Кардиологический вестник
2023, Т. 18, №2, с. 64–71
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164

Russian Cardiology Bulletin
2023, Vol. 18, No. 2, pp. 64–71
https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164

Результаты применения различных методик катетерной аблации в лечении фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью

© Д.Ф. АРДУС[1], Т.М. УСКАЧ[1, 2], Д.И. ЧЕРКАШИН[1], И.Р. ГРИШИН[1], Э.Г. ГУСЕЙНЛИ[1], О.В. САПЕЛЬНИКОВ[1]

[1]ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить применение различных методик катетерной аблации в лечении фибрилляции предсердий (ФП) у пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН).

Материал и методы. 40 пациентам с фракцией выброса левого желудочка менее 50% и ФП проведены катетерные аблации: 15 пациентам выполнена операция с использованием криобаллонного воздействия при ФП (криобаллонная аблация — КБА), и 25 — радиочастотная аблация (РЧА) устьев легочных вен (ЛВ), в зависимости от техники КА участники исследования были разделены на группы. Пациентам с персистирующей ФП из группы КБА, помимо изоляции ЛВ, была выполнена криоаблация задней стенки (КЗС) левого предсердия (ЛП). Все операции, за исключением КЗС, осуществлялись без использования флюороскопии. Исходно и через 12 мес наблюдения проводилась оценка клинического течения ХСН (данные Миннесотского опросника, теста 6-минутной ходьбы (ТШХ) и функционального класса ХСН согласно Нью-Йоркской классификации). Также проводилась оценка параметров трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) исходно и через 12 мес наблюдения.

Результаты. Отсутствие документированных рецидивов ФП было зарегистрировано у 15 (73%) пациентов из группы КБА и у 17 (68%) пациентов из группы РЧА (p=0,78). Через 12 мес наблюдения в обеих группах выявлены статистически значимые прирост ФВ ЛЖ (с 45 [35; 47] до 55 [49; 60]% в группе КБА (p=0,001) и с 45 [37,5; 47] до 60 [54; 60]% в группе РЧА соответственно (p=0,0001)), уменьшение линейных и объемных показателей ЛП в обеих группах, снижение систолического давления в легочной артерии. По результатам годового наблюдения отмечены клинические и лабораторные признаки улучшения течения ХСН: статистически значимое снижение ФК ХСН, увеличение дистанции ТШХ снижение уровня a NT-proB-NP и повышение качества жизни по данным Миннесотского опросника. Статистической разницы через 12 мес между группами не выявлено ни по одному из параметров. В каждой из групп наблюдаюсь по 1 осложнению (p=0,89).

Заключение. Техника КБА ЛП сопоставима по своей эффективности и безопасности с РЧА в лечении ФП у пациентов с ХСН. Обе методики оказывают благоприятное влияние на течение ХСН, повышение систолической функции левого желудочка и обратное ремоделирование камер сердца.

Ключевые слова: *хроническая сердечная недостаточность, фибрилляция предсердий, катетерная аблация, криобаллонная аблация, радиочастотная аблация, расширенная криоаблация.*

Информация об авторах:
Ардус Д.Ф. — https://orcid.org/0000-0001-8305-1855.
Ускач Т.М. — https://orcid.org/0000-0003-4318-0315.
Черкашин Д.И. — https://orcid.org/0000-0003-1679-1719
Гришин И.Р. — https://orcid.org/0000-0001-5839-1858
Гусейнли Э.Г. — https://orcid.org/0000-0002-6726-4612
Сапельников О.В. — https://orcid.org/0000-0002-5186-2474.
Автор, ответственный за переписку: Ардус Д.Ф. — e-mail: darina.ardus@gmail.com

Как цитировать:
Ардус Д.Ф., Ускач Т.М., Черкашин Д.И., Гришин И.Р., Гусейнли Э.Г., Сапельников О.В. Результаты применения различных методик катетерной аблации в лечении фибрилляции предсердий у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиологический вестник*. 2023;18(2):64–71. https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164

Different catheter ablation strategies for atrial fibrillation in patients with chronic heart failure

© D.F. ARDUS[1], T.M. USKACH[1, 2], D.I. CHERKASHIN[1], I.R. GRISHIN[1], E.G. GUSEJNLI[1], O.V. SAPELNIKOV[1]

[1]Chazov National Medical Research Centre of Cardiology, Moscow, Russia;
[2]Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To evaluate the efficacy of different catheter ablation strategies for atrial fibrillation (AF) in patients with chronic heart failure (CHF).

Material and methods. Forty (n=40) patients with systolic dysfunction (ejection fraction <50%) and AF underwent catheter ablation: 15 patients underwent cryoballoon ablation (CBA), and 25 patients underwent radiofrequency ablation (RFA) of pulmonary veins (PV). Depending on ablation technique, all participants were divided into the groups. Patients with persistent AF from the CBA group underwent cryoballoon posterior wall isolation (PWI) of the left atrium (LA) in addition to isolation of PV. All procedures were performed without fluoroscopy except for PWI. At baseline and after 12 postoperative months, clinical course of CHF was assessed (Minnesota Questionnaire, 6-minute walk test (6-MWT) and New York Heart Association (NYHA) functional class). Transthoracic echocardiography parameters (TTE) were also assessed at baseline and after 12 months.

Results. No documented AF recurrences were registered in 15 (73%) patients from the CBA group and 17 (68%) patients from the RFA group (p=0.78). After 12 months, LV EF significantly increased in both groups (from 45 [35; 47] to 55 [49; 60]% in the CBA group (p=0.001) and from 45 [37; 47] to 60 [54; 60]% in the RFA group, p=0.0001). Volumetric and linear parameters of the left atrium and pulmonary artery systolic pressure significantly decreased. Annual follow-up revealed clinical and laboratory signs of CHF improvement with significant decrease in functional class of CHF, increase in 6-MWT distance, decrease of serum NT-proBNP and higher quality of life. No significant between-group differences were found after 12 months for all these parameters. One complication occurred in each group (p=0.89).

Conclusion. CBA is an equally effective procedure to RFA in patients with AF and CHF. Both methods have a good effect on the course of CHF, increase left ventricular systolic function and contribute to reverse cardiac remodeling.

Keywords: *chronic heart failure, atrial fibrillation, catheter ablation, cryoballoon ablation, radiofrequency ablation, posterior wall isolation.*

Information about the authors:
Ardus D.F. — https://orcid.org/0000-0001-8305-1855
Uskach T.M. — https://orcid.org/0000-0003-4318-0315
Cherkashin D.I. — https://orcid.org/0000-0003-1679-1719
Grishin I.R. — https://orcid.org/0000-0001-5839-1858
Gusejnli E.G. — https://orcid.org/0000-0002-6726-4612
Sapelnikov O.V. — https://orcid.org/0000-0002-5186-2474
Corresponding author: Ardus D.F. — e-mail: darina.ardus@gmail.com

To cite this article:
Ardus DF, Uskach TM, Cherkashin DI, Grishin IR, Gusejnli EG, Sapelnikov OV. Different catheter ablation strategies for atrial fibrillation in patients with chronic heart failure. *Russian Cardiology Bulletin*. 2023;18(2):64–71. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin20231802164

Введение

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) и фибрилляция предсердий (ФП) являются широко распространенными заболеваниями, которые способны не только провоцировать, но и потенцировать развитие друг друга. Согласно мировой статистике, зарегистрировано около 38 млн пациентов с ФП и 64 млн пациентов с ХСН [1], при этом распространенность данных состояний продолжает неуклонно расти. Одновременное возникновение и развитие можно объяснить общими факторами риска, такими как пожилой возраст, артериальная гипертензия, ожирение и ишемическая болезнь сердца, а также патофизиологическими механизмами, которые в конечном итоге приводят к формированию «порочного круга» развития ФП и ХСН [2].

В тактике ведения пациентов с ХСН важной составляющей является своевременное восстановление и удержание синусового ритма [3, 4]. Выбор антиаритмической терапии (ААТ) у пациентов с сердечной недостаточностью ограничен, а также субоптимальная эффективность и широкий спектр побочных эффектов ставят под сомнение потенциальные преимущества медикаментозного контроля ритма [5]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC) по лечению ФП, катетерная абляция (КА) является хорошо зарекомендовавшим методом лечения симптомной ФП [6], а ряд зарубежных исследований описывают положительное влияние КА на динамику параметров ремоделирования сердца, функционального класса ХСН и качества жизни [7].

Термин «катетерная абляция» в настоящее время объединяет множество методик, в основе которых лежат 2 принципиально разных метода воздействия: холодовое (криобаллонное) и радиочастотное. По результатам крупного исследования FIRE and ICE эффективность криобаллонной аблации (КБА) устьев легочных вен (ЛВ) сопоставима с методикой радиочастотной аблации (РЧА), при этом продолжительность процедуры является значительно меньшей при КБА (124 против 142 мин, p<0,001) [8]. В настоящее время разработаны новые подходы к лечению пациентов с персистирующей формой ФП, в том числе расширенная КБА левого предсердия (ЛП), в которой помимо изоляции устьев ЛВ также выполняется воздействие в области задней стенки ЛП (криоаблация задней стенки ЛП (КЗС ЛП)).

Следует отметить, что в зарубежной литературе представлены единичные работы с участием небольшого количества пациентов, анализирующие применение различных методик КА при ХСН. В часто цитируемых клинических исследованиях у пациентов с ХСН преимущественно применялась радиочастотная техника. В связи с этим целью данного исследования стало изучение применения различных методик КА у пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка, их безопасности и эффективности.

Материал и методы

В исследование включены пациенты (n=40) с ХСН II–III функционального класса (ФК) по NYHA и ФВ ЛЖ менее 50%, симптомной ФП (пароксизмальной, персистирующей, длительно персистирующей форм). Не включались пациенты IV ФК ХСН по NYHA, а также больные, чья ожидаемая продолжительность жизни составляла меньше 1 го-

Таблица 1. **Клинико-демографическая характеристика пациентов**
Table 1. **Clinical and demographic characteristics of patients**

Параметры	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
Возраст, годы	63 [57; 68]	62 [54,5; 71,5]	0,58
Мужской пол, *n* (%)	7 (46,7%)	18 (72%)	0,66
ИМТ, кг/м^2	30,8 [26,6; 32,4]	30,1 [27,9; 34]	0,19
Этиология ХСН:			
ИБС, *n* (%)	6 (40)	13 (52)	0,5
ДКМП, *n* (%)	1 (6,7)	2 (8)	0,95
ГБ, *n* (%)	7 (46,6)	9 (36)	0,58
Тахииндуцированная кардиомиопатия, *n* (%)	1 (6,7)	1 (4)	0,89
Пароксизмальная /персистирующая ФП, *n* (%)	4/11 (26,7/73,3)	8/17 (32/68)	0,78
Давность ХСН, мес	12 [5; 24]	19 [11,5; 48]	0,16
Давность ФП, мес	32 [10; 84]	37 [10,5; 54]	0,8
ФК по NYHA:			0,89
II, *n* (%)	8 (53,3)	14 (56)	
III, *n* (%)	7 (46,7)	11(44)	
Сахарный диабет 2-го типа, *n* (%)	3 (20)	7 (28)	0,68

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ДКМП — дилатационная кардиомиопатия; ГБ — гипертоническая болезнь; ФП — фибрилляция предсердий.
Note. BMI — body mass index; CHF — chronic heart failure; coronary artery disease — coronary artery disease; DCMP — dilated cardiomyopathy; GB — hypertension; AF — atrial fibrillation.

да. Всеми участниками подписано информированное добровольное согласие.

Всем пациентам проведено хирургическое лечение ФП: 15 пациентам выполнена операция с использованием криобаллонного воздействия при ФП, и 25 — РЧА устьев ЛВ. Исходно и через 12 мес наблюдения проводилась оценка клинического состояния, ФК ХСН в соответствии с Нью-Йоркской классификацией, результатов теста 6-минутной ходьбы (ТШХ), уровня NT-proBNP, параметров трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ): ФВЛЖ, размеров левого предсердия (ЛП), объема ЛП, конечного систолического размера левого желудочка (КСР), конечного диастолического размера левого желудочка (КДР), систолического давления в легочной артерии (СДЛА).

Статистическая обработка данных осуществлена с помощью программного обеспечения SPSS Statistics 26 и Microsoft Excel 2010. Описательная статистика непрерывных количественных данных представлена в виде среднего значения (*M*), в виде медианы (*Md*). Числовое значение вероятности (*p*) менее 0,05 (двусторонняя проверка значимости) демонстрировало статистическую значимость различий.

Результаты

В исследовании проведено сравнение эффективности и безопасности методик КА у пациентов с ХСН и течения заболевания после проведенных процедур. Анализировались пациенты в группах КБА и РЧА. По исходным клинико-демографическим характеристикам пациенты обеих групп были сопоставимы **(табл. 1)**.

Участники исследования находились на оптимальной медикаментозной терапии сердечной недостаточности. Также все больные принимали антикоагулянтную терапию **(табл. 2)**.

Перед проведением оперативного вмешательства всем лицам, включенным в исследование, проводилась оценка параметров ЭхоКГ, уровня NT-pro-BNP, ТШХ, оценки качества жизни, согласно Миннесотскому опроснику **(табл. 3, 4)**.

Всем пациентам в рамках подготовки к операции была проведена процедура чреспищеводной эхокардиографии с целью исключения наличия тромбов в камерах сердца.

4 пациентам с пароксизмальной ФП из группы КБА была выполнена изоляция УЛВ, 11 пациентам с персистирующей ФП дополнительно проведена КЗС ЛП. Под местной анестезией осуществлен сосудистый доступ, заведены интродьюсеры в правую бедренную вену. В полость правого желудочка заведен диагностический катетер для возможной стимуляции в случае брадикардии. Далее под контролем внутрисердечной ЭхоКГ (всЭхоКГ) выполнена пункция межпредсердной перегородки (МПП). В полость ЛП через проводник заведена система доставки FlexCath Advance (Medtronic), по которой проведен баллонный катетер для криоаблации Arctic Front advance (Medtronic) 28 мм и многополюсный циркулярный катетер для картирования ЛВ Achieve (Medtronic) 20 мм. Произведено позиционирование криобаллоного катетера в области устья каждой из ЛВ в следующей последовательности: левая верхняя легочная вена (ЛВЛВ), левая нижняя легочная вена (ЛНЛВ), правая нижняя легочная вена (ПНЛВ), правая верхняя легочная вена (ПВЛВ): подтверждение полной окклюзии ЛВ посредством криобаллона осуществлено под контролем всЭхоКГ, нанесены криоаппликации длительностью 180—240 с под контролем температуры воздействия. При нанесении аппликаций в области правых ЛВ посредством позиционирования диагностического электрода из полости правого желудочка в область латеральной стенки верхней полой вены выполнена стимуляция диафрагмального нерва для минимизации риска его повреждения. У пациентов с персистирующей ФП дополнительно под контролем флюороскопии произведено позиционирование катетера в области задней стенки ЛП, нанесены аппликации в данной области про-

Таблица 2. **Лекарственная терапия исследуемых групп на момент включения в исследование**
Table 2. **Drug therapy in both groups at inclusion in the study**

Группы препаратов	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, *n* (%)	7 (47)	10 (40)	0,7
Блокаторы рецептора ангиотензина, *n* (%)	2 (13)	4 (16)	0,89
Ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибиторы, *n* (%)	6 (40)	11 (44)	0,85
Бета-блокаторы, *n* (%)	10 (67)	23 (92)	0,19
Антагонисты минералокортикоидных рецепторов, *n* (%)	15 (100)	25 (100)	1
Антикоагулянты, *n* (%)	15 (100)	25 (100)	1
Диуретики, *n* (%)	10 (67)	19 (76)	0,6
Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа, *n* (%)	11 (73)	19 (76)	0,89
Статины, *n* (%)	10 (67)	16 (64)	0,89

Таблица 3. **Параметры ЭхоКГ на момент включения в исследование**
Table 3. **Echocardiography parameters at inclusion in the study**

Показатели	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
ФВ ЛЖ	45 [35; 47]	45 [37,5; 47]	0,98
ЛП, см	4,6 [4,3; 4,8]	4,6 [4,5; 4,9]	0,27
ОЛП, мл	95 [73; 103]	93 [84,5; 102]	0,9
КДР, см	5,4 [5,0; 6,0]	5,6 [5,3; 6,0]	0,6
КСР, см	4,0 [3,6; 4,9]	4,3 [3,6; 4,8]	0,99
СДЛА, мм рт.ст.	35 [30,8; 43,5]	35 [33; 37,8]	0,9

Примечание. Здесь и в табл. 5, 6: ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка; ЛП — левое предсердие; ОЛП — объем левого предсердия; КДР — конечный диастолический размер; КСР — конечный систолический размер; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии.
Note. Here and in Table 5, 6: LVF — left ventricular ejection fraction; LP — left atrium; OLP — left atrium volume; CDR — final diastolic size; CSR — final systolic size; SDLA — systolic pressure in the pulmonary artery.

Таблица 4. **Параметры NT-proBNP, ТШХ, функционального класса ХСН, качества жизни на момент включения в исследование**
Table 4. **Serum NT-proBNP, 6-MWT, functional class and quality of life at inclusion in the study**

Параметры	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
NT-proBNP, пг/мл	1032 [440,8; 1735]	975,7 [398,6; 1442]	0,6
ТШХ, м	318 [282; 344]	301 [294; 357,5]	0,9
ФК	2,47±0,51	2,42±0,5	0,8
МО, баллы	40 [38; 50]	42 [34,5; 46]	0,6

Примечание. Здесь и в табл. 7: ТШХ — тест шестиминутной ходьбы; ФК — функциональный класс; МО — миннесотский опросник.
Note. Here and in Table 7: TSH — six—minute walk test; FC — functional class; MO — Minnesota questionnaire.

должительностью 90—100 с под контролем температуры (°30—40 °С). После нанесения криовоздействия по задней стенке при помощи навигационной системы Rhythmia (Boston Scientific) и многополюсного катетера Orion (Boston Scientific) построены высокоплотные электроанатомическая и вольтажная карты ЛП. В 2 случаях выявлены прорывы (в правых ЛВ, по нижнему полюсу ЛНЛВ и по задней стенке ЛП), выполнена РЧА указанных областей. Достигнута изоляция ЛВ, задней стенки ЛП. 3 пациентам, в связи с документированным эпизодом типичного трепетания предсердий (ТП) и интраоперационной индукцией цикла с правым фронтом возбуждения, одномоментно выполнена РЧА каватрикуспидального перешейка (КТИ). В 10 случаях из группы КБА выполнена электрическая кардиоверсия (ЭИТ), у 5 пациентов ритм был восстановлен на воздействии. Среди 15 пациентов из группы КБА наблюдалось 1 осложнение — пульсирующая гематома места доступа.

В группу РЧА (*n*=25) были включены 7 пациентов с пароксизмальной и 18 пациентов с персистирующей формами ФП. Все оперативные вмешательства были выполнены без использования флюороскопии под контролем всЭхоКГ. Для построения электроанатомических вольтажных карт были использованы навигационные системы Rhythmia (Boston Scientific) (*n*=24) или Ensite Precision (Abbot) (*n*=2). Через правую внутреннюю яремную вену по интродьюсеру введен и установлен 10 полюсный диагностический катетер в коронарный синус. Под контролем всЭхоКГ выполнена пункция МПП, в полость ЛП установлены 2 внутрисердечных интродьюсера, выполнена системная гепаринизация. При помощи навигационной системы Rhythmia и многополюсного катетера Orion или системы Ensite Precision и многополюсного катетера HD-Grid построены высокоплотные электроанатомическая и вольтажная карты ЛП. На легочные вены установлен многополюсный катетер, выполнена антральная изоляция ЛВ орошае-

Таблица 5. **Динамика параметров ЭхоКГ через 12 месяцев наблюдения**
Table 5. **Echocardiography parameters after 12-month follow-up**

	Группа КБА (*n*=15)			Группа РЧА (*n*=25)		
параметр	исходно	через 12 мес	*p*	исходно	через 12 мес	*p*
ФВ ЛЖ, %	45 [35; 47]	55 [49; 60]	0,001	45 [37,5; 47]	60 [54; 60]	0,0001
ЛП, см	4,6 [4,3; 4,8]	4,0 [3,6; 4,4]	0,015	4,6 [4,5; 4,9]	4,3 [4,0; 4,5]	0,0001
ОЛП, мл	95 [73; 103]	67 [53; 84,5]	0,02	93 [84,5; 102]	76,5 [68; 88,5]	0,001
КДР, см	5,4 [5,0; 6,0]	5,3 [4,9; 5,7]	0,4	5,6 [5,3; 6,0]	5,3 [5,0; 5,6]	0,045
КСР, см	4,0 [3,6; 4,9]	3,6 [3,2; 4,8]	0,3	4,3 [3,6; 4,8]	3,5 [3,2; 3,8]	0,002
СДЛА, мм рт.ст.	35 [30,8; 43,5]	27 [22; 30]	0,002	35 [33; 37,8]	30 [25; 30]	0,0001

Таблица 6. **Сравнение параметров ЭхоКГ через 12 месяцев наблюдения**
Table 6. **Comparison of echocardiography parameters after 12-month follow-up**

Показатели	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
ФВ ЛЖ,	55 [49; 60]	60 [54; 60]	0,38
ЛП, см	4,0 [3,6; 4,4]	4,3 [4,0; 4,5]	0,098
ОЛП, мл	67 [53; 84,5]	76,5 [68; 88,5]	0,2
КДР, см	5,3 [4,9; 5,7]	5,3 [5,0; 5,6]	0,8
КСР, см	3,6 [3,2; 4,8]	3,5 [3,2; 3,8]	0,26
СДЛА, мм рт.ст.	27 [22; 30]	30 [25; 30]	0,27

мым аблационным электродом IntellaNav (Boston Scientific) или TactiCath с параметрами 30 Вт, в среднем нанесено 134 аппликации при одной процедуре. В двух случаях при индукции атипичного трепетания предсердий (АТП) нанесены дополнительные линии воздействия по крыше и по передней стенке ЛП. 4 пациентам одномоментно выполнена РЧА КТИ. В дальнейшем 22 пациентам выполнена ЭИТ, у 3 пациентов ритм восстановлен на воздействии. Осуществлена дополнительная стимуляция ЛВ, по данным которой проведения на предсердия нет, сигналов ЛВ на многополюсных катетерах также не выявлено — подтверждена изоляция ЛВ. Среди 25 оперативных вмешательств в группе РЧА зафиксировано 1 осложнение — преходящее нарушение мозгового кровообращения.

Через 2 мес после операции 2 пациента из группы РЧА вновь подверглись процедуре КА в связи с развившимся в течение одного месяца после вмешательства симптомным АТП. В первом случае на эндограмме регистрировалось АТП с левым фронтом возбуждения и длиной цикла 230 мс, проведением 2:1, с помощью навигационной системы Rhythmia и многополюсного катетера Orion построены высокоплотные вольтажная и активационная карты ЛП, выявлены прорывы ЛЛВ по передней стенке в области *ridge*, ПВЛВ по крыше и задней стенке. Указанные области доизолированы орошаемым аблационным электродом IntellaNav с параметрами 30 Вт, однако на эндограмме по-прежнему регистрировалось АТП, на активационной карте выявлена переходная зона по задней стенке ЛП, выполнена аблация в области переходной зоны, синусовый ритм восстановлен на воздействии. При сверхчастой стимуляции АТП не индуцировалось. Во втором случае при помощи электроанатомической активационной карты выявлены зоны замедления по задней и передней стенкам ЛП, прорывы в областях левой и правой верхних ЛВ, выполнены доизолирование указанных областей, также линейная аблация митрального истмуса, наблюдалось восстановление синусового ритма.

Антиаритмическая терапия продолжалась на протяжении как минимум 3 мес после хирургического вмешательства. Дальнейшая отмена терапии была осуществлена на усмотрение лечащего врача по результатам исследований.

Через 12 мес наблюдения у 11 (73%) из 15 пациентов в группе КБА сохранялся стойкий синусовый ритм без документированных эпизодов ФП. При этом рецидивы ФП были отмечены у 3 пациентов, которым была выполнена КЗС ЛП. Среди пациентов в группе РЧА отсутствие рецидивов ФП отмечалось у 17 (68%) пациентов (p=0,78).

При оценке динамики параметров ремоделирования сердца через 12 мес после операции выявлены статистически значимый прирост ФВ ЛЖ, уменьшение размеров и объемов ЛП, снижение СДЛА **(табл. 5, 6)**.

Через 12 мес наблюдения у пациентов выявлено статистически значимое увеличение дистанции ТШХ, снижение функционального класса ХСН, а также снижение уровня NT-proBNP, медианы показателей Минессотского опросника качества жизни пациентов **(рис. 1, табл. 7)**.

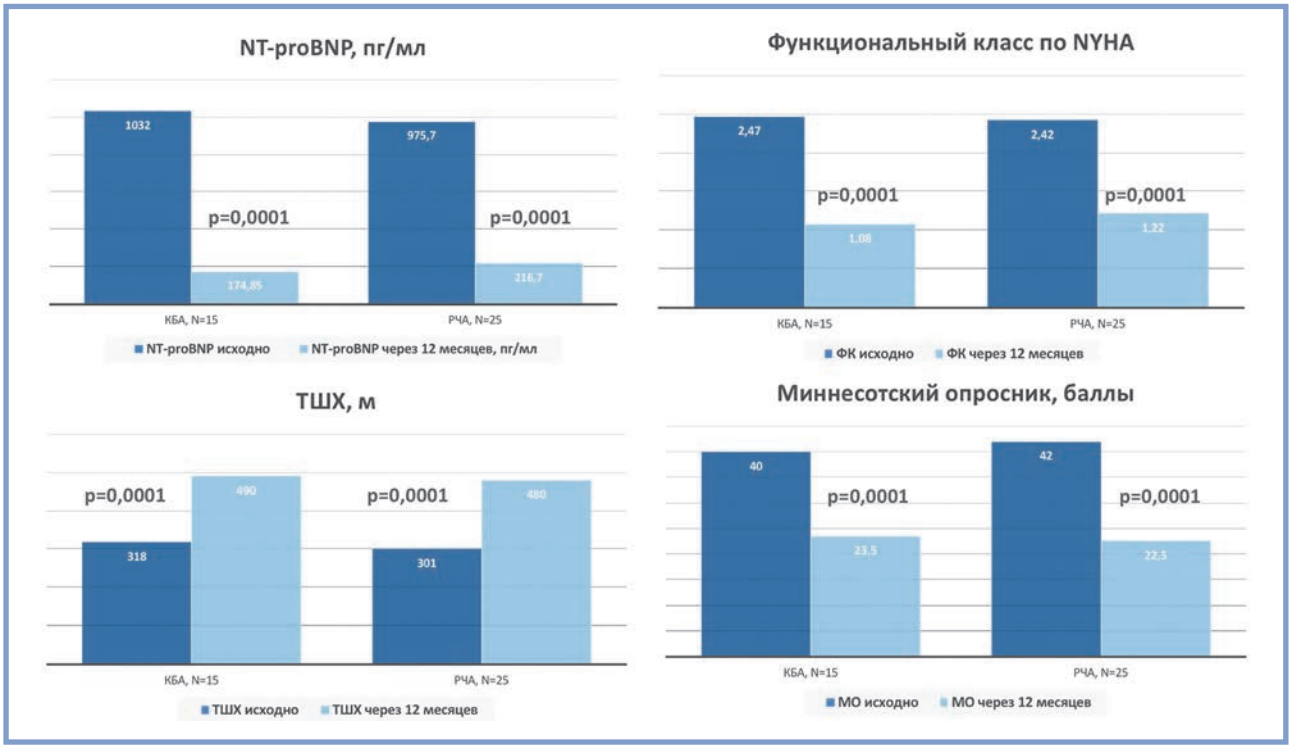
Обсуждение

За последнее десятилетие было опубликовано большое число клинических исследований, продемонстрировавших эффективность и безопасность применения КА в лечении наджелудочковых нарушений ритма сердца, в том числе, у пациентов с систолической дисфункцией [9—13]. Благоприятное влияние КА на течение ХСН, согласно литературным данным, заключалось в улучшении качества жизни, увеличении сократительной способности миокарда, обратном ремоделировании камер сердца, а также снижении частоты госпитализаций по причине декомпенсации ХСН. Однако во всех указанных работах по данной теме в качестве методики хирургического воздействия

Таблица 7. **Показатели уровня NT-proBNP, функционального класса ХСН, опросника качества жизни, дистанции ТШХ через 12 мес наблюдения**

Table 7. **Serum NT-proBNP, CHF functional class, quality of life and 6-MWT distance after 12-month follow-up**

Параметры	Группа КБА (*n*=15)	Группа РЧА (*n*=25)	*p*
NT-proBNP, пг/мл	174,9 [97,2; 550,1]	216,7 [117,5; 334,75]	0,9
ТШХ, м	490 [428,5; 522]	480[430; 500]	0,46
ФК	1,08±0,8	1,2±0,6	0,49
МО, баллы	23,5 [17,25; 28,5]	22,5 [12,8; 26,5]	0,55



Параметры уровня NT-proBNP, функционального класса ХСН, ТШХ и опросника качества жизни через 12 мес наблюдения.
КБА — криобаллонная аблация; РЧА — радиочастотная аблация; МО — миннесотский опросник; ТШХ — тест шестиминутной ходьбы; ФК — функциональный класс.

Serum NT-proBNP, CHF functional class, 6-MWT and quality of life after 12-month follow-up.
KBA — cryoballon ablation; RF — radiofrequency ablation; MO — Minnesota questionnaire; TSH — six-minute walk test; FC — functional class.

при ФП выбрана именно РЧА. В наиболее крупные и известные работы по сравнению КБА и РЧА в лечении ФП, как правило, были включены пациенты без структурной патологии сердца, в том числе отдельно не обсуждалась категория пациентов с ХСН. В 2021 г. S. Prabhu и соавт. опубликовано исследование по сравнению методик КБА и РЧА у пациентов с систолической дисфункцией [13]. В группу криобаллонного воздействия вошли 76 пациентов, 130 пациентам была выполнена РЧА устьев ЛВ, в некоторых случаях дополнительно были нанесены воздействия по крыше ЛП и зонам фракционированной электрической активности. По результатам данной работы, КБА устьев ЛВ не уступала по свой эффективности радиочастотной технике, также в обеих группах наблюдался статистически значимый прирост ФВ ЛЖ, снижение ФК ХСН. Однако в данной работе при КБА выполняли лишь антральную изоляцию ЛВ без нанесения дополнительных воздействий по задней стенке ЛП. В проведенном нами исследовании подтверждена сопоставимая эффективность техник КБА и РЧА, а также впервые описано применение КЗС ЛП у пациентов с систолической дисфункцией. Данная методика является относительно новой по сравнению с техникой РЧА при персистирующей и длительно персистирующей формах ФП, в связи с этим можно предположить, что для столь сложной категории больных, как пациенты с ХСН, предпочтение хирургов отдано «классической» радиочастотной изоляции аритмогенного субстрата ЛП. Ввиду новизны использования КЗС ЛП у пациентов с ФВ ЛЖ менее 50%, нами дополнительно выполнено построение высокоплотных электроанатомических и вольтажных карт для проверки изоляции — лишь в 2 из 11 случаев выявлены прорывы, требующие нанесения дополнительного воздействия. Не менее важным аспектом данной работы является минимизация использования лучевого воздействия при проведении КА: все вмешательства, за исключением КЗС ЛП, были выполнены без использования флюороскопии под контролем всЭхоКГ.

При сравнении частоты осложнений в группах КБА и РЧА не выявлено статистически значимой разницы (p=0,89), а общий процент осложнений (не более 5% среди 40 пациентов) коррелирует с таковым у пациентов без систолической дисфункции [15]. Таким образом, КА является относительно безопасной методикой лечения ФП у пациентов с ХСН.

По влиянию на течение ХСН в нашем исследовании получено значительное снижение ФК ХСН, увеличение дистанции ТШХ, снижение уровня NT-proBNP, повышение качества жизни пациентов как в группе КБА, так и в группе РЧА. Отсутствие различий по данным показателям через 12 мес наблюдения свидетельствует о возможности эффективного применения обеих методик у пациентов с систолической дисфункцией. Стоит отметить, что среди опубликованных работ по применению различных техник, параметры клинического и лабораторного течения ХСН, за исключением ФК, не изучались. В работе S. Prabhu и соавт. показан прирост ФВ ЛЖ на фоне годового наблюдения после проведения КБА [13]. В нашем исследовании наблюдался значимый прирост ФВ ЛЖ вне зависимости от применявшейся техники КА. Помимо этого, в годовом наблюдении продемонстрировано статистически значимое уменьшение линейных и объемных показателей ЛП в обеих группах и снижение СДЛА в динамике.

Заключение

Техника криобаллонной аблации левого предсердия сопоставима по своей эффективности и безопасности с радиочастотной аблацией в лечении ФП у пациентов с ХСН. Обе методики оказывают благоприятное влияние на течение сердечной недостаточности в виде снижения функционального класса ХСН, повышения толерантности к физическим нагрузкам, а также повышения систолической функции и обратного ремоделирования камер сердца. Для определения показаний к выбору вмешательства у конкретного пациента необходимо проведение дальнейших, более крупных исследований с подробным анализом эхокардиографических показателей при различных методиках. В настоящее время во многом решение принимается индивидуально, с учетом особенностей пациента и опыта оперирующего хирурга.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lippi G, Sanchis-Gomar F, Cervellin G. Global epidemiology of atrial fibrillation: An increasing epidemic and public health challenge. *International Journal of Stroke*. 16(2):217-221. https://doi.org/10.1177/1747493019897870
2. Van Deutekom C, Van Gelder IC, Rienstra M. Atrial fibrillation and heart failure temporality: does it matter? *Europace*. 2023;25(2):247-248. https://doi.org/10.1093/europace/euac255
3. Rillig A, Magnussen C, Ozga AK, Suling A, Brandes A, Breithardt G, Camm AJ, Crijns HJGM, Eckardt L, Elvan A, Goette A, Gulizia M, Haegeli L, Heidbuchel H, Kuck KH, Ng A, Szumowski L, van Gelder I, Wegscheider K, Kirchhof P. Early Rhythm Control Therapy in Patients With Atrial Fibrillation and Heart Failure. *Circulation*. 2021;144(11):845-858. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056323
4. Corley SD, Epstein AE, DiMarco JP, Domanski MJ, Geller N, Greene HL, Josephson RA, Kellen JC, Klein RC, Krahn AD, Mickel M, Mitchell LB, Nelson JD, Rosenberg Y, Schron E, Shemanski L, Waldo AL, Wyse DG; AFFIRM Investigators. Relationships between sinus rhythm, treatment, and survival in the Atrial Fibrillation Follow-Up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) Study. *Circulation*. 2004;109(12):1509-1513. https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000121736.16643.11
5. Гаглоева Д.А., Миронов Н.Ю., Лайович Л.Ю., Миронова Н.А., Голицын С.П. Взаимосвязь фибрилляции предсердий и хронической сердечной недостаточности. Современные подходы к лечению. Кардиологический вестник. 2021;16(2):5–14. Gagloeva DA, Mironov NYu, Lajovich LYu, Mironova NA, Golitsyn SP. Atrial fibrillation and chronic heart failure: interrelationship and approaches to treatment. Russian Cardiology Bulletin. 2021;16(2):5–14. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160215.
6. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal*. 2021;42(5):373-498. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612
7. Magnocavallo M, Parlavecchio A, Vetta G, Gianni C, Polselli M, De Vuono F, Pannone L, Mohanty S, Cauti FM, Caminiti R, Miraglia V, Monaco C, Chierchia GB, Rossi P, Di Biase L, Bianchi S, de Asmundis C, Natale A, Della Rocca DG. Catheter Ablation versus Medical Therapy of Atrial Fibrillation in Patients with Heart Failure: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(19):5530. https://doi.org/10.3390/jcm11195530
8. Kuck KH, Brugada J, Fürnkranz A, Metzner A, Ouyang F, Chun KR, Elvan A, Arentz T, Bestehorn K, Pocock SJ, Albenque JP, Tondo C; FIRE AND ICE Investigators. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(23):2235-2245. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1602014
9. Pan KL, Wu YL, Lee M, Ovbiagele B. Catheter Ablation Compared with Medical Therapy for Atrial Fibrillation with Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Medical Sciences*. 2021;18(6):1325-1331. https://doi.org/10.7150/ijms.52257
10. Hunter RJ, Berriman TJ, Diab I, Kamdar R, Richmond L, Baker V, Goromonzi F, Sawhney V, Duncan E, Page SP, Ullah W, Unsworth B, Mayet J, Dhinoja M, Earley MJ, Sporton S, Schilling RJ. A randomized controlled trial of catheter ablation versus medical treatment of atrial fibrillation in heart failure (the CAMTAF trial). *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*. 2014;7(1):31-38. https://doi.org/10.1161/CIRCEP.113.000806
11. Shah SR, Moosa PG, Fatima M, Ochani RK, Shahnawaz W, Jangda MA, Shah SA. Atrial fibrillation and heart failure- results of the CASTLE-AF trial. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*. 2018;8(4):208-210. https://doi.org/10.1080/20009666.2018.1495979
12. Di Biase L, Mohanty P, Mohanty S, Santangeli P, Trivedi C, Lakkireddy D, Reddy M, Jais P, Themistoclakis S, Dello Russo A, Casella M, Pelargonio G, Narducci ML, Schweikert R, Neuzil P, Sanchez J, Horton R, Beheiry S, Hongo R, Hao S, Rossillo A, Forleo G, Tondo C, Burkhardt JD, Haissaguerre M, Natale A. Ablation Versus Amiodarone for Treatment of Persistent Atrial Fibrillation in Patients With Congestive Heart Failure and an Implanted Device: Results From the AATAC Multicenter Randomized Trial. *Circulation*. 2016;133(17):1637-1644. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019406

13. Sugumar H, Prabhu S, Voskoboinik A, Young S, Gutman SJ, Wong GR, Parameswaran R, Nalliah CJ, Lee G, McLellan AJ, Taylor AJ, Ling LH, Kalman JM, Kistler PM. Atrial Remodeling Following Catheter Ablation for Atrial Fibrillation-Mediated Cardiomyopathy: Long-Term Follow-Up of CAMERA-MRI Study. *JACC: Clinical Electrophysiology*. 2019;5(6):681-688. https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.03.009

14. Prabhu S, Ahluwalia N, Tyebally SM, Dennis ASC, Malomo SO, Abiodun AT, Tyrlis A, Dhillon G, Segan L, Graham A, Honarbakhsh S, Sawhney V, Sporton S, Lowe M, Finlay M, Earley MJ, Lambiase P, Schilling RJ, Hunter RJ. Long-term outcomes of index cryoballoon ablation or point-by-point radiofrequency ablation in patients with atrial fibrillation and systolic heart failure. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2021;32(4):941-948. https://doi.org/10.1111/jce.14923

15. Ngo L, Ali A, Ganesan A, Woodman R, Krumholz HM, Adams R, Ranasinghe I. Institutional Variation in 30-Day Complications Following Catheter Ablation of Atrial Fibrillation. *Journal of the American Heart Association*. 2022;11(4):e022009. https://doi.org/10.1161/JAHA.121.022009

Поступила 20.03.2023
Received 20.03.2023
Принята к печати 03.04.2023
Accepted 03.04.2023