

ISSN 1607-419X

ISSN 2411-8524 (Online)

УДК: 616.12-008.313.2-037



Факторы риска рецидива персистирующей и длительно персистирующей фибрилляции предсердий в течение 12 месяцев после планового восстановления синусового ритма

Е. И. Барашкова, В. А. Ионин, Л. М. Калмансон,

И. О. Толстиков, Д. В. Пигалова, Е. И. Баранова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Барашкова Елизавета Ивановна,
ФГБОУ ВО СПбГМУ им. акад.
И. П. Павлова Минздрава России,
ул. Льва Толстого, 6/8, Санкт-
Петербург, Россия, 197022.
E-mail: lisafya22@gmail.com

Статья поступила в редакцию
27.12.25 и принята к печати 17.03.26.

Резюме

Цель исследования — определить факторы риска рецидива аритмии после плановой кардиоверсии у пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий (ФП) и оценить влияние циркулирующих в крови биомаркеров фиброза и воспаления на риск возобновления аритмии. **Материалы и методы.** В исследование включено 122 пациента с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП, которым выполнялась электроимпульсная терапия (ЭИТ) ($n = 61$) или медикаментозная кардиоверсия препаратом кавутилид ($n = 61$). Исследуемые группы были сопоставимы в распределении по полу, возрасту и клиническим характеристикам. Проспективное наблюдение за больными осуществлялось в течение 12 месяцев после кардиоверсии. **Результаты.** Эффективность электрической и медикаментозной кардиоверсии препаратом кавутилид была сопоставима (53/61 (86,9 %) и 2/61 (85,2 %), $p = 0,794$). Частота рецидива ФП в течение 12 месяцев после кардиоверсии не зависела от метода восстановления синусового ритма и составила 31/53 (58,5 %) в группе ЭИТ и 26/52 (50,0 %) среди пациентов, которым выполнялась медикаментозная кардиоверсия ($p = 0,383$). Дальнейший анализ проводился в группах пациентов с рецидивом аритмии и сохраняющимся синусовым ритмом в течение 12 месяцев после кардиоверсии. Наиболее значимыми клиническими предикторами рецидива ФП являлись метаболический синдром и хроническая сердечная недостаточность. При анализе данных инструментальных и лабораторных исследований установлено, что у больных с возобновлением аритмии отмечались более выраженная дилатация предсердий, диастолическая дисфункция, большие значения толщины эпикардальной жировой ткани (ЭЖТ) и более высокие концентрации в крови биомаркеров фиброза и воспаления. По данным многофакторного регрессионного анализа эхокардиографических показателей, наиболее значимыми предикторами рецидива являлись индекс объема левого предсердия (иОЛП) и толщина ЭЖТ. Увеличение иОЛП более 49,5 мл/м² повышало риск рецидива ФП после кардиоверсии в 2,2 раза (относительный риск (ОР) — 2,215, 95-процентный доверительный интервал (ДИ) 1,396–3,517, $p < 0,001$), а толщина ЭЖТ более 4,55 мм увеличивала риск возобновления аритмии в 2,4 раза (ОР — 2,420, 95 % ДИ 1,570–3,731, $p < 0,001$). При анализе лабораторных показателей установлено, что концентрация ростового фактора дифференцировки 15 (GDF-15) в наибольшей степени ассоциирована с риском рецидива ФП

в течение 12 месяцев после кардиоверсии (Бета — 0,001, отношение шансов — 1,001, 95 % ДИ 1,001–1,002, $p < 0,001$). Концентрация в крови GDF-15 более 2432,6 пг/мл повышала риск возобновления аритмии в течение года в 2,6 раза (ОР — 2,593, 95 % ДИ 1,510–4,451, $p < 0,001$). **Заключение.** Наиболее значимыми предикторами рецидива аритмии в течение 12 месяцев после выполнения кардиоверсии у пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП являются метаболический синдром, хроническая сердечная недостаточность, иОЛП, толщина ЭЖТ и концентрация GDF-15 в сыворотке крови.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, кардиоверсия, кавутидид, биомаркеры

Для цитирования: Барашикова Е. И., Ионин В. А., Калмансон Л. М., Толстиков И. О., Пигалова Д. В., Баранова Е. И. Факторы риска рецидива персистирующей и длительно персистирующей фибрилляции предсердий в течение 12 месяцев после планового восстановления синусового ритма. Артериальная гипертензия. 2026;32(2):204–217. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2026-2599>. EDN: GLOWZG

Risk factors for recurrence of persistent and long-standing persistent atrial fibrillation within 12 months after scheduled restoration of sinus rhythm

E. I. Barashkova, V. A. Ionin, L. M. Kalmanson,
I. O. Tolstikov, D. V. Pigalova, E. I. Baranova
Pavlov University, St Petersburg, Russia

Corresponding author:
Elizaveta I. Barashkova,
Pavlov University,
6-8 Lev Tolstoy str., St Petersburg,
197022 Russia.
E-mail: lisafya22@gmail.com

Received 27 December 2025,
accepted 17 March 2026.

Abstract

Objective. To determine the risk factors for arrhythmia recurrence after scheduled cardioversion in patients with persistent and long-standing persistent atrial fibrillation (AF) and to assess the impact of circulating biomarkers of fibrosis and inflammation on the risk of arrhythmia recurrence. **Design and methods.** The study included 122 patients with persistent and long-standing persistent AF who underwent either electrical cardioversion ($n = 61$) or pharmacologic cardioversion (cavutide) ($n = 61$). The study groups were matched in terms of sex, age, and clinical characteristics. Prospective follow-up of patients was carried out for 12 months after cardioversion. **Results.** The efficacy of electrical cardioversion and pharmacologic cardioversion with cavutide was comparable (53/61 (86,9 %) vs. 52/61 (85,2 %), $p = 0,794$). The frequency of AF recurrence within 12 months after cardioversion did not depend on the method of sinus rhythm restoration and was 31/53 (58,5 %) in the electrical cardioversion group and 26/52 (50,0 %) among patients who underwent pharmacologic cardioversion ($p = 0,383$). Further analysis was conducted in groups of patients with arrhythmia recurrence and those maintaining sinus rhythm for 12 months after cardioversion. The most significant clinical predictors of AF recurrence were metabolic syndrome and congestive heart failure. Analysis of instrumental and laboratory data established that patients with arrhythmia recurrence had more severe atrial dilation, diastolic dysfunction, larger values of epicardial fat thickness, and higher concentrations of blood biomarkers of fibrosis and inflammation. According to multivariate regression analysis of echocardiographic parameters, the most significant predictors of recurrence were the left atrial volume index (LAVI) and epicardial fat thickness. An increase in LAVI greater

than 49,5 mL/m² increased the risk of AF recurrence after cardioversion by 2,2 times (relative risk (RR) — 2,215, 95 % confidence interval (CI) 1,396–3,517, $p < 0,001$), and an epicardial fat thickness greater than 4,55 mm increased the risk of arrhythmia recurrence by 2,4 times (RR — 2,420, 95 % CI 1,570–3,731, $p < 0,001$). Analysis of laboratory parameters revealed that the concentration of growth differentiation factor 15 (GDF-15) was most strongly associated with the risk of AF recurrence within 12 months after cardioversion (Beta — 0,001, odds ratio — 1,001, 95 % CI 1,001–1,002, $p < 0,001$). A blood concentration of GDF-15 more than 2432,6 pg/ml increased the risk of arrhythmia recurrence within one year by 2,6 times (RR — 2,593, 95 % CI 1,510–4,451, $p < 0,001$). **Conclusion.** The most significant predictors of arrhythmia recurrence within 12 months after cardioversion in patients with persistent and long-standing persistent AF are the following: metabolic syndrome, congestive heart failure, LAVI, epicardial fat thickness, and serum GDF-15 concentration.

Keywords: atrial fibrillation, cardioversion, cavutillide, biomarkers

For citation: Barashkova EI, Ionin VA, Kalmanson LM, Tolstikov IO, Pigalova DV, Baranova EI. Risk factors for recurrence of persistent and long-standing persistent atrial fibrillation within 12 months after scheduled restoration of sinus rhythm. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2026;32(2):204–217. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2026-2599>. EDN: GLOWZG

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) — наиболее часто встречающаяся аритмия, распространенность которой неуклонно возрастает [1]. По данным исследования ЭПОХА, встречаемость ФП в европейской части Российской Федерации составляет 2,04 %. Данная аритмия чаще наблюдается у лиц старшего возраста, а также у пациентов с коморбидными сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом [2].

Основные патофизиологические механизмы, способствующие возникновению и поддержанию ФП, включают триггерную активность, нейрогормональную гиперактивацию и наличие аномального предсердного субстрата [3]. Трансформация пароксизмальной ФП в персистирующую и длительно персистирующую аритмию отражает прогрессирование заболевания от триггерного инициирования пароксизма ФП к предсердной кардиомиопатии [3]. Ключевыми факторами формирования предсердной кардиомиопатии являются дилатация и фиброз предсердий, возникающие вследствие гиперфункции фибробластов, окислительный стресс, воспаление и активация путей коагуляции [4]. Реактивный и заместительный фиброз изменяет архитектуру ткани предсердий, способствуя локальным нарушениям проводимости, формируя условия для re-entry — повторного входа возбуждения и усиления автоматизма. Окислительный стресс и воспаление усугубляют ремоделирование предсердий. Эти взаимосвязанные процессы приводят к электрическому и структурному ремоделированию, создавая порочный круг, поддерживающий ФП [4].

Согласно литературным данным, на момент выявления аритмии у 38 % пациентов диагностируется персистирующая форма ФП [5], а в течение 10 лет более чем у 50 % больных под влиянием модифи-

цируемых и немодифицируемых факторов риска наблюдается прогрессирование пароксизмальной формы ФП в персистирующую форму аритмии [6]. В соответствии с клиническими рекомендациями Российского кардиологического общества, для планового восстановления синусового ритма у пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП рекомендовано выполнение наружной электрической или медикаментозной кардиоверсии препаратом кавутилид [7].

Вместе с тем синусовый ритм в течение года и более после его восстановления у пациентов с персистирующей ФП сохраняется недостаточно часто [8, 9]. Помимо традиционных факторов риска рецидива аритмии после кардиоверсии, таких как возраст, наличие коморбидной патологии, дилатации предсердий [10], в настоящее время активно обсуждается роль биомаркеров фиброза и воспаления в прогнозировании риска рецидива аритмии [11]. Однако имеющиеся данные о концентрации циркулирующих в крови маркеров фиброза и воспаления у пациентов с персистирующей формой ФП ограничены и противоречивы [11].

Исходя из этого, цель данного исследования — определить факторы риска рецидива аритмии после плановой кардиоверсии у пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формой ФП и оценить влияние циркулирующих в крови биомаркеров фиброза и воспаления на риск возобновления аритмии.

Материалы и методы

В исследование включено 122 пациента с персистирующей и длительно персистирующей ФП в возрасте от 35 до 75 лет, у которых отсутствовали противопоказания для выполнения медикаментозной или электрической кардиоверсии. В иссле-

дование не включались пациенты с ишемической болезнью сердца, тяжелой патологией клапанов сердца, вторичной артериальной гипертензией (АГ) (за исключением синдрома обструктивного апноэ во время сна), тиреотоксикозом, тяжелыми нарушениями функции почек (хроническая болезнь почек С4–С5) и печени (цирроз печени, активный гепатит), острыми и хроническими воспалительными заболеваниями в фазе обострения и активными онкологическими заболеваниями. У 61 пациента была проведена электроимпульсная терапия (ЭИТ), 61 пациенту выполнена медикаментозная кардиоверсия препаратом кавутилид (Рефралон[®] — производитель ФГБУ «НМИЦ кардиологии» Минздрава России). Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие, одобренное локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России (протокол № 277 от 23.10.2023). Всем обследованным перед кардиоверсией выполнены антропометрические измерения, определены лабораторные показатели (липидный спектр, концентрация тиреотропного гормона, глюкозы натощак, калия, натрия, показатели, характеризующие функцию печени и почек) и выполнена трансторакальная эхокардиография на аппарате Vivid 9 (GE, США). Уровни циркулирующих в крови биомаркеров (галектин-3, ростовой фактор дифференцировки-15 (GDF-15), интерлейкин-6, N-концевой предшественник мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP)) перед кардиоверсией были определены методом иммуноферментного анализа с помощью стандартных коммерческих наборов производителя Fine Biotech (FineTest, Китай). Образцы сыворотки крови были центрифугированы и хранились при температуре –40 °С. Согласно критериям IDF (2005), для диагностики метаболического синдрома необходимо наличие абдоминального ожирения (окружность талии у мужчин ≥ 94 см, у женщин ≥ 80 см) и двух из следующих факторов: повышенный уровень глюкозы натощак $\geq 5,6$ ммоль/л или ранее диагностированный сахарный диабет 2-го типа; повышение уровня триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л или проводимая гиполипидемическая терапия; снижение содержания липопротеинов высокой плотности ($< 1,03$ ммоль/л у мужчин, $< 1,29$ ммоль/л у женщин); повышение систолического артериального давления ≥ 130 мм рт. ст. и/или диастолического артериального давления ≥ 85 мм рт. ст. или проводимая антигипертензивная терапия [12]. Все пациенты получали терапию антикоагулянтами (прямыми оральными антикоагулянтами или антагонистами

витамина К) не менее 3 недель до кардиоверсии. При сомнении в регулярном применении антикоагулянтной терапии больным выполнялась чреспищеводная эхокардиография для исключения тромбоза левого предсердия. Кардиоверсия выполнялась согласно протоколу отделения реанимации и интенсивной терапии, в котором пациенты находились в течение 24 часов, а в последующем наблюдались в отделении кардиологии. Контрольной точкой считалось возобновление пароксизма ФП длительностью более 30 секунд, зарегистрированного на ЭКГ. Проспективное наблюдение за пациентами проводилось в течение 12 месяцев. С целью диагностики рецидива аритмии пациентам выполнялось многосуточное мониторирование ЭКГ («Нормокард», Кемерово, Россия) в течение 72 часов. В качестве антиаритмической терапии для удержания синусового ритма после кардиоверсии назначались препараты Ic (пропафенон, лапаконитина гидробромид, диэтиламинопропионилэтоксикарбониламинофенотиазина гидрохлорид) или III (амиодарон, соталол) классов.

Статистический анализ данных был выполнен с помощью лицензированного программного обеспечения IBM SPSS Statistics, версия 27.0 (США). Оценка нормальности распределения числовых переменных проводилась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. В зависимости от вида распределения, количественные переменные, подчиняющиеся закону нормального распределения, представлены в виде: среднее значение (M) $\pm$ стандартное отклонение (σ). Для сравнения в независимых группах показателей с нормальным распределением был использован параметрический непарный t -тест Стьюдента. При распределении количественных показателей, отличающемся от нормального, данные представлены в виде медианы (Me) с указанием межквартильных интервалов (25–75 %), а для сравнения в независимых группах таких показателей использован непараметрический U -тест Манна–Уитни. Сравнение частотных величин проводилось с помощью χ^2 -критерия Пирсона. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Использовались методы многофакторного регрессионного анализа и ROC-анализ для определения пороговых значений. Расчет относительного риска (ОР) также проводился с помощью четырехпольной таблицы сопряженности с использованием точного критерия Фишера. Для оценки значимости корреляции использовался критерий Спирмена. При оценке влияния количественных показателей использовался линейный однофакторный регрессионный анализ.

Результаты

Исследуемые группы были сопоставимы по полу, возрасту, коморбидной патологии (табл. 1), эхокардио-

**Основные клинико-anamнестические и антропометрические данные пациентов
с персистирующей и длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий,
которым проводилась электрическая или медикаментозная кардиоверсия**

Данные		Электрическая кардиоверсия n = 61	Медикаментозная кардиоверсия n = 61	p-значение
Возраст, годы		62,1 ± 9,0	61,4 ± 8,7	0,684
Пол, муж/жен, n		43 (70,5 %) / 18 (29,5 %)	37 (60,7 %) / 24 (39,3 %)	0,235
Персистирующая ФП, n		50/61 (82,0 %)	47/61 (77,0 %)	0,501
Длительно персистирующая ФП, n		11/61 (18,0 %)	14/61 (23,0 %)	0,501
Общая длительность ФП, мес.		18,0 (9,0–48,0)	13,0 (9,0–36,0)	0,434
Длительность текущего эпизода ФП до кардиоверсии, мес.		7,0 (5,0–10,0)	8,0 (5,0–11,0)	0,344
Кардиоверсии в анамнезе, n		17/61 (27,9 %)	14/61 (23,0 %)	0,533
Курение, n		19/61 (31,1 %)	23/61 (37,7 %)	0,446
Злоупотребление алкоголем, n		12/61 (19,7 %)	11/61 (18,0 %)	0,817
ИМТ, кг/м ²		30,2 ± 5,3	31,0 ± 4,5	0,356
Окружность талии, см	Мужчины	102,0 ± 14,8	104,8 ± 17,0	0,775
	Женщины	90,9 ± 15,3	96,3 ± 17,5	0,286
Метаболический синдром, n		41/61 (67,2 %)	42/61 (68,9 %)	0,846
Число компонентов метаболического синдрома		2,9 ± 1,0	3,0 ± 0,9	0,776
Артериальная гипертензия, n		56/61 (91,8 %)	57/61 (93,4 %)	1,000
Нарушения углеводного обмена, n		21/61 (34,4 %)	24/61 (39,3 %)	0,573
Дислипидемия, n		59/61 (96,7 %)	61/61 (100 %)	0,496
Атеросклероз периферических артерий, n		47/61 (77,1 %)	43/61 (70,5 %)	0,410
Хроническая сердечная недостаточность, n		30/61 (49,2 %)	24/61 (39,3 %)	0,274
Тромбоэмболические осложнения (инсульт, ТИА), n		6/61 (8,8 %)	4/61 (6,6 %)	0,743
Хроническая обструктивная болезнь легких, n		6/61 (9,8 %)	9/61 (14,8 %)	0,583
Синдром обструктивного апноэ во сне, n		8/61 (13,1 %)	15/61 (24,6 %)	0,105
Подагра, бессимптомная гиперурикемия, n		23/61 (37,7 %)	19/61 (31,1 %)	0,446
Патология щитовидной железы в анамнезе, n		16/61 (26,2 %)	22/61 (36,1 %)	0,241
Хроническая болезнь почек, n		19/61 (31,1 %)	15/61 (24,6 %)	0,419
CHA ₂ DS ₂ -VASc, баллы		3,0 ± 1,8	2,8 ± 1,8	0,574
HAS-BLED, баллы		1,6 ± 0,8	1,5 ± 0,8	0,746
ААТ после эффективной кардиоверсии Ic / III класс, n		17 (32,1 %) / 36 (67,9 %)	23 (44,2 %) / 29 (55,8 %)	0,200

Примечание: CHA₂DS₂-VASc — шкала оценки риска инсульта и системной тромбоэмболии у пациентов с фибрилляцией предсердий; HAS-BLED — шкала оценки риска развития кровотечений у пациентов с ФП, получающих антикоагулянты; ААТ — антиаритмическая терапия; ИМТ — индекс массы тела; ТИА — транзиторная ишемическая атака; ФП — фибрилляция предсердий.

графическим и лабораторным показателям (табл. 2). Эффективность электрической и медикаментозной кардиоверсии препаратом кавутид была сопоставима (53/61 (86,9%) и 52/61 (85,2%), $p = 0,794$).

Частота рецидива аритмии в течение 12 месяцев после выполнения кардиоверсии не зависела от ме-

тода восстановления синусового ритма и составила 31/53 (58,5%) в группе ЭИТ и 26/52 (50,0%) среди пациентов, которым выполнялась медикаментозная кардиоверсия ($p = 0,383$). Дальнейший анализ проводился между группой больных с рецидивом ФП ($n = 57$) и группой пациентов с сохраняющимся си-

Таблица 2

Основные лабораторные и эхокардиографические данные пациентов с персистирующей и длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий, которым проводилась электрическая или медикаментозная кардиоверсия

Данные		Электрическая кардиоверсия n = 61	Медикаментозная кардиоверсия n = 61	p-значение
Общий холестерин, ммоль/л		4,0 (3,4–5,0)	4,0 (3,4–5,0)	0,766
ЛНП, ммоль/л		2,2 (1,6–2,7)	2,1 (1,6–3,1)	0,794
ЛВП, ммоль/л	Мужчины	1,2 (1,0–1,3)	1,2 (1,1–1,4)	0,247
	Женщины	1,2 (1,0–1,4)	1,3 (1,2–1,5)	0,062
ТГ, ммоль/л		1,3 (1,0–1,8)	1,2 (0,9–1,8)	0,695
Глюкоза, ммоль/л		5,6 (5,3–6,3)	5,8 (5,3–6,2)	0,947
NT-proBNP, пг/мл		325,4 (309,4–362,6)	334,6 (300,6–363,6)	0,972
GDF-15, пг/мл		2417,3 (1928,6–3139,3)	2513,8 (1963,7–3932,1)	0,402
Галектин 3, нг/мл		3,5 (2,9–4,5)	3,3 (2,6–4,3)	0,276
Интерлейкин-6, пг/мл		3,0 (2,4–4,4)	3,2 (2,5–4,5)	0,462
Высокочувствительный С-реактивный белок, мг/л		2,7 (1,7–4,5)	3,4 (2,7–4,9)	0,118
Диаметр ЛП, мм		49,0 (46,0–53,0)	50,0 (47,0–52,0)	0,590
Объем ЛП, мл		110,0 (90,0–125,0)	110,0 (95,0–135,0)	0,379
иОЛП, мл/м ²		52,0 (45,0–59,0)	52,0 (47,0–62,0)	0,496
Объем ПП, мл		85,0 (70,0–100,0)	90,0 (75,0–105,0)	0,259
иОПП, мл/м ²		42,0 (36,0–48,0)	43,0 (38,0–48,0)	0,235
ФВ ЛЖ, %		52,0 (45,0–59,0)	53,0 (50,0–58,0)	0,198
TAPSE, мм		18 (16–21)	19 (17–21)	0,185
S', см/с		10,0 (9,0–12,0)	11,0 (9,0–12,0)	0,614
E/e'		8,1 (6,6–13,0)	7,7 (6,1–9,1)	0,283
E/e' > 9, n		24/61 (39,3 %)	16/61 (26,2 %)	0,123
Давление в легочной артерии, мм рт. ст.		29,5 (25,0–33,0)	30,0 (27,0–34,0)	0,232
Толщина эпикардальной жировой ткани, мм		4,4 ± 1,4	4,7 ± 1,5	0,215
иММЛЖ, г/м ²	Мужчины	106,9 ± 24,7	110,3 ± 31,2	0,596
	Женщины	96,0 ± 23,1	92,6 ± 13,4	0,594

Примечание: E/e' — соотношение пиковой скорости трансмитрального потока крови и средней скорости движения митрального кольца; GDF-15 — ростовой фактор дифференцировки 15; NT-proBNP — N-концевой предшественник мозгового натрийуретического пептида; S' — скорость латерального систолического движения кольца трикуспидального клапана; TAPSE (Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion) — систолическая экскурсия кольца трехстворчатого клапана; иММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; иОЛП — индекс объема левого предсердия; иОПП — индекс объема правого предсердия; ЛП — левое предсердие; ЛВП — липопротеины высокой плотности; ЛНП — липопротеины низкой плотности; ПП — правое предсердие; ТГ — триглицериды; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

нусовым ритмом в течение 12 месяцев после восстановления синусового ритма ($n = 48$). У пациентов с рецидивом аритмии отмечены более высокая распространенность длительно персистирующей формы ФП и большая длительность текущего эпизода ФП. Анализ коморбидной патологии показал, что

наличие метаболического синдрома и хронической сердечной недостаточности (ХСН) ассоциировано с возобновлением ФП после кардиоверсии (табл. 3). Большинство пациентов в каждой группе имели ХСН с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (7/12 (58,3 %) и 21/34 (61,8 %), $p = 0,835$).

Таблица 3

Основные клиничко-анамнестические и антропометрические показатели, определенные до кардиоверсии, у больных с персистирующей и длительно персистирующей фибрилляцией предсердий с отсутствием и наличием рецидива аритмии в течение 12 месяцев после восстановления синусового ритма

Данные		Сохраняющийся синусовый ритм $n = 48$ (45,7 %)	Рецидив аритмии $n = 57$ (54,3 %)	р-значение
Возраст, годы		$60,9 \pm 8,2$	$62,8 \pm 9,1$	0,257
Пол, муж/жен, n		30 (62,5 %) / 18 (37,5 %)	37 (64,9 %) / 20 (35,1 %)	0,235
Персистирующая ФП, n		46/48 (95,8 %)	45/48 (78,9 %)	0,019
Длительно персистирующая ФП, n		2/48 (4,2 %)	12/48 (21,1 %)	0,019
Общая длительность ФП, мес.		11,5 (6,0–38,0)	13,0 (10,0–45,0)	0,215
Длительность текущего эпизода ФП до кардиоверсии, мес.		6,0 (4,0–9,0)	8,0 (6,0–10,0)	0,003
Кардиоверсии в анамнезе, n		7/48 (14,6 %)	15/57 (26,3 %)	0,141
РЧА в анамнезе, n		3/48 (6,3 %)	10/57 (17,5 %)	0,135
Курение, n		14/48 (29,2 %)	21/57 (36,8 %)	0,406
Злоупотребление алкоголем, n		4/48 (14,6 %)	12/57 (21,1 %)	0,453
ИМТ, кг/м ²		$30,6 \pm 5,0$	$30,9 \pm 4,5$	0,750
Окружность талии, см	мужчины	$100,0 \pm 16,1$	$107,1 \pm 15,6$	0,070
	женщины	$92,1 \pm 17,8$	$98,7 \pm 13,2$	0,197
Метаболический синдром, n		27/48 (56,3 %)	48/57 (84,2 %)	0,002
Число компонентов метаболического синдрома		$2,8 \pm 1,1$	$3,2 \pm 0,8$	0,054
Артериальная гипертензия, n		42/48 (87,5 %)	54/57 (94,7 %)	0,295
Нарушения углеводного обмена, n		18/48 (37,5 %)	21/57 (36,8 %)	0,945
Дислипидемия, n		47/48 (97,9 %)	56/57 (98,2 %)	1,000
Хроническая сердечная недостаточность, n		12/48 (25,0 %)	34/57 (59,6 %)	< 0,001
Тромбоэмболические осложнения (инсульт, ТИА), n		4/48 (8,3 %)	5/57 (8,8 %)	1,000
Хроническая обструктивная болезнь легких, n		4/48 (8,3 %)	7/57 (12,3 %)	0,751
Синдром обструктивного апноэ во время сна, n		9/48 (18,8 %)	9/57 (15,8 %)	0,797
Атеросклероз периферических артерий, n		36/48 (75,0 %)	43/57 (75,4 %)	0,959
Подагра, бессимптомная гиперурикемия, n		13/48 (27,1 %)	21/57 (36,8 %)	0,287
Патология щитовидной железы в анамнезе, n		16/48 (33,3 %)	18/57 (31,6 %)	0,848
Хроническая болезнь почек, n		16/48 (33,3 %)	14/57 (24,6 %)	0,322

Окончание таблицы 3

Данные	Сохраняющийся синусовый ритм n = 48 (45,7 %)	Рецидив аритмии n = 57 (54,3 %)	p-значение
CHA ₂ DS ₂ -VASc, баллы	2,6 ± 1,8	3,3 ± 1,8	0,052
HAS-BLED, баллы	1,5 ± 0,9	1,6 ± 0,8	0,577
ААТ после кардиоверсии			
Пропафенон, n	20/48 (41,7 %)	14/57 (24,6 %)	0,063
Лаппаконитина гидробромид, n	1/48 (2,0 %)	1/57 (1,8 %)	1,000
Диэтиламинопропионилэтоксикар- бониламинофенотиазина гидро- хлорид, n	2/48 (4,2 %)	2/57 (3,5 %)	1,000
Соталол, n	20/48 (41,7 %)	27/57 (47,3 %)	0,559
Амиодарон, n	5/48 (10,4 %)	13/57 (22,8 %)	0,121

Примечание: CHA₂DS₂-VASc — шкала оценки риска инсульта и системной тромбоэмболии у пациентов с фибрилляцией предсердий; HAS-BLED — шкала оценки риска развития кровотечений у пациентов с фибрилляцией предсердий, получающих антикоагулянты; ААТ — антиаритмическая терапия; ИМТ — индекс массы тела; РЧА — радиочастотная абляция; ТИА — транзиторная ишемическая атака; ФП — фибрилляция предсердий.

Верификация ХСН с сохраненной фракцией выброса осуществлялась в соответствии с клиническими рекомендациями с использованием шкал HFA-PEFF, H₂FPEF [13].

Выполнен многофакторный анализ с поэтапным исключением менее значимых предикторов клинико-анамнестических данных. Установлено, что наличие ХСН и метаболического синдрома ассоциировано с рецидивом аритмии в течение года (табл. 4).

Значимых различий в значении фракции выброса левого желудочка получено не было, одна-

ко у больных с рецидивом аритмии наблюдались большие значения параметров, характеризующих ремоделирование предсердий, диастолическую дисфункцию и толщину эпикардальной жировой ткани (ЭЖТ). Концентрация интерлейкина-6, GDF-15, галектина 3, NT-proBNP была выше у пациентов с рецидивом ФП в течение 12 месяцев (табл. 5).

По данным многофакторного регрессионного анализа с включением эхокардиографических показателей, наиболее значимыми предикторами рецидива аритмии в течение 12 месяцев после

Таблица 4

Многофакторная модель клинических факторов прогнозирования рецидива аритмии в течение 12 месяцев после кардиоверсии у больных с персистирующей и длительно персистирующей фибрилляцией предсердий

Факторы	Бета	Отношение шансов	95 % ДИ	p-значение
Хроническая сердечная недостаточность	1,423	4,149	1,715–10,033	0,002
Метаболический синдром	1,164	3,202	1,224–8,377	0,018

Таблица 5

Основные лабораторные и эхокардиографические показатели, определенные до кардиоверсии, у больных с персистирующей и длительно персистирующей фибрилляцией предсердий с отсутствием и наличием рецидива аритмии в течение 12 месяцев после восстановления синусового ритма

Данные		Сохраняющийся синусовый ритм n = 48 (45,7 %)	Рецидив аритмии n = 57 (54,3 %)	p-значение
Общий холестерин, ммоль/л		4,0 (3,2–4,9)	4,1 (3,4–5,0)	0,877
ЛНП, ммоль/л		2,1 (1,4–2,9)	2,2 (1,6–2,8)	0,895
ЛВП, ммоль/л	мужчины	1,1 (1,0–1,3)	1,2 (1,1–1,4)	0,233
	женщины	1,3 (1,1–1,4)	1,4 (1,3–1,7)	0,141

Данные	Сохраняющийся синусовый ритм n = 48 (45,7 %)	Рецидив аритмии n = 57 (54,3 %)	p-значение
ТГ, ммоль/л	1,3 (0,9–1,8)	1,2 (0,9–1,7)	0,569
Глюкоза, ммоль/л	5,7 (5,3–6,3)	5,7 (5,3–6,3)	0,844
NT-proBNP, пг/мл	319,2 (160,2–337,3)	345,2 (324,8–390,4)	< 0,001
GDF-15, пг/мл	2077,7 (1800,0–2507,4)	3203,4 (2399,1–5066,3)	< 0,001
Галектин 3, нг/мл	3,1 (2,3–4,0)	3,6 (2,9–4,4)	0,016
Интерлейкин-6, пг/мл	2,7 (2,4–3,6)	3,6 (2,7–5,9)	0,008
Высококочувствительный С-реактивный белок, мг/л	3,0 (1,8–4,5)	3,4 (2,0–5,1)	0,692
Диаметр ЛП, мм	47,0 (44,5–51,0)	50,0 (47,0–53,0)	0,021
Объем ЛП, мл	97,0 (86,5–112,5)	115,0 (100,0–130,0)	< 0,001
иОЛП, мл/м ²	47,5 (41,0–53,5)	57,0 (50,0–64,0)	< 0,001
Объем ПП, мл	80,5 (70,0–94,0)	90,0 (75,0–110,0)	0,063
иОПП, мл/м ²	39,0 (33,5–45,0)	44,0 (38,0–50,0)	0,006
ФВ ЛЖ, %	53,0 (50,0–58,0)	53,0 (46,0–59,0)	0,443
E/e'	7,0 (6,1–8,8)	8,1 (6,7–13,2)	0,034
E/e' > 9, n	10/48 (20,8 %)	24/57 (42,1 %)	0,021
TAPSE, мм	19,0 (17,0–21,0)	18,0 (16,0–21,0)	0,223
S', см/с	11,0 (9,0–12,0)	10,0 (9,0–12,0)	0,241
Давление в легочной артерии, мм рт. ст.	29,0 (26,0–32,5)	30,0 (26,0–35,0)	0,456
Толщина эпикардиальной жировой ткани, мм	3,9 ± 1,2	5,2 ± 1,5	< 0,001
иММЛЖ, г/м ²	мужчины	106,3 ± 28,1	0,622
	женщины	90,9 ± 17,8	0,426

Примечание: E/e' — соотношение пиковой скорости трансмитрального потока крови и средней скорости движения митрального кольца; GDF-15 — ростовой фактор дифференцировки 15; NT-proBNP — N-концевой предшественник мозгового натрийуретического пептида; S' — скорость латерального систолического движения кольца трикуспидального клапана; TAPSE (Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion) — систолическая экскурсия кольца трехстворчатого клапана; иММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; иОЛП — индекс объема левого предсердия; иОПП — индекс объема правого предсердия; ЛП — левое предсердие; ЛВП — липопротеины высокой плотности; ЛНП — липопротеины низкой плотности; ПП — правое предсердие; ТГ — триглицериды; ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

кардиоверсии являются индекс объема левого предсердия (иОЛП) и толщина эпикардиальной жировой ткани (ЭЖТ) (табл. 6).

Выполнен ROC-анализ с определением пороговых значений иОЛП и толщины ЭЖТ (рис. 1) с по-

следующим расчетом относительного риска. Увеличение иОЛП более 49,5 мл/м² повышало риск рецидива ФП после кардиоверсии в 2,2 раза (ОР — 2,215, 95-процентный доверительный интервал (95 % ДИ) 1,396–3,517, p < 0,001), а толщина ЭЖТ

Таблица 6

Многофакторная модель эхокардиографических факторов прогнозирования рецидива аритмии в течение 12 месяцев после кардиоверсии у больных с персистирующей и длительно персистирующей фибрилляцией предсердий

Факторы	Бета	Отношение шансов	95 % ДИ	p-значение
Индекс объема левого предсердия, мл/м ²	0,055	1,057	1,011–1,105	0,015
Толщина эпикардиальной жировой ткани, мм	0,638	1,893	1,288–2,783	0,001

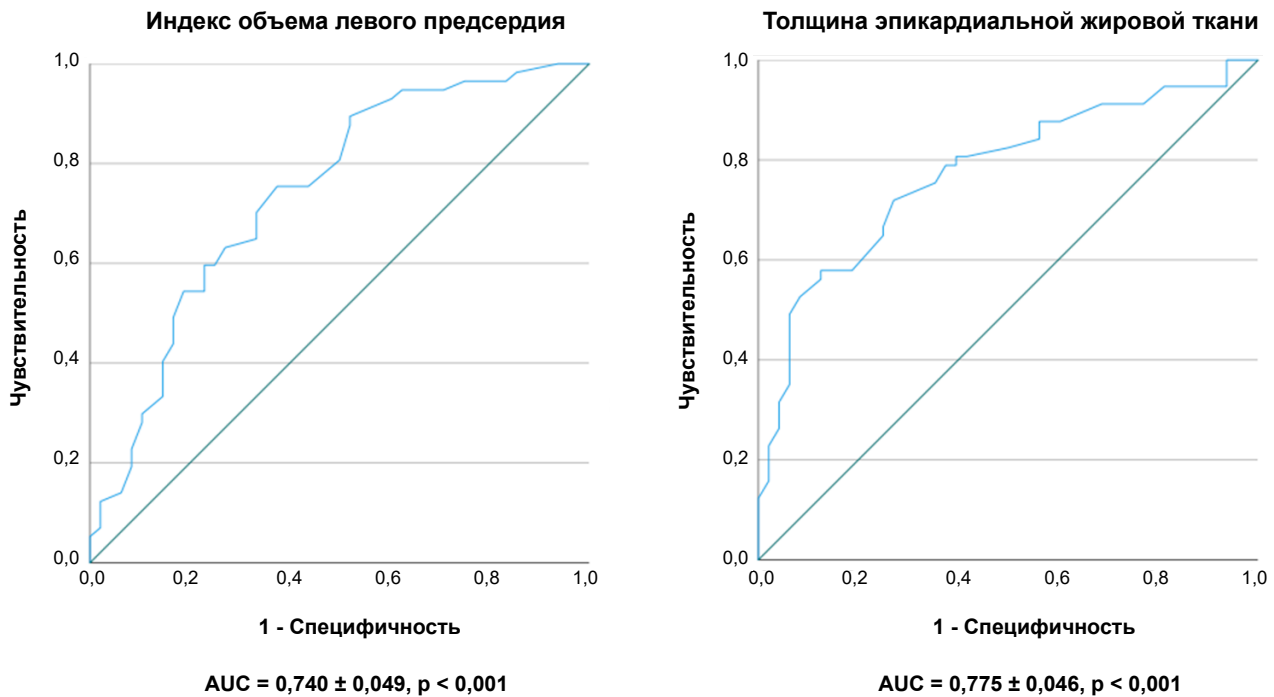


Рисунок 1. ROC-кривые индекса объема левого предсердия и толщины эпикардиальной жировой ткани

Примечание: AUC (Area Under the Curve) — площадь под кривой; ROC (Receiver Operating Characteristic) — рабочая характеристика приемника.

более 4,55 мм увеличивала риск возобновления аритмии в 2,4 раза (ОР — 2,420, 95 % ДИ 1,570–3,731, $p < 0,001$).

Многофакторный регрессионный анализ лабораторных показателей позволил установить, что концентрация GDF-15 в наибольшей степени ассоциирована с риском рецидива ФП в течение 12 месяцев после кардиоверсии (Бета — 0,001, отношение шансов — 1,001, 95 % ДИ 1,001–1,002, $p < 0,001$). Определено пороговое значение GDF-15 — 2432,6 пг/мл (рис. 2). Концентрация в крови GDF-15 более 2432,6 пг/мл повышала риск возобновления аритмии в течение года в 2,6 раза (ОР — 2,593, 95 % ДИ 1,510–4,451, $p < 0,001$).

По данным корреляционного анализа установлена прямая связь умеренной тесноты между концентрацией GDF-15 и иОЛП ($r_s = 0,465$, 95 % ДИ 0,276–0,619, $p < 0,001$), толщиной ЭЖТ и иОЛП ($r_s = 0,466$, 95 % ДИ 0,296–0,607, $p < 0,001$). При корреляционном анализе других показателей ремоделирования с концентрацией циркулирующих биомаркеров отмечалась слабая связь. По результатам однофакторного линейного регрессионного анализа установлена положительная связь GDF-15 с иОЛП ($R^2 0,165$, $p < 0,001$), толщины ЭЖТ с иОЛП ($R^2 0,165$, $p < 0,001$) (рис. 3).

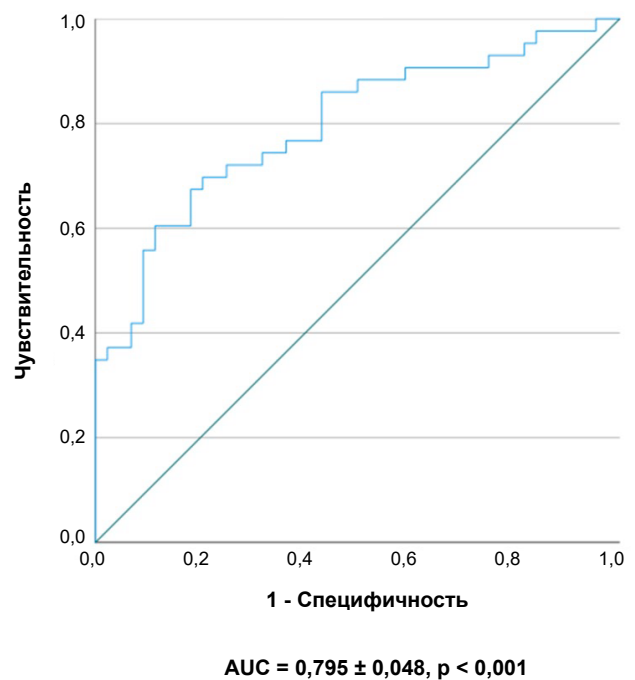


Рисунок 2. ROC-кривая концентрации ростового фактора дифференцировки 15

Примечание: AUC (Area Under the Curve) — площадь под кривой; ROC (Receiver Operating Characteristic) — рабочая характеристика приемника.

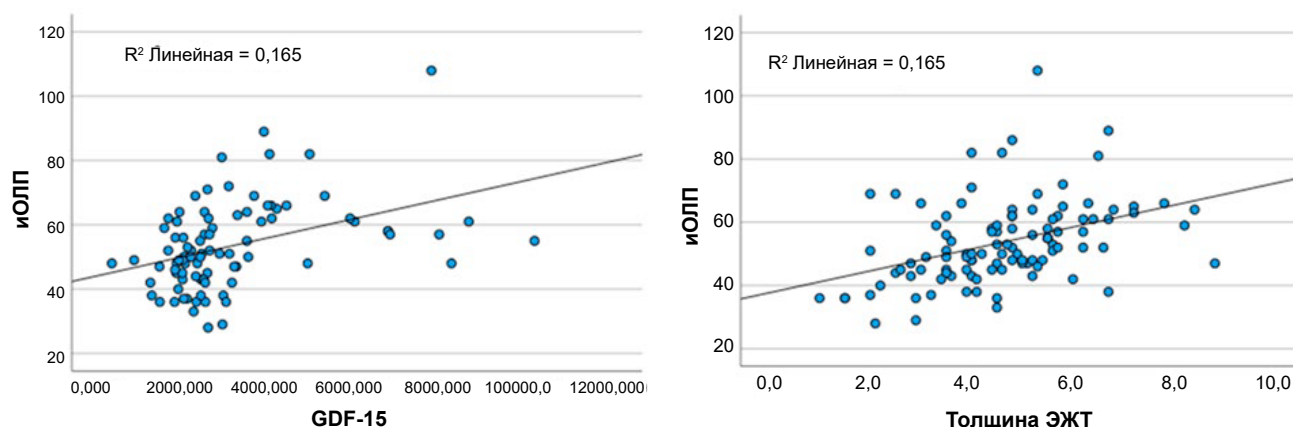


Рисунок 3. Результаты однофакторного регрессионного анализа связи концентрации ростового фактора дифференцировки 15, толщины эпикардальной жировой ткани с индексом объема левого предсердия

Примечание: GDF-15 (Growth Differentiation Factor 15) — ростовой фактор дифференцировки 15; иОЛП — индекс объема левого предсердия; ЭЖТ — эпикардальная жировая ткань.

Обсуждение

Частота рецидива аритмии в течение года после выполнения кардиоверсии составила 54 % и не зависит от способа восстановления синусового ритма — 58,5 % после ЭИТ и 50,0 % после фармакологической кардиоверсии препаратом кавутилид. По данным анализа 44043 случаев выполнения ЭИТ, кумулятивный риск рецидива аритмии в течение года составляет 50,5 % [14].

Многочисленные исследования установили тесную взаимосвязь между метаболическим синдромом и частотой ФП [15]. Наличие метаболического синдрома у пациентов с ФП способствует электрическому и структурному ремоделированию левого предсердия и левого желудочка через активацию воспаления, окислительного стресса, дисрегуляцию адипонектина, лептина, усугубление фиброза, нарушение тонуса вегетативной нервной системы [16]. В нашем исследовании метаболический синдром являлся фактором риска рецидива аритмии в течение 12 месяцев после кардиоверсии. Ранее нами была установлена связь метаболического синдрома с риском рецидива аритмии в течение 6 месяцев после ЭИТ у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами ФП [17].

Наиболее значимым показателем, характеризующим ремоделирование предсердий и позволяющим прогнозировать рецидив аритмии в течение 1 года после кардиоверсии, является индекс объема левого предсердия. Метаанализ D. Raniga и соавторов (2024) установил значимость измерений иОЛП, поскольку объем левого предсердия сам по себе не является предсказательным, а увеличение иОЛП на 1 мл/м² увеличивает риск ре-

цидива ФП после ЭИТ на 6 % [18]. Вместе с тем в ранее проведенные исследования включались пациенты и с пароксизмальной, и с персистирующей ФП, а не только с персистирующей формой аритмии. Мы установили пороговое значение иОЛП — 49,5 мл/м², ассоциированное более чем с двукратным увеличением риска возобновления аритмии у пациентов с персистирующей формой ФП. У пациентов с персистирующей формой ФП значимая дилатация левого предсердия ассоциирована с отсутствием систолической функции левого предсердия, наличием диастолической дисфункции левого желудочка и является маркером ХСН [19]. В группе пациентов с рецидивом аритмии частота ХСН до кардиоверсии была выше, и отмечались более высокие значения концентрации NT-proBNP, более выраженная дилатация предсердий и более частые эхокардиографические признаки дисфункции левого желудочка.

По данным однофакторного линейного регрессионного анализа нами установлена положительная связь толщины ЭЖТ и концентрации GDF-15 с иОЛП. ЭЖТ, действуя паракринно на миокард, является источником провоспалительных цитокинов, активных форм кислорода, профиброгенных факторов, а через механические, фиброзные, воспалительные и окислительно-стрессовые механизмы способствует ремоделированию предсердий, оказывая влияние на субстрат и инициацию аритмии [20]. В исследовании, включавшем 262 пациента с персистирующей ФП, которым выполнялась электрическая кардиоверсия, установлена связь рецидива аритмии в течение 6 месяцев с толщиной ЭЖТ [21].

При анализе лабораторных показателей наиболее значимое влияние на риск возобновления ФП в течение 1 года оказывала концентрация в крови GDF-15. GDF-15 — член суперсемейства человеческого трансформирующего фактора роста бета, его экспрессия увеличивается в ответ на различные клеточные стрессовые сигналы, такие как воспаление, гипоксия/аноксия, острое повреждение тканей и опухолевый процесс. GDF-15 усиливает пролиферацию фибробластов и, таким образом, участвует в формировании фиброза миокарда. Данные об использовании данного биомаркера в прогнозировании риска рецидива аритмии после кардиоверсии у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами ФП ограничены [11]. Известно, что повышенный уровень GDF-15 до процедуры является предиктором рецидива ФП после абляции [22]. По нашим данным, высокая концентрация этого фактора в крови коррелирует со структурным ремоделированием предсердий и повышает риск рецидива ФП в течение 12 месяцев после восстановления синусового ритма.

Выводы

1. Частота рецидива аритмии в течение 12 месяцев после кардиоверсии у больных с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП не зависит от метода восстановления синусового ритма (электрическая или фармакологическая кардиоверсия препаратом кавутилид).

2. Факторами риска рецидива аритмии в течение 12 месяцев после кардиоверсии у больных с персистирующей и длительно персистирующей формами ФП являются: наличие метаболического синдрома и ХСН, дилатация предсердий и высокие концентрации GDF-15, галектина-3, интерлейкина-6, NT-proBNP.

3. Увеличение иОЛП более 49,5 мл/м² повышало риск рецидива ФП после кардиоверсии в 2,2 раза, а толщина ЭЖТ более 4,55 мм увеличивала риск возобновления аритмии в 2,4 раза в течение 12 месяцев после выполнения кардиоверсии у пациентов с персистирующей формой ФП.

4. Концентрация в крови GDF-15 более 2432,6 пг/мл в 2,6 раза повышала риск возобновления аритмии в течение 1 года после планового восстановления синусового ритма у пациентов с персистирующей формой ФП.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Van Gelder IC, Rienstra M, Bunting KV, Casado-Arroyo R, Caso V, Crijns HJGM, et al. 2024 ESC Guidelines for the manage-

ment of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): developed by the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC), with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Endorsed by the European Stroke Organisation (ESO). *Eur Heart J*. 2024;45(36):3314–3414. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae176>

2. Мареев Ю. В., Поляков Д. С., Виноградова Н. Г., Фомин И. В., Мареев В. Ю., Беленков Ю. Н. и др. ЭПОХА: Эпидемиология фибрилляции предсердий в репрезентативной выборке Европейской части Российской Федерации. *Кардиология*. 2022;62(4):12–19. <https://doi.org/10.18087/cardio.2022.4.n1997>

Mareev YuV, Polyakov DS, Vinogradova NG, Fomin IV, Mareev VYu, Belenkov YuN, et al. Epidemiology of atrial fibrillation in a representative sample of the European part of the Russian Federation. Analysis of EPOCH-CHF study. *Kardiologiia*. 2022;62(4):12–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.18087/cardio.2022.4.n1997>

3. Leventopoulos G, Koros R, Travlos C, Perperis A, Chronopoulos P, Tsoni E, et al. Mechanisms of atrial fibrillation: how our knowledge affects clinical practice. *Life (Basel)*. 2023;13(6):1260. <https://doi.org/10.3390/life13061260>

4. Karakasis P, Theofilis P, Vlachakis PK, Korantzopoulos P, Patoulas D, Antoniadis AP, et al. Atrial fibrosis in atrial fibrillation: mechanistic insights, diagnostic challenges, and emerging therapeutic targets. *Int J Mol Sci*. 2024;26(1):209. <https://doi.org/10.3390/ijms26010209>

5. Middeldorp ME, Sandhu RK, Mao J, Gencer B, Danik JS, Moorthy V, et al. Risk factors for the development of new-onset persistent atrial fibrillation: subanalysis of the VITAL study. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2023;16(12):651–662. <https://doi.org/10.1161/CIRCEP.123.012334>

6. Padfield GJ, Steinberg C, Swampillai J, Qian H, Connolly SJ, Dorian P, et al. Progression of paroxysmal to persistent atrial fibrillation: 10-year follow-up in the Canadian Registry of Atrial Fibrillation. *Heart Rhythm*. 2017;14(6):801–807. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.01.038>

7. Голухова Е. З., Голицын С. П., Михайлов Е. Н., Ревшвили А. Ш., Аракелян М. Г., Васильева Е. Ю. и др. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2025. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(11):6668. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6668>

Golukhova EZ, Golitsyn SP, Mikhailov EN, Revishvili ASH, Arakelyan MG, Vasilyeva EYu, et al. Clinical practice guidelines for atrial fibrillation and flutter. *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(11):6668. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6668>

8. Umeojiako WI, Dali M, Lewis M, Chan T, Nageye F, Gladmanet J, et al. Electrical cardioversion for persistent atrial fibrillation in the era of catheter ablation: a real-world observational study. *Eur J Arrhythmia Electrophysiol*. 2022;8(1):25–29. <https://doi.org/10.17925/EJAE.2022.8.1.25>

9. Son NKL, Park JW, Kim M, Yang SY, Yu HT, Kim TH, et al. Efficacy and safety of outpatient clinic-based elective external electrical cardioversion in patients with atrial fibrillation. *Korean Circ J*. 2020;50(6):511–523. <https://doi.org/10.4070/kcj.2019.0310>

10. Brandes A, Crijns HJGM, Rienstra M, Kirchhof P, Grove EL, Pedersen KB, et al. Cardioversion of atrial fibrillation and atrial flutter revisited: current evidence and practical guidance for a common procedure. *EP Europace*. 2020;22(8):1149–1161. <https://doi.org/10.1093/europace/eaab057>

11. Demirel O, Berezin AE, Mirna M, Boxhammer E, Ghari-beh SX, Hoppe UC, et al. Biomarkers of atrial fibrillation recurrence in patients with paroxysmal or persistent atrial fibrillation following external direct current electrical cardioversion. *Biomedicine*.

- 2023;11(5):1452. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11051452>
12. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome — a new world-wide definition: a consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469–480. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>
13. Галевич А. С., Терещенко С. Н., Ускач Т. М., Агеев Ф. Т., Аронов Д. М., Арутюнов Г. П. и др. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(11):6162. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>
- Galyavich AS, Tereshchenko SN, Uskach TM, Ageev FT, Aronov DM, Arutyunov GP, et al. 2024 Clinical practice guidelines for chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(11):6162. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6162>
14. Usuda K, Hucker WJ, Epstein S, de la Puente Bethencourt D, Ellinor PT, Khurshid S. Cardioversion of atrial fibrillation and flutter: trends, outcomes, and rhythm management strategies over 2 decades. *Heart Rhythm*. 2025:S1547-5271(25)03018-8. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2025.10.037>
15. Ионин В. А., Барашкова Е. И., Павлова В. А., Борисов Г. И., Аверченко К. А., Заславская Е. Л. и др. Какова роль профибротических и провоспалительных факторов в развитии фибрилляции предсердий, ассоциированной с компонентами метаболического синдрома? *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(11):4752. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4752>
- Ionin VA, Barashkova EI, Pavlova VA, Borisov GI, Averchenko KA, Zaslavskaya EL, et al. What is the role of profibrogenic and proinflammatory factors in developing atrial fibrillation associated with metabolic syndrome components? *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(11):4752. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4752>
16. Zakyntinos GE, Tsoiaki V, Oikonomou E, Vavouranakis M, Siasos G, Zakyntinos E. Metabolic syndrome and atrial fibrillation: different entities or combined disorders. *J Pers Med*. 2023;13(9):1323. <https://doi.org/10.3390/jpm13091323>
17. Барашкова Е. И., Ионин В. А., Баранова Е. И. Биомаркеры фиброза и воспаления и риск рецидива аритмии после плановой электрической кардиоверсии у пациентов с фибрилляцией предсердий и метаболическим синдромом. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(5):5857. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-5857>
- Barashkova EI, Ionin VA, Baranova EI. Biomarkers of fibrosis and inflammation and the risk of arrhythmia recurrence after elective electrical cardioversion in patients with atrial fibrillation and metabolic syndrome. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(5):5857. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-5857>
18. Raniga D, Goda M, Hattingh L, Thorning S, Rowe M, Howes L. Left atrial volume index: a predictor of atrial fibrillation recurrence following direct current cardioversion — a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2024;51:101364. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2024.101364>
19. Seewöster T, Spampinato RA, Sommer P, Lindemann F, Jahnke C, Paetsch I, et al. Left atrial size and total atrial emptying fraction in atrial fibrillation progression. *Heart Rhythm*. 2019;16(11):1605–1610. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2019.06.014>
20. Poggi AL, Gaborit B, Schindler TH, Liberale L, Montecucco F, Carbone F. Epicardial fat and atrial fibrillation: the perils of atrial failure. *EP Europace*. 2022;24(8):1201–1212. <https://doi.org/10.1093/europace/euac015>
21. Dereli S, Bayramoğlu A, Yontar OC, Çerçit S, Gürsoy MO. Epicardial fat thickness: a new predictor of successful electrical

cardioversion and atrial fibrillation recurrence. *Echocardiography*. 2018;35(12):1926–1931. <https://doi.org/10.1111/echo.14178>

22. Wei Y, Liu S, Yu H, Zhang Y, Gao W, Cui M, et al. The predictive value of growth differentiation factor-15 in recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation. *Mediators Inflamm*. 2020;2020:8360936. <https://doi.org/10.1155/2020/8360936>

Вклад авторов

Е. И. Барашкова — разработка дизайна исследования, сбор, статистическая обработка, интерпретация данных, написание текста рукописи; В. А. Ионин — разработка дизайна исследования, редактирование текста рукописи; Л. М. Калмансон — сбор, анализ, интерпретация данных, редактирование текста рукописи; И. О. Толстикова — сбор, статистическая обработка, интерпретация данных, редактирование текста рукописи; Д. В. Пигалова — сбор, интерпретация данных, редактирование текста рукописи; Е. И. Баранова — разработка концепции и дизайна исследования, научное редактирование текста рукописи. Все авторы прочли, одобрили финальную версию и выразили согласие с подачей ее на рассмотрение в журнал, а также утвердили исправленную версию.

Author contributions

E. I. Barashkova — research design, data collection, statistical analysis, data interpretation, manuscript writing; V. A. Ionin — research design, manuscript editing; L. M. Kalmanson — data collection, analysis, data interpretation, manuscript editing; I. O. Tolstikova — data collection, statistical analysis, data interpretation, manuscript editing; D. V. Pigalova — data collection, data interpretation, manuscript editing; E. I. Baranova — study conception and design, scientific editing of the manuscript. All authors have approved the final version of the manuscript and its submission to the journal, as well as the revised version.

Информация об авторах

Барашкова Елизавета Ивановна — аспирант кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии с клиникой им. акад. Г. Ф. Ланга ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-7888-4374>, e-mail: lisafya22@gmail.com;

Ионин Валерий Александрович — доктор медицинских наук, доцент кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии с клиникой им. акад. Г. Ф. Ланга ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-7293-1144>, e-mail: ionin.v.a@gmail.com;

Калмансон Лев Михайлович — ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 5 Научно-клинического центра анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-5991-0015>, e-mail: Lev.Kalmanson@gmail.com;

Толстикова Илья Олегович — клинический ординатор кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии с клиникой им. акад. Г. Ф. Ланга ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0009-0009-3834-8559>, e-mail: iotolstikov2121@yandex.ru;

Пигалова Дарья Владимировна — студентка 5-го курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0009-0005-5007-6227>, e-mail: dashapi03@mail.ru;

Баранова Елена Ивановна — доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии с клиникой им. акад. Г. Ф. Ланга ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8788-0076>, e-mail: baranova.grant2015@yandex.ru.

Author information

Elizaveta I. Barashkova, MD, Postgraduate Student, Department of Therapy, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-7888-4374>, e-mail: lisafya22@gmail.com;

Valery A. Ionin, MD, PhD, DSc, Associate Professor, Department of Therapy, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-7293-1144>, e-mail: ionin.v.a@gmail.com;

Lev M. Kalmanson, MD, Assistant, Head, Anesthesiology and Intensive Care Unit № 5, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-5991-0015>, e-mail: Lev.Kalmanson@gmail.com;

Ilya O. Tolstikov, MD, Resident, Department of Therapy, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0009-0009-3834-8559>, e-mail: iotolstikov2121@yandex.ru;

Daria V. Pigalova, 5th year Student, Pediatric Faculty, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0009-0005-5007-6227>, e-mail: dashapi03@mail.ru;

Elena I. Baranova, MD, PhD, DSc, FESC, Professor, Department of Therapy, Pavlov University, St Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8788-0076>, e-mail: baranova.grant2015@yandex.ru.