.

#### Вклад авторов в статью

*ЧТЮ* – существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных, внесение корректив в статью, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*MSE* – анализ данных, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ХЕА* – получение данных, внесение корректив в статью, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

сти пациента о возможных результатах и дальнейшей тактике лечения, что активно применяется в нашем центре.

Таким образом, в настоящем исследовании был изучен клинический эффект криотехнологии в сравнении с группой РЧА на основании предложенной трехступенчатой шкалы оценки эффекта. Кроме того, с применением специфичного к ФП опросника AFEQT была изучена динамика качества жизни после криоаблации.

#### Заключение

Клиническая эффективность криобаллонной и радиочастотной изоляции ЛВ сопоставима. Криоаблация характеризуется значимым улучшением всех показателей качества жизни на основании данных шкалы AFEQT.

#### Конфликт интересов

Чичкова Т.Ю. заявляет об отсутствии конфликта интересов. Мамчур С.Е. заявляет об отсутствии конфликта интересов. Хоменко Е.А. заявляет об отсутствии конфликта интересов.

#### Финансирования

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

#### Author Information Form

*Chichkova Tatyana Yu.*, researcher at the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Mamchur Sergei E.*, PhD, Head of the Department of Cardiovascular Diseases Diagnostics, Head of the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Khomenko Yegor A.*, PhD, researcher at the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, interventional cardiologist at the State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary n.a. academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation.

#### Author Contribution Statement

*ChTYu* – significant contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*MSE* – data analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*KhEA* – data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. Available at: [http://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271\(17\)30590-8/fulltext](http://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271(17)30590-8/fulltext). (accessed 06.12.2018).
2. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D., Ahlsson A., Atar D., Casadei B., et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016; 37 (38): 2893-2962. doi: 10.1093/eurheartj/ehw210
3. Мамчур И.Н., Чичкова Т.Ю., Каретникова В.Н., Мамчур С.Е., Романова М.П. Механическая функция левого предсердия и ее нарушения после антральной изоляции легочных вен. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2018; Т. 7. №2:137-145. doi: <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-2-137-145>
4. Montbleau K.E., King D., Henault L., Magnani J.W. Health literacy, health-related quality of life and atrial fibrillation. *Cogent Med*. 2017; 4: 1412121. doi: 10.1080/2331205X.2017.1412121 (11.12.2017).
5. Romero J. R., Wolf P. A. Epidemiology of Stroke: Legacy of the Framingham Heart Study. *Glob Heart*. 2013; 8 (1): 67-75.
6. Stewart S., Murphy N.F., A. Walker A., McGuire A., McMurray J.J.V. Cost of an emerging epidemic: an economic analysis of atrial fibrillation in the UK. *Heart*. 2004; 90(3): 286-292.
7. Reynolds M.R., Lamotte M., Todd D., Khaykin Y, Eggington S, Tsintzos S, Klein G. Cost-effectiveness of cryoballoon ablation for the management of paroxysmal atrial fibrillation. *Europace*. 2014; 16(5): 652-659. doi: 10.1093/eurpace/eut380.
8. Verma A., Champagne J., Sapp J., Essebag V, Novak P, Skanes A, Morillo CA, Khaykin Y, Birnie D. Discerning the incidence of symptomatic and asymptomatic episodes of atrial fibrillation before and after catheter ablation (DISCERN AF): a prospective, multicenter study. *JAMA Intern Med*. 2013; 173(2): 149-156. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.1561.
9. Чичкова Т.Ю., Мамчур С.Е., Иваницкий Э.А., Бохан Н.С., Кропоткин Е.Б., Хоменко Е.А., Романова М.П. Сравнение эффективности радиочастотной и криоабляции фибрилляции предсердий на основании опыта двух центров. *Вестник аритмологии*. 2017; 88: 30-35.
10. Kuck K.H., Brugada J., Furnkranz A. et al. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2016; Vol. 374(23): 2235-2245.
11. Горбунова Е.В., Горшкова Т.В., Романова М.П., Макаров С.А. Влияние обучающей программы на психологические аспекты качества жизни пациентов с протезированными клапанами сердца. *Терапевтический архив*. 2012; 84(11): 42-46.
12. Kuck K.H., Furnkranz A., Chun K.R., Metzner A., Ouyang F., Schlüter M., Elvan A. et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: reintervention, rehospitalization, and quality-of-life outcomes in the FIRE AND ICE trial. *Eur Heart J*. 2016; 37(38): 2858-2865. doi: 10.1093/eurheartj/ehw285
13. Bai Y., Bai R., Wu J.H., Zhang T., Liu N., Shi X.-B., Liu X.-Y. et al. Differences in Quality of Life Between Atrial Fibrillation Patients with Low Stroke Risk Treated With and Without Catheter Ablation. *J Am Heart Assoc*. 2015; 16;4(9): e002130. doi: 10.1161/JAHA.115.002130
14. Raine D., Langley P., Shepherd E., Lord S., Murray S., Murray A., Bourke J.P. Effect of catheter ablation on quality of life in patients with atrial fibrillation and its correlation with arrhythmia outcome. *Open Heart*. 2015; 10;2(1): e000302. doi: 10.1136/openhrt-2015-000302.
15. R. Mantovan, L. Macle, G. De Martino, Chen J., Morillo C.A., Novak P. et al. Relationship of quality of life with procedural success of atrial fibrillation (AF) ablation and postablation AF burden: substudy of the STAR AF randomized trial. *Can J Cardiol*. 2013; 29(10): 1211-1217. doi: 10.1016/j.cjca.2013.06.006.

## REFERENCES

1. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. Available at: [http://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271\(17\)30590-8/fulltext](http://www.heartrhythmjournal.com/article/S1547-5271(17)30590-8/fulltext). (accessed 06.12.2018).
2. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D., Ahlsson A., Atar D., Casadei B., et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2016; 37 (38): 2893-2962. doi: 10.1093/eurheartj/ehw210
3. Mamchur I.N., Chichkova T.Y., Karetnikova V.N., Mamchur S.E., Romanova M.P. Left atrial mechanical function and its disorders after pulmonary vein antrum isolation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2018;7(2):137-145. (In Russian) doi: <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-2-137-145>
4. Montbleau K.E., King D., Henault L., Magnani J.W. Health literacy, health-related quality of life and atrial fibrillation. *Cogent Med*. 2017; 4: 1412121. doi: 10.1080/2331205X.2017.1412121 (11.12.2017).
5. Romero J. R., Wolf P. A. Epidemiology of Stroke: Legacy of the Framingham Heart Study. *Glob Heart*. 2013; 8 (1): 67-75.
6. Stewart S., Murphy N.F., A. Walker A., McGuire A., McMurray J.J.V. Cost of an emerging epidemic: an economic analysis of atrial fibrillation in the UK. *Heart*. 2004; 90(3): 286-292.
7. Reynolds M.R., Lamotte M., Todd D., Khaykin Y, Eggington S, Tsintzos S, Klein G. Cost-effectiveness of cryoballoon ablation for the management of paroxysmal atrial fibrillation. *Europace*. 2014; 16(5): 652-659. doi: 10.1093/eurpace/eut380.
8. Verma A., Champagne J., Sapp J., Essebag V, Novak P, Skanes A, Morillo CA, Khaykin Y, Birnie D. Discerning the incidence of symptomatic and asymptomatic episodes of atrial fibrillation before and after catheter ablation (DISCERN AF): a prospective, multicenter study. *JAMA Intern Med*. 2013; 173(2): 149-156. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.1561.
9. Chichkova T.Yu., Mamchur S.E., Ivanitsky E.A., Bokhan N.S., Kroptkin E.B., Khomenko E.A., Romanova M.P. Comparison of effectiveness of radiofrequency ablation and cryoablation of atrial fibrillation based on the experience of two clinical centers. *Journal of Arrhythmology*. 2017; 88: 30-35. (In Russian)
10. Kuck K.H., Brugada J., Furnkranz A. et al. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2016; Vol. 374(23): 2235-2245.
11. Gorbunova E.V., Gorshkova T.V., Romanova M.P., Makarov S.A. Impact of a learning program on the psychological aspects of quality of life in patients with prosthetic heart valves. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2012;84(11): 42-46. (In Russian)
12. Kuck K.H., Furnkranz A., Chun K.R., Metzner A., Ouyang F., Schlüter M., Elvan A. et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: reintervention, rehospitalization, and quality-of-life outcomes in the FIRE AND ICE trial. *Eur Heart J*. 2016; 37(38): 2858-2865. doi: 10.1093/eurheartj/ehw285
13. Bai Y., Bai R., Wu J.H., Zhang T., Liu N., Shi X.-B., Liu X.-Y. et al. Differences in Quality of Life Between Atrial Fibrillation Patients with Low Stroke Risk Treated With and Without Catheter Ablation. *J Am Heart Assoc*. 2015; 16;4(9): e002130. doi: 10.1161/JAHA.115.002130
14. Raine D., Langley P., Shepherd E., Lord S., Murray S., Murray A., Bourke J.P. Effect of catheter ablation on quality of life in patients with atrial fibrillation and its correlation with arrhythmia outcome. *Open Heart*. 2015; 10;2(1): e000302. doi: 10.1136/openhrt-2015-000302.
15. R. Mantovan, L. Macle, G. De Martino, Chen J., Morillo C.A., Novak P. et al. Relationship of quality of life with procedural success of atrial fibrillation (AF) ablation and postablation AF burden: substudy of the STAR AF randomized trial. *Can J Cardiol*. 2013; 29(10): 1211-1217. doi: 10.1016/j.cjca.2013.06.006.

**Для цитирования:** Т.Ю. Чичкова, С.Е. Мамчур, Е.А. Хоменко. Клиническая эффективность криобаллонной изоляции легочных вен у пациентов с фибрилляцией предсердий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2018; 7 (4S): 6-14. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4S-6-14

**To cite:** T.Y. Chichkova, S.E. Mamchur, E.A. Khomenko. Clinical success of cryoballoon pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2018; 7 (4S): 6-14. DOI: 10.17802/2306-1278-2018-7-4S-6-14