

Баймуханов А. М.<sup>1</sup>, Гендлин Г. Е.<sup>1</sup>, Никитин И. Г.<sup>1</sup>, Хамнагадаев И. А.<sup>1</sup>, Термосесов С. А.<sup>1</sup>, Ильич И. Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

<sup>2</sup> – ГБУЗ «ГКБ им. В. М. Буянова» ДЗМ, 115516, Москва, ул. Бакинская, д. 26.

## ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ДИСФУНКЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ЛЕЧЕНИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ У БОЛЬНЫХ С СОХРАНЕННОЙ ФРАКЦИЕЙ ИЗГНАНИЯ

**Ключевые слова:** диастолическая дисфункция, фибрилляция предсердий, абляция

**Ссылка для цитирования:** Баймуханов А. М., Гендлин Г. Е., Никитин И. Г., Хамнагадаев И. А., Термосесов С. А., Ильич И. Л. Диастолическая дисфункция левого желудочка при эндоваскулярном лечении фибрилляции предсердий у больных с сохраненной фракцией изгнания. *Кардиология* 2017;57(S2):331–326

### РЕЗЮМЕ

**Цель.** Изучить распространенность диастолической дисфункции ЛЖ (ДДЛЖ) и оценить влияние катетерной изоляции легочных вен на диастолическую функцию ЛЖ у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формой фибрилляции предсердий (ФП). **Материалы и методы.** Обследовано 109 пациентов, страдающих пароксизмальной (n=90; 82,6%), персистирующей (n=19; 17,4%) формой ФП, которым было выполнено 109 катетерных изоляций легочных вен. Больные были разделены на две группы, в зависимости от эффективности операции. Всем пациентам в день операции, через 6 и 12 месяцев выполнялось ультразвуковое исследование сердца, в том числе включавшее в себя оценку диастолической функции ЛЖ. **Результаты.** После операции 61 пациент – 56,5% больных удерживали синусовый ритм (СР) в течение 12 месяцев и составили Группу I. Группа II: больные с рецидивом ФП (47 человек; 43,5%). На старте исследования ДДЛЖ на фоне СР была зафиксирована у 53 больных (48,6%), через 6 месяцев – у 34 (31,2%) (p=0,001), через 12 месяцев – у 27 пациентов (24,8%) (p<0,001). В группе I отмечено статистически значимое увеличение скорости раннего наполнения ЛЖ (пик E) (p<0,001); зафиксирована нормализация соотношения E/A (p<0,001); выявлено увеличение скорости движения септальной (e` septal) (p=0,001) и латеральной (e` lateral) (p=0,03) части фиброзного кольца митрального клапана. В группе пациентов с рецидивами ФП подобных изменений параметров не произошло. Увеличение скорости пика E через 12 месяцев после операции продемонстрировало статистически значимое влияние на отсутствие рецидива ФП (p=0,021). **Заключение.** Выявлено, что приблизительно у половины пациентов, страдающих пароксизмальной или персистирующей формой ФП, выявляется ДДЛЖ. У пациентов, длительно сохраняющих СР после катетерной изоляции легочных вен, происходит нормализация показателей диастолической функции ЛЖ.

Baymukanov A. M.<sup>1</sup>, Gendlin G. E.<sup>1</sup>, Nikitin I. G.<sup>1</sup>, Khamnagadaev I. A.<sup>1</sup>, Termosesov S. A.<sup>1</sup>, Iljich I. L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovityanova 1, Moscow 117997

<sup>2</sup> – V. M. Buyanov Municipal Clinical Hospital of the Moscow Healthcare Department, Bakinskaya 26, Moscow 115516

## LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC DYSFUNCTION IN ENDOVASCULAR TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS WITH PRESERVED EJECTION FRACTION

**KEYWORDS:** DIASTOLIC DYSFUNCTION, ATRIAL FIBRILLATION, ABLATION

**For citation:** Baymukanov A. M., Gendlin G. E., Nikitin I. G., Khamnagadaev I. A., Termosesov S. A., Iljich I. L. Left ventricular diastolic dysfunction in endovascular treatment of atrial fibrillation in patients with preserved ejection fraction. *Kardiologiia*. 2017;57(S2):331–326

### SUMMARY

**Aim.** To study prevalence of left ventricular diastolic dysfunction (LVDD) and to evaluate the effect of pulmonary vein catheter isolation on left ventricular (LV) diastolic function in patients with paroxysmal and persistent forms of atrial fibrillation (AF). **Materials and methods.** 109 patients with paroxysmal (n=90; 82.6%) and persistent (n=19; 17.4%) AF were evaluated after 109 pulmonary vein catheter isolations. The patients were divided into two groups based on the operation efficacy. Heart ultrasound including evaluation of the LV diastolic function was performed for all patients on the day of operation and at 6 and 12 months. **Results.** After the surgery, 61 (56.5%) patients maintained sinus rhythm (SR) for 12 months and comprised Group 1. Group 2 consisted of patients with a relapse of AF (47 patients; 43.5%). At baseline, LVDD with SR was observed in 53 patients (48.6%), at 6 months – in 34 (31.2%) patients (p=0.001), and at 12 months – in 27 patients (24.8%) (p<0.001). In Group 1, the early LV filling velocity (peak E) was statistically significantly increased (p<0.001); the E/A ratio recovered (p<0.001); and mitral septal (e` septal) (p=0.001) and lateral (e` lateral) (p=0.03) annulus motion velocities were increased. Such changes in parameters did not occur in the group of patients with a relapse of AF. The increased velocity of peak E at 12 months of surgery statistically significantly influenced the absence of AF relapse (p=0.021). **Conclusion.** Approximately a half of patients with paroxysmal or persistent AF had LVDD. In patients who maintained SR following pulmonary vein catheter isolation, parameters of LV diastolic function recovered.

**Ф**ибрилляция предсердий (ФП) – одно из наиболее распространенных нарушений ритма сердца, диагностированное у 1–2% общей популяции [1]. В связи со старением населения планеты ФП впервые выявляют приблизительно у 5 млн. человек ежегодно, и к 2050 году эксперты предполагают увеличение распространенности ФП в 2,5 раза [2, 3]. Распространенность ФП составляет 3,2 на 1000 человек, а общее число случаев ФП в России достигает 2,5 млн. [4].

Течение ФП ассоциировано с высокой вероятностью развития кардиогенных инсультов, возникновения и декомпенсации ХСН [5, 6]. Наибольшую долю среди больных ХСН составляют пациенты с сохраненной ФВ (СНсФВ) ЛЖ. В соответствии с Европейскими рекомендациями распространенность ХСН с сохраненной ФВ варьирует от 22 до 73% и связана с высоким сердечно-сосудистым риском [7, 8]. В настоящий момент нет убедительных данных об эффективности медикаментозной терапии СНсФВ [7].

Диастолическая дисфункция ЛЖ (ДДЛЖ) – наиболее частая причина развития СНсФВ, встречается у 16–19% населения и у 60% больных АГ<sup>1</sup>.

По мнению Tsang T., прогрессирование ДДЛЖ ассоциировано с повышением риска возникновения ФП [9]. В свою очередь, ФП оказывает влияние на формирование ДДЛЖ и прогрессирование ХСН. Так, например, Jaïs P. с соавт. и Thamilarasan M. с соавт. выявили повышение конечного диастолического давления при инвазивном исследовании и уменьшение соотношения скоростей трансмитрального кровотока (Е/А) по данным ЭхоКГ у пациентов с изолированной формой ФП, что позволяет косвенно подтвердить отрицательное влияние ФП на диастолическую функцию ЛЖ [10, 11].

Цель нашего исследования – изучить распространенность нарушения диастолической функции ЛЖ и оценить влияние катетерной изоляции легочных вен (ЛВ) на диастолическую функцию ЛЖ у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формами ФП.

## Материалы и методы

В исследование включены 109 пациентов в возрасте от 32 до 72 лет. Медиана возраста составила 59 лет, интерквартильный размах – 54–65 лет. Длительность заболевания – от 6 до 228 месяцев. Из них 55 женщин и 54 мужчины (50,5 и 49,5% соответственно), страдающих пароксизмальной (n=90; 82,6%) и персистирующей (n=19; 17,4%) формами ФП, которым было выполнено 109 катетерных изоляций ЛВ.

Для криобаллонной изоляции ЛВ (n=31; 28,4%) использовался криокатетер 2-го поколения Arctic Front

диаметром 28 мм. Навигационный катетер Thermocool ST использовался для проведения традиционной радиочастотной изоляции ЛВ (n=34; 31,2%) и робот-ассистированной катетерной изоляции ЛВ (n=44; 40,4%) с помощью робот-системы Sensei X. У 23 (21,1%) пациентов с ФП также было выявлено типичное истмус-зависимое трепетание предсердий. Им дополнительно была проведена радиочастотная абляция кавотрикуспидального перешейка.

*Критерии включения в исследование:*

- наличие документированных эпизодов ФП, сопровождающихся клинической симптоматикой;
- неэффективность или непереносимость оптимальной антиаритмической терапии (препаратов IC, III групп);
- подписание информированного согласия на выполнение хирургического вмешательства.

*Критерии невключения в исследование:*

- постоянная форма ФП;
- индексированный объем левого предсердия (ЛП) более 75 мл/м<sup>2</sup>;
- ФВ ЛЖ менее 50%;
- тяжелая экстракардиальная патология;
- тромбоз полостей сердца;
- врожденные и приобретенные пороки сердца.

Всем пациентам в день операции, через 6 и 12 месяцев выполнялось ультразвуковое исследование сердца, в том числе включавшее в себя оценку диастолической функции ЛЖ в соответствии с Европейскими рекомендациями 2016 года. Дополнительно было проведено распределение пациентов с ДДЛЖ по 3 типам [12].

Эхокардиография выполнялась при синусовом ритме (СР), а в случае регистрации ФП исследование переносили на 2 недели. При пароксизме до 48 часов попытки восстановления СР (электрическая, медикаментозная кардиоверсия) не проводились.

Суточный мониторинг ЭКГ по Холтеру проводился через 6 и 12 месяцев после операции.

За 10 дней до операции выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) – ангиография ЛП и ЛВ для определения топографической анатомии и диаметра ЛВ. Через 2 месяца после операции МСКТ ЛП и ЛВ повторили для исключения стеноза ЛВ. Стенозом ЛВ считали уменьшение диаметра ЛВ на 50–70% от исходного размера [13].

В первые 2 месяца после операции назначались антиаритмические препараты (IC и/или III групп) с их последующей отменой. Антикоагулянтная терапия продолжалась не менее 2 месяцев. Дальнейшее решение об отмене или продолжении антикоагулянтной терапии принималось на основании оценки риска развития кардиоэмболического инсульта по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc.

<sup>1</sup> – Агеев Ф. Т. Отчет по НИР «Распространенность и особенности патогенеза ДД ЛЖ и диастолической СН, а также пути оптимизации диагностики и лечения больных с ДД ЛЖ и диастолической СН в условиях амбулаторной практики». No Гос. регистрации: 0120506079, 75 стр., Москва, 2010 г.

«Слепой» период наблюдения составлял 2 месяца после операции, во время которого наличие эпизодов ФП не расценивалось, как «неэффективность процедуры» [13]. Общий период наблюдения пациентов составил 12 месяцев.

Конечные точки исследования: нарушение диастолической функции ЛЖ в начале исследования, через 6 и 12 месяцев, наличие пароксизмов ФП в течение года после катетерной изоляции АВ.

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения «STATISTICA 8.0». Количественные показатели представлены в виде медианы и интерквартильного размаха. Для проверки гипотез о независимости номинальных признаков использовали таблицы сопряженности с оценкой критерия  $\chi^2$  Пирсона, вычисления отношения шансов (ОШ) и доверительно-интервала (ДИ). Для оценки различий между двумя выборками парных измерений использовали критерий Уилкоксона. Для проверки равенства медиан нескольких выборок использовали критерий Краскела–Уоллиса. Для проверки значимости различия двух и более воздействий на группы использовали критерий Кохрена. Анализ отдаленной кумулятивной свободы от рецидивирования ФП осуществляли по методу Каплана–Мейера, различий между кривыми выживаемости – с помощью логранг-критерия. При проверке статистических гипотез уровень

значимости принимали равным 5%. Нулевая гипотеза об отсутствии различий отклонялась, если вероятность ошибочно ее отвергнуть не превышала 5% ( $p < 0,05$ ).

### Результаты

Изоляция АВ во время операции была достигнута у всех участников исследования. Из исследования был исключен 1 пациент в связи с развившимся острым нарушением мозгового кровообращения через 2 месяца после операции. Остальные пациенты были обследованы через 6 и 12 месяцев.

Больные были разделены на 2 группы в зависимости от эффективности операции. Группа I: пациенты, удерживающие СР в течение 12 месяцев (61 человек; 56,5%). Группа II: больные с рецидивом ФП (47 человек; 43,5%). Характеристика групп представлена в таблице 1.

За время наблюдения ухудшения диастолической функции ЛЖ зафиксировано не было. В группе II выявлено статистически значимое увеличение времени рентгеноскопии у пациентов, которым была выполнена традиционная радиочастотная изоляция АВ. При этом в остальных случаях продолжительность операции и время рентгеноскопии в группах отличалось статистически незначимо (табл. 2).

На старте исследования ДДЛЖ на фоне СР была зафиксирована у 53 (48,6%) больных, через 6 месяцев –

**Таблица 1.** Характеристика включенных в исследование пациентов

Показатель	Группа I (n=61)	Группа II (n=47)	p
Возраст (лет)	60 (54–66)	58,5 (54–63,5)	0,644
Площадь поверхности тела (м <sup>2</sup> )	1,98 (1,82–2,16)	2,04 (1,89–2,14)	0,503
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	29,6 (26,8–33,3)	29,8 (27,3–33,2)	0,811
Продолжительность заболевания (мес.)	48 (24–60)	62 (24–96)	0,217
Длительность предшествующей антиаритмической терапии (мес.)	27 (12–51)	37,5 (13,5–75,5)	0,231
Креатинин (мкмоль/л)	89 (75–109)	88 (82,5–99,5)	0,805
Межжелудочковая перегородка (мм)	10 (9–11,6)	11 (9,8–12,1)	0,023*
Индексированная масса миокарда ЛЖ (г/м <sup>2</sup> )	100,5 (87,1–116,2)	103,4 (86,8–122,9)	0,772
ФВ ЛЖ (%)	62,2 (56,7–67,1)	61,3 (57,1–67,9)	0,565
Передне-задний размер ЛП (мм)	39,6 (37,3–42,6)	39,8 (38–42,5)	0,936
Объем ЛП (мл)	78,1 (63,9–93,2)	78,7 (62,2–88,3)	0,932
Индексированный объем ЛП (мл/м <sup>2</sup> )	38,9 (32,9–45,7)	37,9 (32,7–44,9)	0,824
Время операции (мин)	160 (120–185)	150 (127–187,5)	0,929
Время рентгеноскопии (мин)	32 (25,5–42,3)	31,6 (26,5–43,4)	0,795

\* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ )

**Таблица 2.** Характеристика операций в группах

Тип операции	Продолжительность операции (мин)			Время рентгеноскопии (мин)		
	Группа I	Группа II	p	Группа I	Группа II	p
Криобаллонная изоляция АВ (n=31)	135 (110–160)	135 (122,5–175)	0,384	33,7 (25,6–49,1)	29,6 (18,4–41,8)	0,245
Традиционная радиочастотная изоляция АВ (n=34)	145 (112,5–176,5)	160 (115–215)	0,227	29,2 (25,8–39,55)	43,2 (30,85–50,25)	0,024*
Робот-ассистированная радиочастотная изоляция АВ (n=44)	180 (155–206,3)	172,5 (140–202,5)	0,560	33,7 (23,1–42,8)	29,6 (25,0–38,4)	0,860
(p)	0,011*	0,062	–	0,761	0,211	–

\* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ )

Таблица 3. Распределение типов нарушения диастолической функции до операции и в отдаленном периоде

Время исследования	Отсутствие ДДЛЖ	1 тип ДДЛЖ	2 тип ДДЛЖ	3 тип ДДЛЖ
До операции, n (%)	55 (50,9%)	47 (43,5%)	2 (1,9%)	4 (3,7%)
Через 6 месяцев после операции, n (%)	73 (67,6%)	30 (27,8%)	2 (1,8%)	3 (2,8%)
Через 12 месяцев после операции, n (%)	81 (75%)	23 (21,4%)	3 (2,7%)	1 (0,9%)
(p)	p<0,001*	p<0,001*	p=0,716	p=0,173

\* – различия показателей статистически значимы (p<0,05)

Таблица 4. Изменение параметров диастолической функции ЛЖ в группе удерживающих СР и в группе с рецидивированием ФП

Показатель	Группа I (n=61)			Группа II (n=47)		
	До операции	12 месяцев после операции	p	До операции	12 месяцев после операции	p
E (см/с)	56,7 (45–69)	67 (59–77,3)	0,00016*	62,9 (43–72,9)	62,9 (51,1–78,2)	0,115
A (см/с)	62,9 (50,2–70,8)	63,5 (53,6–74,5)	0,543	59 (49,3–72)	61,5 (53,1–69,8)	0,304
E/A	0,85 (0,73–1,13)	1,04 (0,88–1,31)	0,00001*	0,97 (0,76–1,42)	1,07 (0,76–1,33)	0,576
Время замедления пика быстрого наполнения (DTE) (мс)	208 (175–230)	188 (161–217)	0,001*	188 (150–230)	192 (171–217)	0,387
E/e'	6,62 (5,27–8,48)	6,88 (5,86–8,46)	0,018*	6,57 (5,36–8,74)	7,22 (5,67–8,68)	0,117
e' септальный (см/с)	7,9 (6–8,7)	8 (7,3–9,2)	0,001*	7,1 (6–9,2)	7,4 (6,5–9)	0,356
a' септальный (см/с)	9,25 (7,95–10,2)	9,85 (8,05–11,15)	0,267	10,2 (7,9–11,2)	9,9 (7,7–10,4)	0,208
e' латеральный (см/с)	9,65 (7,7–12,6)	10,85 (8,75–12,9)	0,03*	10,5 (8,3–13,2)	10,1 (8,4–13,3)	0,343
a' латеральный (см/с)	9,45 (8,4–10,9)	9,95 (7,8–11,5)	0,057	10,4 (8,5–13,5)	9,9 (9,1–11)	0,653

\* – различия показателей статистически значимы (p<0,05)

у 34 (31,2%) (p=0,001), через 12 месяцев – у 27 (24,8%) пациентов (p<0,001).

У наибольшего числа больных нарушение диастолической функции ЛЖ соответствовало 1 типу (n=47; 43,5%). 2 и 3 типы ДДЛЖ определялись в соответствии с Европейскими рекомендациями по диагностике состояния диастолической функции ЛЖ [12]. Распределение пациентов в зависимости от типа ДДЛЖ отражено в таблице 3.

В группе I до операции ДДЛЖ выявлена у 33 (54,1%) пациентов, через 12 месяцев – у 8 (13,1%). В группе II до операции ДДЛЖ выявлена у 20 (42,6%) больных, через 12 месяцев – у 19 (40,4%).

Среди параметров, характеризующих релаксацию миокарда, в группе удерживающих СР отмечено статистически значимое увеличение скорости раннего наполнения ЛЖ (пик E). За счет этого зафиксирована нормализация соотношения E/A; выявлено статистически значимое увеличение скорости движения септальной (e' septal) и латеральной (e' lateral) частей фиброзного кольца митрального клапана. В группе пациентов с рецидивами ФП подобных изменений параметров, характеризующих диастолическую функцию ЛЖ, не произошло (табл. 4).

После операции в группе I ДДЛЖ отсутствовала у 86,9% испытуемых. Выявлено, что у пациентов, удерживающих СР после катетерной изоляции АВ, вероятность нормализации диастолической функции ЛЖ выше, чем у больных с рецидивом ФП (ОШ=4,5;  $\chi^2=10,56$  при 95% ДИ 1,74–11,56; p=0,0012).

Наличие или отсутствие ДДЛЖ перед вмешательством не оказало статистически значимого влияния на эффективность операции (p=0,267) (рис. 1).

В то же время увеличение скорости пика E через 12 месяцев после операции продемонстрировало статистически значимое влияние на отсутствие рецидивов ФП (p=0,021) (рис. 2).

### Обсуждение

Диастолическая дисфункция ЛЖ является причиной перегрузки объемом и/или давлением ЛП и ведет к его ремоделированию, к структурной и электрофизиологической неоднородности его ткани, способ-

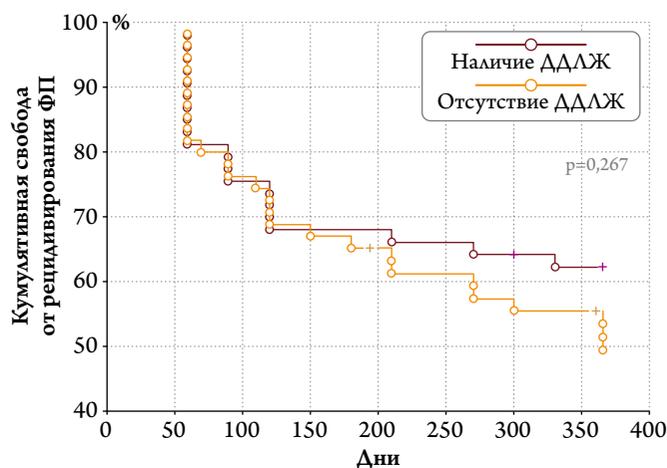
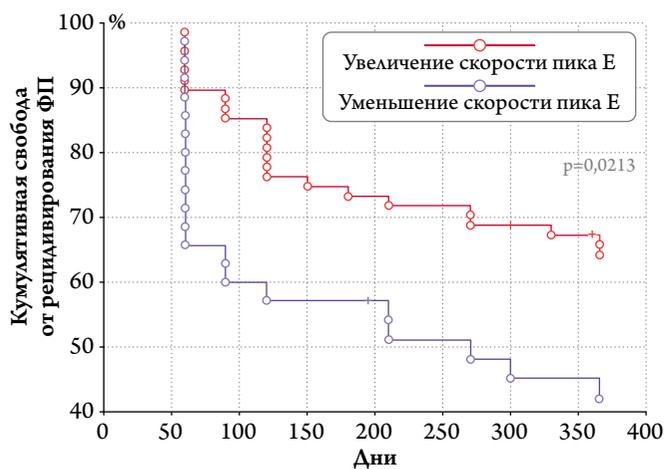


Рисунок 1. Влияние состояния диастолической функции ЛЖ на эффективность операции в отдаленном периоде



**Рисунок 2.** Влияние динамики изменения скорости пика E на эффективность операции в отдаленном периоде

ствуя возникновению субстрата для развития и поддержания ФП [9, 14]. По данным Агеева Ф. Т. с соавт., при ФП наполнение ЛЖ осуществляется исключительно за ранний диастолический период, что требует повышения давления в ЛП. Авторы утверждают, что при этом диастолические нарушения миокарда ЛЖ могут быть незначительными [15]. Для оценки влияния ФП на диастолическую функцию ЛЖ необходимы исследования, сочетающие изучение данных инвазивной гемодинамики и результатов ЭхоКГ. По нашим данным, больше чем у половины пациентов, страдающих ФП, была диагностирована ДДЛЖ, что доказывает ее важную роль в возникновении ФП. Наше исследование подтверждает существующую гипотезу об улучшении диастолической функции ЛЖ на фоне длительного удержания СР [16]. Вероятно, удержание СР у пациентов с ФП способствует уменьшению давления наполнения ЛЖ. Для исключения возможного уменьшения диаметра ЛВ после операции и, соответственно, отрицательного влияния на скорость диастолического трансмитрального потока были исследованы диаметры ЛВ с помощью МСКТ ЛП и ЛВ, по результатам которой стенозов ЛВ выявлено не было.

В доступной литературе найдено всего несколько источников, авторы которых попытались оценить взаимосвязь между ФП и диастолической функцией ЛЖ. Результаты этих исследований неоднозначны.

Так, Melek M. с соавт. не обнаружили существенного улучшения диастолической функции ЛЖ на фоне восстановления СР у пациентов с персистирующей формой ФП, что, вероятнее всего, было обусловлено небольшим сроком наблюдения [17].

По данным Simone Nascimento dos Santos с соавт., в группе сохранивших СР после катетерной изоляции ЛВ улучшилось давление наполнения ЛЖ. Однако ЭхоКГ исследование этими авторами выполнялось как при СР,

так и во время ФП, что снижает корректность оценки диастолической функции [16].

Cha Y. с соавт. описывают улучшение диастолической функции ЛЖ у 30% пациентов, подвергшихся катетерной изоляции ЛВ, у 62% больных данные изменения отсутствовали, а у 8% было зафиксировано ухудшение ДДЛЖ. Стоит отметить, что у большинства пациентов перед операцией была выявлена ДДЛЖ по типу псевдонормализации [18].

Сходные результаты были опубликованы Reant P. с соавт., которые использовали ЭхоКГ метод оценки диастолической и систолической функции ЛЖ в небольшой группе пациентов с изолированной формой ФП до и после катетерной изоляции ЛВ. Диастолическая функция значительно улучшилась за счет увеличения пика диастолического наполнения (пик E) у 29% пациентов с пароксизмальной формой ФП и у 46% – с персистирующей формой ФП [19].

Наше исследование, в отличие от предыдущих, включало пациентов как с пароксизмальной, так и с персистирующей формами ФП, различными сопутствующими заболеваниями, такими как АГ, ожирение, СД. Оценка параметров релаксации миокарда ЛЖ выполнялась только при СР, что, по нашему мнению, является более точным методом.

Противоположные результаты получены в исследовании Kosiuk J. с соавт., в котором более длительная абляция связана с ухудшением диастолической функции ЛЖ у 27% пациентов [20]. Можно предположить, что локальное повреждение миокарда, обусловленное радиочастотной абляцией, может быть ответственно за широкие структурные изменения, которые имеют место при ишемии миокарда [21]. По нашим данным, в группе пациентов с рецидивированием ФП, подвергшихся традиционной радиочастотной изоляции ЛВ, было отмечено статистически значимое увеличение времени рентгеноскопии. При этом в группах не было выявлено ухудшения параметров релаксации миокарда ЛЖ. Продолжительность операции и время рентгеноскопии не оказали статистически значимого влияния на диастолическую функцию ЛЖ в обеих группах наблюдения. Необходимо отметить значительную разницу в продолжительности операции с помощью робот-ассистированной технологии Sensei X по сравнению с другими вмешательствами. Это связано с процессом освоения методики и накоплением опыта операционной бригады.

В исследовании Ejima K. с соавт., включавшем 80 пациентов с различными формами ФП, было выявлено, что наличие ДДЛЖ перед операцией является независимым предиктором позднего рецидивирования после абляции [22]. Напротив, по результатам нашего исследования, наличие или отсутствие ДДЛЖ не являлось прогностическим признаком рецидива ФП в отдаленном периоде.

Таким образом, приблизительно у половины пациентов, страдающих пароксизмальной или персистирующей формой ФП, выявляется ДДЛЖ. У пациентов, длительно сохраняющих СР после катетерной изоляции АВ, вероятность нормализации диастолической функции ЛЖ выше, чем у пациентов с рецидивированием ФП. Улучшение релаксации миокарда ЛЖ после катетерной изоляции АВ может объясняться улучше-

нием раннего наполнения ЛЖ и увеличением скорости движения септальной и латеральной частей фиброзного кольца митрального клапана. После интервенционного лечения у больных со статистически значимо увеличившейся скоростью быстрого наполнения ЛЖ (пик E) выявлена статистически значимо меньшая частота рецидивов ФП, чем у пациентов без динамики этого показателя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation: the Framingham study. *N Engl J Med.* 1982;306 (17):1018–22. DOI:10.1056/NEJM198204293061703.
- Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, Singh D, Rienstra M, Benjamin EJ et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. *Circulation.* 2014;129 (8):837–47. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005119.
- Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA.* 2001;285 (18):2370–5.
- Колбин А. С., Татарский Б. А., Загородникова К. А., Балыкина Ю. Е., Проскурин М. А., Белоусов Д. Ю. Социально-экономическое бремя мерцательной аритмии в Российской Федерации. *Клиническая Фармакология и Терапия.* 2010;19 (4):17–22 [Kolbin A. S., Tatarskiy B. A., Zagorodnikova K. A., Balykina Yu. E., Proskurin M. A., Belousov D. Yu. *Soczial'no-e'konomicheskoe bremya merczatel'noj aritmii v Rossijskoj Federaczii. Klinicheskaya Farmakologiya i Terapiya.* 2010;19 (4):17–22].
- Friberg L, Hammar N, Rosenqvist M. Stroke in paroxysmal atrial fibrillation: report from the Stockholm Cohort of Atrial Fibrillation. *Eur Heart J.* 2010;31 (8):967–75. DOI:10.1093/eurheartj/ehn599.
- Ho JE, Lyass A, Lee DS, Vasan RS, Kannel WB, Larson MG et al. Predictors of new-onset heart failure: differences in preserved versus reduced ejection fraction. *Circ Heart Fail.* 2013;6 (2):279–86. DOI:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.112.972828.
- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail.* 2016;18 (8):891–975. DOI:10.1002/ehf.592.
- Campbell RT, Jhund PS, Castagno D, Hawkins NM, Petrie MC, McMurray JJV. What have we learned about patients with heart failure and preserved ejection fraction from DIG-PEF, CHARM-preserved, and I-PRESERVE? *J Am Coll Cardiol.* 2012;60 (23):2349–56. DOI:10.1016/j.jacc.2012.04.064.
- Tsang TSM, Barnes ME, Gersh BJ, Bailey KR, Seward JB. Left atrial volume as a morphophysiological expression of left ventricular diastolic dysfunction and relation to cardiovascular risk burden. *Am J Cardiol.* 2002;90 (12):1284–9.
- Jais P, Peng JT, Shah DC, Garrigue S, Hocini M, Yamane T et al. Left ventricular diastolic dysfunction in patients with so-called lone atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2000;11 (6):623–5.
- Thamilarasan M, Grimm RA, Rodriguez LL, Sun JP, Odabashian JA, Agler DA et al. Left ventricular diastolic dysfunction in lone atrial fibrillation determined by Doppler tissue imaging of mitral annular motion. *Am J Cardiol.* 2000;86 (9):1026–9, A10.
- Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr.* 2016;29 (4):277–314. DOI:10.1016/j.jecho.2016.01.011.
- Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen S-A et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *J Interv Card Electrophysiol Int J Arrhythm Pacing.* 2012;33 (2):171–257. DOI:10.1007/s10840-012-9672-7.
- Wyse DG, Gersh BJ. Atrial fibrillation: a perspective: thinking inside and outside the box. *Circulation.* 2004;109 (25):3089–95. DOI:10.1161/01.CIR.0000132611.01101.DC.
- Агеев Ф. Т., Овчинников А. Г. Давление наполнения левого желудочка: механизмы развития и ультразвуковая оценка. *Журнал Сердечная Недостаточность.* 2012;13 (5):287–309 [Ageev F. T., Ovchinnikov A. G. *Davlenie napolneniya levogo zheludochka: mexanizmy` razvitiya i ul`trazvukovaya ocenka. Zhurnal Serdechnaya Nedostatochnost`.* 2012;13 (5):287–309].
- Santos SN dos, Henz BD, Zanatta AR, Barreto JR, Loureiro KB, Novakoski C et al. Impact of atrial fibrillation ablation on left ventricular filling pressure and left atrial remodeling. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103 (6):485–92. DOI:10.5935/abc.20140152.
- Melek M, Birdane A, Goktekin O, Ata N, Celik A, Kilit C et al. The effect of successful electrical cardioversion on left ventricular diastolic function in patients with persistent atrial fibrillation: a tissue Doppler study. *Echocardiogr Mt Kisco N.* 2007;24 (1):34–9. DOI:10.1111/j.1540-8175.2007.00347.x.
- Cha Y-M, Wokhlu A, Asirvatham SJ, Shen W-K, Friedman PA, Munger TM et al. Success of ablation for atrial fibrillation in isolated left ventricular diastolic dysfunction: a comparison to systolic dysfunction and normal ventricular function. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2011;4 (5):724–32. DOI:10.1161/CIRCEP.110.960690.
- Reant P, Lafitte S, Jais P, Serri K, Weerasooriya R, Hocini M et al. Reverse remodeling of the left cardiac chambers after catheter ablation after 1 year in a series of patients with isolated atrial fibrillation. *Circulation.* 2005;112 (19):2896–903. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.104.523928.
- Kosiuk J, Buchta P, Gaspar T, Arya A, Piorkowski C, Rolf S et al. Prevalence and predictors of worsened left ventricular diastolic dysfunction after catheter ablation of atrial fibrillation. *Int J Cardiol.* 2013;168 (4):3613–5. DOI:10.1016/j.ijcard.2013.05.047.
- Matsui Y, Morimoto J, Ueda T. Role of matricellular proteins in cardiac tissue remodeling after myocardial infarction. *World J Biol Chem.* 2010;1 (5):69–80. DOI:10.4331/wjbc.v1.i5.69.
- Ejima K, Shoda M, Arai K, Suzuki A, Yagishita D, Yagishita Y et al. Impact of diastolic dysfunction on the outcome of catheter ablation in patients with atrial fibrillation. *Int J Cardiol.* 2013;164 (1):88–93. DOI:10.1016/j.ijcard.2011.06.093.

МАТЕРИАЛ ПОСТУПИЛ В РЕДАКЦИЮ 15/06/2017