

ISSN 1607-419X

ISSN 2411-8524 (Online)

УДК 616.12-008.331.1:[616.12-008.313.2+616.127]

## Пароксизмальная фибрилляция предсердий и структурно-функциональное состояние левых отделов сердца у больных артериальной гипертензией

Е. С. Мазур<sup>1</sup>, В. В. Мазур<sup>1</sup>, Н. Д. Баженов<sup>1</sup>,  
О. В. Нилова<sup>1</sup>, С. А. Бузова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тверь, Россия

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница имени М. Е. Жадкевича» Департамента здравоохранения, Москва, Россия

### Контактная информация:

Мазур Вера Вячеславовна,  
ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ»  
Минздрава России,  
ул. Советская, д. 4, Тверь,  
Россия, 170100.  
E-mail: vera.v.mazur@gmail.com

Статья поступила в редакцию  
04.10.21 и принята к печати 28.02.22.

### Резюме

**Цель исследования** — выявить особенности структурно-функционального состояния левых отделов сердца у больных артериальной гипертензией (АГ) с впервые выявленными пароксизмами фибрилляции предсердий (ФП). **Материалы и методы.** В исследование включались больные АГ с гипертрофией левого желудочка (ГЛЖ), которым в течение последнего месяца было выполнено суточное мониторирование электрокардиограммы (ЭКГ). Пациенты без зарегистрированных эпизодов ФП (возраст от 37 до 82 лет, мужчин 38,4%) были разделены на две группы: в 1-ю вошли 32 пациента в возрасте до 55 лет, во 2-ю — 63 пациента в возрасте 55 лет и старше. Все 38 пациентов с выявленными при холтеровском мониторировании пароксизмами ФП были включены в 3-ю группу (возраст от 56 до 74 лет, мужчин 28,9%). При трансторакальном эхокардиографическом исследовании у всех больных определялись показатели структурно-функционального состояния левых отделов сердца, включая глобальный стрейн левого желудочка и стрейн левого предсердия в фазы резервуара и сокращения. **Результаты.** Средний возраст больных в выделенных группах составил  $46,4_{44,7}^{48,2}$  против  $63,7_{61,9}^{65,4}$  и  $64,8_{63,4}^{66,2}$  года ( $p < 0,001$ ), длительность АГ —  $4,3_{3,2}^{5,6}$  против  $7,9_{6,9}^{9,1}$  и  $6,9_{5,7}^{8,1}$  года ( $p < 0,001$ ). У больных 1-й группы значительно реже, чем в других группах, отмечалась ГЛЖ 2-й и 3-й степени ( $12,5_{5,0}^{28,1}$  % против  $55,6_{43,3}^{67,8}$  % и  $52,6_{36,8}^{68,5}$  %,  $p < 0,001$ ) и нарушение его диастолической функции ( $18,8_{5,2}^{32,3}$  % против  $63,5_{51,6}^{75,4}$  % и  $68,4_{53,6}^{83,2}$  %,  $p < 0,001$ ). Стрейн левого предсердия в фазу резервуара в 1-й группе был выше, чем во 2-й, а во 2-й — выше, чем в 3-й ( $26,3_{24,7}^{28,0}$  против  $22,7_{21,5}^{23,9}$  против  $19,2_{17,8}^{20,5}$ ,  $p < 0,001$ ). Стрейн в фазу сокращения в 1-й и 2-й группах не различался и был выше, чем в 3-й ( $14,9_{13,8}^{16,0}$  и  $13,6_{12,9}^{14,2}$  против  $10,3_{9,6}^{11,1}$ ,  $p < 0,001$ ). Анализ многофакторной логистической регрессии показал, что у больных АГ в возрасте 55 лет и старше на вероятность выявления пароксизмов ФП при холтеровском мониторировании влияет стрейн левого предсердия в фазу сокращения. При значении этого показателя менее 13% шансы выявления ФП у таких больных возрастают в  $9,211_{3,122}^{27,171}$  раза ( $p < 0,001$ ). **Заключение.** При сопоставимом возрасте и состоянии левого желудочка сердца показатели деформации левого предсердия у больных АГ с ГЛЖ и пароксизмальной ФП существенно ниже, чем у больных без нарушений сердечного ритма. У больных АГ

в возрасте 55 лет и старше стрейн левого предсердия в фазу сокращения менее 13% служит предиктором выявления у больных АГ пароксизмов ФП при суточном мониторинге ЭКГ.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, пароксизмальная фибрилляция предсердий, деформация миокарда левого предсердия

Для цитирования: Мазур Е. С., Мазур В. В., Баженов Н. Д., Нилова О. В., Бурова С. А. Пароксизмальная фибрилляция предсердий и структурно-функциональное состояние левых отделов сердца у больных артериальной гипертензией. Артериальная гипертензия. 2022;28(3):270–279. doi:10.18705/1607-419X-2022-28-3-270-279

## Paroxysmal atrial fibrillation and the left heart structure and function in hypertensive patients

E. S. Mazur<sup>1</sup>, V. V. Mazur<sup>1</sup>, N. D. Bazhenov<sup>1</sup>,  
O. V. Nilova<sup>1</sup>, S. A. Burova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tver State Medical University, Tver, Russia

<sup>2</sup> Zhadkevich Moscow City Clinical Hospital, Moscow, Russia

**Corresponding author:**

Vera V. Mazur,  
Tver State Medical University,  
4 Sovetskaya street, Tver, 170100 Russia.  
E-mail: vera.v.mazur@gmail.com

Received 04 October 2021;  
accepted 28 February 2022.

### Abstract

**Objective.** To identify the features of the left heart structure and function in patients with hypertension (HTN) and new onset paroxysmal atrial fibrillation (AF). **Design and methods.** We included HTN patients with left ventricular hypertrophy and valid 24-hour Holter monitoring carried out over the last month. Patients without AF paroxysms (age from 37 to 82 years, 38,4% men) were divided into two groups: the 1<sup>st</sup> group included 32 patients under 55 years of age, the 2<sup>nd</sup> group comprised 63 patients 55 years of age and older. Thirty-eight patients with AF paroxysms were included in the 3<sup>rd</sup> group (age from 56 to 74 years, men 28,9%). The parameters of the left heart structure and function, including the global longitudinal strain of the left ventricle and the left atrium strain in the reservoir and contraction phases, were assessed by echocardiography. **Results.** The average age of patients in the groups was 44,7<sub>46,4</sub><sub>48,2</sub> vs 61,9<sub>63,7</sub><sub>65,4</sub> vs 63,4<sub>64,8</sub><sub>66,2</sub> years ( $p < 0,001$ ), and the average duration of HTN was 3,2<sub>4,3</sub><sub>5,6</sub> vs 6,9<sub>7,9</sub><sub>9,1</sub> vs 5,7<sub>6,9</sub><sub>8,1</sub> years ( $p < 0,001$ ), respectively. The moderate and severe left ventricular hypertrophy and the diastolic dysfunction were found significantly less frequently in the 1<sup>st</sup> group than in other groups (5,0<sub>12,5</sub><sub>28,1</sub>% vs 43,3<sub>55,6</sub><sub>67,8</sub>% vs 36,8<sub>52,6</sub><sub>68,5</sub>%,  $p < 0,001$  and 5,2<sub>18,8</sub><sub>32,3</sub>% vs 51,6<sub>63,5</sub><sub>75,4</sub>% vs 53,6<sub>68,4</sub><sub>83,2</sub>%,  $p < 0,001$ ). In 1<sup>st</sup> group, the left atrial reservoir strain was higher than in the 2<sup>nd</sup> group, and in the 2<sup>nd</sup> group it was higher than in the 3<sup>rd</sup> group (24,7<sub>26,3</sub><sub>28,0</sub> vs 21,5<sub>22,7</sub><sub>23,9</sub> vs 17,8<sub>19,2</sub><sub>20,5</sub>,  $p < 0,001$ ). The left atrial contraction strain did not differ in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups and it was higher than in the 3<sup>rd</sup> group (13,8<sub>14,9</sub><sub>16,0</sub> and 12,9<sub>13,6</sub><sub>14,2</sub> vs 9,6<sub>10,3</sub><sub>11,1</sub>,  $p < 0,001$ ). The multivariate logistic regression analysis showed that the left atrial strain in the contraction phase is a predictor of AF occurrence in HTN patients over 55 years old depends on. The chances of AF detecting in these patients increase by 3,122<sub>9,211</sub><sub>27,171</sub> times ( $p < 0,001$ ), if the left atrial strain in the contraction phase is below 13%. **Conclusions.** The left atrial strain in HTN patients with paroxysmal AF are significantly lower than in patients without cardiac arrhythmias independently of age and the left ventricular state. The left atrial contraction strain  $\leq 13\%$  is a predictor of the detection of AF paroxysms during 24-hour Holter monitoring in HTN patients aged 55 years and older.

**Key words:** hypertension, paroxysmal atrial fibrillation, the left atrial strain

For citation: Mazur ES, Mazur VV, Bazhenov ND, Nilova OV, Burova SA. Paroxysmal atrial fibrillation and the left heart structure and function in hypertensive patients. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2022;28(3):270–279. doi:10.18705/1607-419X-2022-28-3-270-279

## Введение

Клиническое значение фибрилляции предсердий (ФП) в значительной мере связано с риском развития тромбоэмболических осложнений, в первую очередь кардиоэмболического инсульта. Вероятность развития инсульта при ФП зависит не от формы аритмии (пароксизмальная, персистирующая или постоянная), а от наличия у пациента дополнительных факторов риска, самым распространенным из которых является артериальная гипертензия (АГ). Выявление у больного АГ любой клинической формы ФП служит основанием для рассмотрения вопроса о назначении антикоагулянтной терапии, поскольку иных эффективных методов профилактики тромбоэмболических осложнений при ФП в настоящее время не существует [1]. Однако своевременному выявлению ФП препятствуют два обстоятельства. Во-первых, почти в 35 % случаев ФП протекает бессимптомно [2, 4], не привлекая внимания врача и пациента. Во-вторых, если постоянную и персистирующую ФП можно заподозрить при пальпации пульса и диагностировать после регистрации обычной электрокардиограммы (ЭКГ), то для диагностики пароксизмальной ФП часто требуется длительное мониторирование сердечного ритма [3]. Для проведения такого исследования необходимы достаточно веские основания, что делает актуальным вопрос о критериях отбора больных с высокой вероятностью выявления пароксизмальной ФП при длительном мониторировании ЭКГ.

В литературе представлены результаты нескольких исследований, показавших, что показатели деформации миокарда левого предсердия позволяют прогнозировать риск развития устойчивой ФП [5–8]. Вопрос о возможности использования показателей деформации левого предсердия для отбора пациентов с высокой вероятностью выявления пароксизмальной ФП при длительном мониторировании ЭКГ ранее не изучался.

**Цель исследования** — выявить особенности структурно-функционального состояния левых отделов сердца у больных АГ с впервые выявленными пароксизмами ФП.

## Материалы и методы

Обсервационное исследование типа «случай-контроль» было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации и одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России. Все пациенты до проведения трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) дали письменное информированное согласие на исполь-

зование результатов выполненных им исследований в научных целях.

В исследование включались пациенты с ранее диагностированной АГ, которым проводилось дополнительное обследование в связи с наличием жалоб на эпизоды немотивированной одышки и/или сердцебиения. Критерием включения в исследование было наличие результатов 24-часового мониторирования ЭКГ, выполненного в течение последнего месяца, и наличие гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) по данным ЭхоКГ, то есть индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) более 115 г/м<sup>2</sup> у мужчин и более 95 г/м<sup>2</sup> у женщин. Критериями исключения были перенесенный инфаркт миокарда и/или коронарная реваскуляризация, жалобы на типичные приступы стенокардии напряжения, выявление признаков транзиторной ишемии миокарда при нагрузочной пробе или при мониторировании ЭКГ, фракция выброса (ФВ) менее 50 % и ранее диагностированная постоянная или персистирующая ФП.

Учитывались пол и возраст пациентов, наличие сопутствующего сахарного диабета и ожирения, длительность АГ, прием антигипертензивных средств и уровень артериального давления на момент исследования. Избыточная масса тела диагностировалась при индексе массы тела 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup>, ожирение — при значении данного показателя 30,0 кг/м<sup>2</sup> и более. Целевым считался уровень артериального давления ниже 140/90 мм рт. ст.

Всем включенным в исследование пациентам была выполнена трансторакальная ЭхоКГ (аппарат Vivid S 70, GE, США), при которой определялись ИММЛЖ, ФВ, глобальный стрейн и состояние диастолической функции левого желудочка. Визуализация изучаемых структур, расчеты ультразвуковых параметров и анализ состояния диастолической функции левого желудочка выполнялись с учетом действующих рекомендаций ASE и EACVI [9, 10]. Выраженность ГЛЖ оценивалась в соответствии с критериями EACVI и ASE по использованию ЭхоКГ у больных АГ [11]: 1-я степень (небольшая ГЛЖ) — ИММЛЖ 116–131 г/м<sup>2</sup> у мужчин и 96–108 г/м<sup>2</sup> у женщин, 2-я степень (умеренная) — 132–148 и 109–121 г/м<sup>2</sup>, 3-я степень (тяжелая) —  $\geq 149$  и  $\geq 122$  г/м<sup>2</sup>.

Двумерная ЭхоКГ с технологией отслеживания серого пятна и последующий анализ спектрекинга проводился на ультразвуковых изображениях с частотой кадров более 30 кадров в секунду. Продольную деформацию левого желудочка измеряли в апикальных двухкамерной, четырехкамерной позициях и апикальной позиции по длинной оси левого желудочка путем отслеживания эндокардиальной границы левого желудочка в конце систолы.

Общая продольная деформация левого желудочка рассчитывалась как средние значения деформации в трех упомянутых позициях. Абсолютные (без минуса) значения деформации были зарегистрированы и использованы для статистического анализа (чем выше абсолютное значение, тем лучше продольная функция левого желудочка) [9, 12].

Для оценки состояния левого предсердия определялся индекс объема левого предсердия (ИОЛП) и показатели деформации в фазу резервуара и сокращения. Объем левого предсердия рассчитывали с использованием бипланового метода, основанного на суммировании дисков в апикальных четырех- и двухкамерной позициях. Кривые деформации левого предсердия были созданы путем ручного отслеживания эндокардиальной границы в апикальной четырехкамерной проекции в конце диастолы в соответствии с R-R алгоритмом (нулевой уровень деформации установлен на зубце R) [13]. Фазовый анализ стрейна левого предсердия проводился следующим образом: стрейн резервуара определялся как пиковый продольный стрейн левого предсердия, а стрейн сокращения был равен значению деформации левого предсердия в конце диастазы непосредственно перед началом зубца P на ЭКГ [13].

С целью интегральной оценки состояния сердечно-сосудистой системы оценивалась вероятность наличия хронической сердечной недостаточности с сохраненной ФВ (ХНСФВ) по шкале H<sub>2</sub>FPEF [14, 15]. Вероятность ХНСФВ признавалась низкой при оценке 0–1 балл, промежуточной — при оценке 2–5 баллов, высокой — при оценке 6 баллов и более.

Статистический анализ проводился с помощью программы IBM SPSS Statistics 22. Для выявления межгрупповых различий использовался однофакторный дисперсионный анализ и критерий Тьюки. Межгрупповые различия выборочных долей оценивались по критерию  $\chi^2$  с поправкой Бонферрони. Средние значения, выборочные доли, а также разности средних и выборочных долей представлены с 95-процентным доверительным интервалом. Для выявления прогностического значения независимых переменных использовался ROC-анализ и многофакторный анализ логистической регрессии. Во всех случаях результаты признавались статистически значимыми при вероятности альфа-ошибки менее 5% ( $p < 0,05$ ).

## Результаты

Характеристика включенных в исследование пациентов представлена в таблице 1. Возраст обследованных больных АГ варьировал от 37 до 82 лет, две трети из них составляли женщины. У 57 (42,9%) пациентов имела место избыточная масса тела, у 66

(49,6%) — ожирение, вплоть до морбидного. Почти у каждого пятого пациента отмечался сахарный диабет. АГ была диагностирована от 1 до 20 лет назад, все пациенты получали комбинированную антигипертензивную терапию, в большинстве случаев включавшую ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента или блокаторы рецепторов ангиотензина II. У 54 (40,6%) пациентов на момент включения в исследование артериальное давление было ниже 140/90 мм рт. ст.

В соответствии с критериями включения, у всех больных АГ отмечалась ГЛЖ, причем у 74 (55,6%) пациентов она была легкой, у 36 (27,1%) умеренной и у 23 (17,3%) тяжелой. ФВ левого желудочка у всех больных АГ была нормальной, однако у 44 (33,1%) из них глобальный стрейн левого желудочка был ниже 20%, а у половины отмечалось нарушение диастолической функции (НДФ) левого желудочка. Дилатация левого предсердия была выявлена у 55 (41,4%) пациентов, легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии  $\geq 30$  мм рт. ст.) имела место также в 55 (41,4%) случаях. Стрейн левого предсердия в фазу резервуара был ниже 36% у 131 (98,5%) пациента.

Пароксизмы ФП при 24-часовом мониторинге ЭКГ были зарегистрированы у 38 (28,6%) пациентов, причем все пациенты с ФП были старше 55 лет. В связи с этим для дальнейшего анализа включенные в исследование пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошли 32 пациента без ФП в возрасте до 55 лет, во 2-ю — 63 пациента без ФП в возрасте 55 лет и старше, в 3-ю группу — все 38 пациентов с ФП.

Выделенные группы были сопоставимы по распространенности ожирения, доле лиц, достигших целевого АД, средним величинам ФВ и глобального продольного стрейна левого желудочка (табл. 2). Больные 1-й группы отличались от больных 2-й и 3-й группы не только возрастом, но и половым составом: в 1-й группе большинство составляли мужчины, в двух других группах — женщины. Ни у кого из больных 1-й группы не было сопутствующего сахарного диабета, в то время как в других группах он отмечался у каждого четвертого пациента. Кроме того, у больных 1-й группы реже отмечались ГЛЖ 2–3-й степени, НДФ левого желудочка и средняя или высокая вероятность ХНСФВ. Уровень систолического давления в легочной артерии у больных 1-й группы также был в среднем ниже, чем в двух других группах. Можно полагать, что менее выраженные изменения со стороны левого желудочка связаны с меньшей продолжительностью «гипертензивного анамнеза» у больных 1-й группы.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВКЛЮЧЕННЫХ В ИССЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ

Показатель	Значение — М (SD) или n (%)
Возраст, годы	59,9 (9,5)
Мужчины, n (%)	48 (36,1)
Нормальная масса тела, n (%)	10 (7,5)
Избыточная масса тела, n (%)	58 (43,6)
Ожирение 1-й степени, n (%)	42 (31,6)
Ожирение 2-й степени, n (%)	16 (12,0%)
Ожирение 3-й степени, n (%)	7 (5,3)
Сахарный диабет, n (%)	24 (18,0)
Длительность АГ, годы	6,8 (4,1)
ИАПФ или БРА, n (%)	125 (94,0)
Антагонисты кальция, n (%)	46 (34,6)
Тиазидные диуретики, n (%)	62 (46,6)
Бета-адреноблокаторы, n (%)	63 (47,4)
Целевое АД, n (%)	54 (40,6)
ГЛЖ 1-й степени, n (%)	74 (55,6)
ГЛЖ 2-й степени, n (%)	36 (27,1)
ГЛЖ 3-й степени, n (%)	23 (17,3)
ФВ, %	59,8 (4,1)
Стрейн левого желудочка, %	21,0 (2,7)
НДФ, n (%)	72 (54,1)
Низкая вероятность ХСНсФВ, n (%)	18 (13,5)
Промежуточная вероятность ХСНсФВ, n (%)	86 (64,7)
Высокая вероятность ХСНсФВ, n (%)	29 (21,8)
ИОЛП, мл/м <sup>2</sup>	34,2 (8,0)
Стрейн резервуара, %	22,7 (5,2)
Стрейн сокращения, %	13,1 (3,2)
СДЛА, мм рт. ст.	28,7 (3,8)
Пароксизмальная ФП, n (%)	38 (28,6)

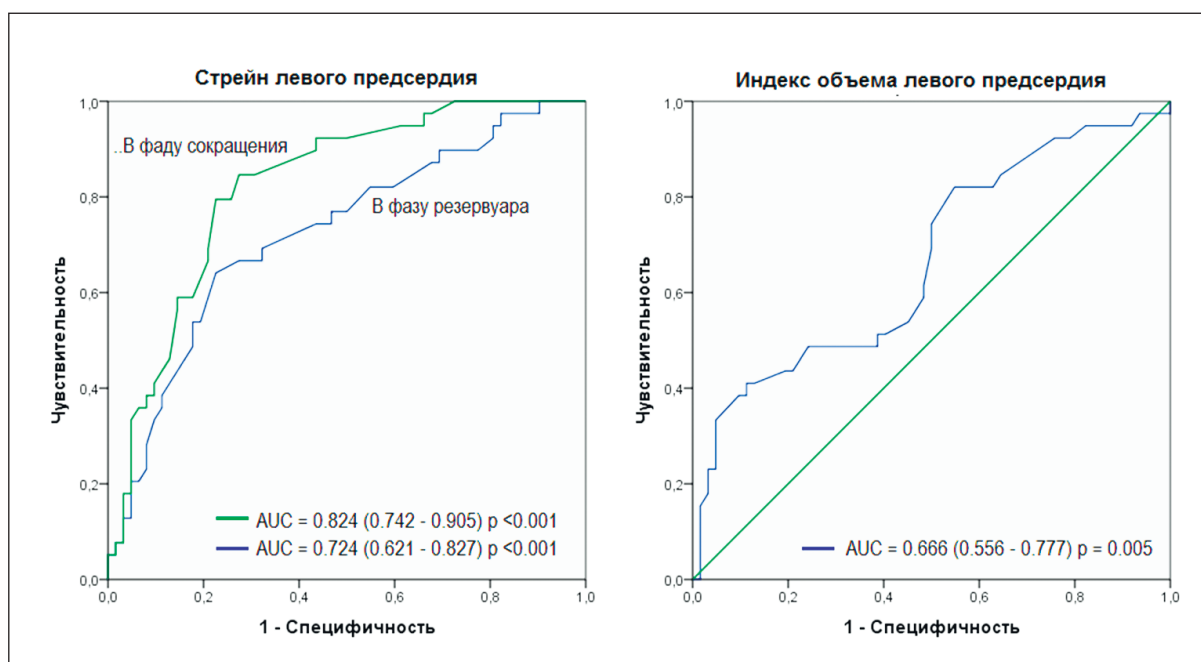
**Примечание:** АГ — артериальная гипертензия; ИАПФ — ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента; БРА — блокаторы рецепторов ангиотензина II; АД — артериальное давление; ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка; ФВ — фракция выброса; НДФ — нарушение диастолической функции; ХСНсФВ — хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса; ИОЛП — индекс объема левого предсердия; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии; ФП — фибрилляция предсердий. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения — М (SD) или абсолютного и относительного количества — n (%).

Следует отметить, что ни по одному из рассмотренных показателей между больными 2-й и 3-й группы не было отмечено статистически значимых различий. Статистически значимо различались только показатели, отражающие состояние левого предсердия: ИОЛП у больных 3-й группы был в среднем больше, а средние величины стрейна левого предсердия — меньше, чем у больных 2-й группы. При этом ИОЛП у больных 2-й группы в среднем был больше, а стрейн левого предсердия в фазу резервуара — меньше, чем у больных 1-й группы. Иначе говоря, изменение ИОЛП и стрейна ЛП в фазу резервуара ассоциировано как с нарастанием структурно-функциональных изменений со стороны левого желудочка, так и с присоединением пароксизмальной ФП, в то время как снижение стрейна ЛП в фазу

сокращения статистически значимо ассоциировано только с появлением ФП.

Таким образом, у больных АГ в возрасте 55 лет и старше с пароксизмальной ФП и без таковой статистически значимо различались только ИОЛП и стрейн ЛП в фазы резервуара и сокращения, что позволяет рассматривать эти показатели в качестве потенциальных предикторов выявления пароксизмов ФП у данной категории больных. ROC-анализ показал (рис.), что отрезными точками служат значения 38,7 мл/м<sup>2</sup> для ИОЛП, 20,15 % для стрейна резервуара и 12,7 % для стрейна сокращения. По данным многофакторной логистической регрессии, у больных АГ в возрасте 55 лет и старше шансы выявления пароксизмов ФП при ИОЛП более 38 мл/м<sup>2</sup> возрастают в  $1,496 \cdot 5,088_{17,304}$  раза ( $p = 0,009$ ), а при

**Рисунок. ROC-кривые стрейна левого предсердия и индекса объема левого предсердия. Площадь под кривой (AUC) представлена с 95-процентным доверительным интервалом**



стрейне сокращения менее 13% — в  $3,122$   $9,211$   $27,171$  раза ( $p < 0,001$ ). Стрейн резервуара менее 21% не продемонстрировал статистически значимого влияния на шансы выявления ФП: odds ratio (OR) =  $2,401$   $6,744$  ( $p = 0,096$ ).

Стрейн левого предсердия в фазу сокращения менее 13% как предиктор выявления ФП у больных АГ в возрасте 55 лет и старше обладает чувствительностью  $0,795$   $0,922$ , специфичностью  $0,633$   $0,742$   $0,851$ , прогностической ценностью положительного результата  $0,524$   $0,660$   $0,795$ , отрицательного результата  $0,757$   $0,852$   $0,947$ . Отношение правдоподобия положительного результата составляет  $1,493$   $3,080$   $6,355$ , отрицательного —  $0,118$   $0,276$   $0,647$ . Таким образом, стрейн левого предсердия в фазу сокращения менее 13% у больных АГ в возрасте 55 лет и старше может служить основанием для проведения длительного мониторинга ЭКГ с целью выявления возможных эпизодов пароксизмальной ФП.

### Обсуждение

Настоящее исследование показало, что вероятность выявления пароксизмальной ФП у больных АГ возрастает при снижении показателей деформации левого предсердия. Аналогичные результаты были получены и в ряде других исследований, например, в работе I. Petre и соавторов (2019) [5], обследовавших 108 больных АГ, у 41 (38,0%) из которых отмечался недавний эпизод ФП. Среди ЭхоКГ параметров наилучшую дискриминирующую способность в отношении пароксизмальной ФП продемонстрировали стрейн резервуара (площадь под

кривой (area under curve) AUC = 0,88) и сокращения (AUC = 0,86). Напомним, что в настоящем исследовании соответствующие показатели оказались равны  $0,621$   $0,724$   $0,827$  и  $0,742$   $0,824$   $0,905$ . По данным ретроспективного когортного исследования R. V. Patel и соавторов (2020) [7], у клинически здоровых лиц старше 65 лет риск развития ФП при стрейне резервуара не более 29,4% в 1,80 (1,31–2,45) раза выше, чем при стрейне более 49,3%. По данным проспективного исследования H. Kawakami и соавторов (2020) [8], риск развития ФП у перенесших криптогенный инсульт пациентов возрастает в 1,17 (1,08–1,30) раза при снижении стрейна сокращения на 1%. Таким образом, полученные в настоящей работе данные о возможности использования показателей деформации левого предсердия для оценки вероятности выявления пароксизмальной ФП согласуются с результатами ранее проведенных исследований.

В настоящем исследовании увеличение возраста больных АГ ассоциировано не только со снижением показателей деформации левого предсердия, но и с увеличением продолжительности «гипертонического анамнеза», степени выраженности ГЛЖ и доли лиц с нарушением его диастолической функции. Указанные изменения левого желудочка являются закономерным следствием АГ и причиной гемодинамической перегрузки левого предсердия, ведущей к его дилатации и повышению риска развития ФП [16]. Естественно предположить, что снижение показателей деформации левого предсердия у больных АГ старшего возраста также обусловлено его гемодинамической перегрузкой, связанной с нару-

## ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ В ВЫДЕЛЕННЫХ ГРУППАХ

Показатель	Группа больных			р-значение	Межгрупповые различия		
	1-я (n = 32)	2-я (n = 63)	3-я (n = 38)		Группы	Разность средних или долей	р-значение
Возраст, годы	46,4 <sub>44,7</sub> <sup>48,2</sup>	63,7 <sub>61,9</sub> <sup>65,4</sup>	64,8 <sub>63,4</sub> <sup>66,2</sup>	< 0,001	1 и 2 1 и 3 2 и 3	17,2 <sub>14,2</sub> <sup>20,2</sup> 18,3 <sub>15,0</sub> <sup>21,6</sup> -1,1 <sub>-1,6</sub> <sup>1,3</sup> 3,5 <sub>1,5</sub> <sup>5,6</sup> 2,5 <sub>0,3</sub> <sup>4,7</sup> -0,8 <sub>-0,8</sub> <sup>1,0</sup> 35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
Длительность АГ, годы	4,3 <sub>3,2</sub> <sup>5,6</sup>	7,9 <sub>6,9</sub> <sup>9,1</sup>	6,9 <sub>5,7</sub> <sup>8,1</sup>	< 0,001	1 и 2 1 и 3 2 и 3	3,5 <sub>1,5</sub> <sup>5,6</sup> 2,5 <sub>0,3</sub> <sup>4,7</sup> -0,8 <sub>-0,8</sub> <sup>1,0</sup> 35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
Мужчины, n (%)	20 (45,7 <sub>32,7</sub> <sup>79,3</sup> )	17 (27,0 <sub>16,0</sub> <sup>37,9</sup> )	11 (28,9 <sub>14,5</sub> <sup>43,4</sup> )	0,002	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
Ожирение, n (%)	16 (50,0 <sub>32,7</sub> <sup>67,3</sup> )	31 (49,2 <sub>36,9</sub> <sup>61,6</sup> )	18 (47,4 <sub>31,5</sub> <sup>63,2</sup> )	0,974	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
Сахарный диабет, n (%)	0 (0,0 <sub>0,0</sub> <sup>10,7</sup> )	16 (25,4 <sub>14,6</sub> <sup>36,1</sup> )	8 (21,1 <sub>8,1</sub> <sup>34,0</sup> )	0,009	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
Целевое АД, n (%)	12 (37,5 <sub>20,7</sub> <sup>54,3</sup> )	23 (36,5 <sub>24,6</sub> <sup>48,4</sup> )	19 (50,0 <sub>34,1</sub> <sup>65,9</sup> )	0,376	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
ГЛЖ 2–3-й степени, n (%)	4 (12,5 <sub>5,0</sub> <sup>28,1</sup> )	35 (55,6 <sub>43,3</sub> <sup>67,8</sup> )	20 (52,6 <sub>36,8</sub> <sup>68,5</sup> )	< 0,001	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773
НДФ, n (%)	6 (18,8 <sub>5,2</sub> <sup>32,3</sup> )	40 (63,5 <sub>51,6</sub> <sup>75,4</sup> )	26 (68,4 <sub>53,6</sub> <sup>83,2</sup> )	< 0,001	1 и 2 1 и 3 2 и 3	35,5 <sub>14,8</sub> <sup>56,3</sup> 33,6 <sub>10,2</sub> <sup>56,9</sup> 2,0 <sub>-16,1</sub> <sup>20,0</sup> 0,8 <sub>-20,5</sub> <sup>0,8</sup> 2,6 <sub>-20,9</sub> <sup>26,1</sup> 1,8 <sub>-18,3</sub> <sup>22,0</sup> 25,4 <sub>9,5</sub> <sup>41,3</sup> 21,1 <sub>6,1</sub> <sup>36,0</sup> 4,3 <sub>-12,8</sub> <sup>21,5</sup> 1,0 <sub>-19,5</sub> <sup>21,5</sup> 12,5 <sub>-10,9</sub> <sup>35,9</sup> 13,5 <sub>-6,3</sub> <sup>33,3</sup> 43,1 <sub>22,1</sub> <sup>64,0</sup> 40,1 <sub>17,8</sub> <sup>62,5</sup> 2,9 <sub>-17,1</sub> <sup>23,0</sup> 44,7 <sub>23,5</sub> <sup>66,0</sup> 49,7 <sub>26,2</sub> <sup>73,1</sup> 4,9 <sub>-14,2</sub> <sup>24,1</sup>	< 0,001 < 0,001 < 0,001 0,002 0,974 0,009 0,376 < 0,001 < 0,001 0,937 < 0,001 < 0,001 0,773

Показатель	Группа больных			р-значение	Межгрупповые различия		
	1-я (n = 32)	2-я (n = 63)	3-я (n = 38)		Группы	Разность средних или долей	р-значение
Средняя и высокая вероятность ХСНсФВ, n (%)	20 (45,7 <sup>20,3</sup> , 579,3 <sup>62,5</sup> )	57 (83,2 <sup>58,9</sup> , 90,5 <sup>97,7</sup> )	38 (90,8 <sup>80,0</sup> , 100,0 <sup>100,0</sup> )	< 0,001	1 и 2	11,3 <sup>28,0</sup> <sub>44,6</sub>	0,006
					1 и 3	19,8 <sup>37,5</sup> <sub>55,2</sub>	< 0,001
					2 и 3	0,0 <sup>9,5</sup> <sub>19,0</sub>	0,150
ФВ, %	59,8 <sup>61,0</sup> <sub>62,4</sub>	58,9 <sup>59,9</sup> <sub>60,9</sub>	57,1 <sup>58,5</sup> <sub>59,9</sub>	0,032	1 и 2	-0,9 <sup>1,1</sup> <sub>3,2</sub>	0,390
					1 и 3	0,26 <sup>2,5</sup> <sub>4,8</sub>	0,025
					2 и 3	-0,5 <sup>1,3</sup> <sub>3,3</sub>	0,211
Стрейн ЛЖ, %	20,3 <sup>21,3</sup> <sub>22,3</sub>	20,5 <sup>21,0</sup> <sub>21,7</sub>	19,5 <sup>20,4</sup> <sub>21,5</sub>	0,383	1 и 2	-1,0 <sup>0,3</sup> <sub>1,6</sub>	0,874
					1 и 3	-0,6 <sup>0,8</sup> <sub>2,3</sub>	0,377
					2 и 3	-0,7 <sup>0,5</sup> <sub>1,8</sub>	0,554
ИОЛП, мл/м <sup>2</sup>	27,5 <sup>29,5</sup> <sub>31,7</sub>	32,1 <sup>33,9</sup> <sub>35,9</sub>	35,6 <sup>38,1</sup> <sub>40,8</sub>	0,000	1 и 2	0,6 <sup>4,4</sup> <sub>8,2</sub>	0,017
					1 и 3	4,4 <sup>8,6</sup> <sub>12,8</sub>	< 0,001
					2 и 3	0,5 <sup>4,1</sup> <sub>7,7</sub>	0,019
Стрейн резервуара, %	24,7 <sup>26,3</sup> <sub>28,0</sub>	21,5 <sup>22,7</sup> <sub>23,9</sub>	17,8 <sup>19,2</sup> <sub>20,5</sub>	< 0,001	1 и 2	1,3 <sup>3,6</sup> <sub>6,0</sub>	0,001
					1 и 3	4,5 <sup>7,1</sup> <sub>9,7</sub>	< 0,001
					2 и 3	1,2 <sup>3,5</sup> <sub>5,7</sub>	0,001
Стрейн сокращения, %	13,8 <sup>14,9</sup> <sub>16,0</sub>	12,9 <sup>13,6</sup> <sub>14,2</sub>	9,6 <sup>10,3</sup> <sub>11,1</sub>	< 0,001	1 и 2	-0,0 <sup>1,3</sup> <sub>2,6</sub>	0,056
					1 и 3	3,0 <sup>4,5</sup> <sub>6,0</sub>	< 0,001
					2 и 3	1,9 <sup>3,2</sup> <sub>4,4</sub>	< 0,001
СДЛА, мм рт. ст.	25,1 <sup>26,4</sup> <sub>27,6</sub>	28,0 <sup>28,8</sup> <sub>29,6</sub>	29,1 <sup>30,4</sup> <sub>31,7</sub>	< 0,001	1 и 3	0,5 <sup>2,4</sup> <sub>4,2</sub>	0,006
					1 и 2	1,9 <sup>4,0</sup> <sub>6,0</sub>	< 0,001
					2 и 3	-0,1 <sup>1,6</sup> <sub>3,3</sub>	0,075

**Примечание:** АГ — артериальная гипертензия; АД — артериальное давление; ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка; НДФ — нарушение диастолической функции; ХСНсФВ — хроническая сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса; ФВ — фракция выброса; ЛЖ — левый желудочек; ИОЛП — индекс объема левого предсердия; СДЛА — систолическое давление в легочной артерии. Данные (средние, доли, разности средних или долей) представлены с 95% доверительным интервалом.



шением структурно-функционального состояния левого желудочка. В пользу такого предположения говорят результаты исследования В. Неппаву и соавторов (2018) [17], показавших, что стрейн левого предсердия в фазу резервуара отрицательно коррелирует с ИММЛЖ ( $-0,655$ ;  $p < 0,001$ ) и снижается при нарушении его диастолической функции ( $28,5 \pm 3,5\%$  при отсутствии НДФ против  $25,5 \pm 5,7$  и  $14,6 \pm 3,6\%$  при I и II стадиях НДФ,  $p < 0,001$ ).

Однако возраст может и непосредственно влиять на показатели деформации левого предсердия. Об этом говорят результаты исследования К. Лин и соавторов (2021) [18], в которое включались пациенты, перенесшие процедуру катетерной аблации в связи с персистирующей ФП (основная группа) или пароксизмальной наджелудочковой тахикардией (контрольная группа). Обе группы были разделены на три возрастные подгруппы: до 65 лет, 65–79 лет, 80 лет и старше. Средние величины стрейна резервуара в указанных подгруппах у больных ФП составили соответственно  $18,4 \pm 4,0\%$ ,  $12,7 \pm 3,8\%$  и  $6,8 \pm 2,1\%$  ( $p < 0,001$ ), а в группе сравнения —  $25,7 \pm 7,2\%$ ,  $23,2 \pm 8,1\%$  и  $12,4 \pm 3,6\%$  ( $p < 0,001$ ). Параллельно снижалась доля лиц, у которых, по данным электроанатомического картирования, не было признаков фиброза левого предсердия. Доля таких пациентов в возрастных подгруппах основной группы составляла  $62,9\%$ ,  $41,6\%$  и  $19,0\%$  ( $p = 0,005$ ), а в подгруппах группы сравнения —  $94,0\%$ ,  $83,7\%$  и  $59,1\%$  ( $p < 0,001$ ). При этом ни в основной, ни в контрольной группе возрастные подгруппы не различались по структурно-функциональному состоянию левого желудочка сердца.

Экстраполяция представленных данных на результаты настоящего исследования позволяет считать, что различия показателей деформации левого предсердия в выделенных группах больных АГ связаны с нарастанием фиброза левого предсердия от первой из выделенных групп к третьей. При этом различия между 1-й и двумя другими группами можно объяснить возрастом и состоянием левого желудочка сердца. Однако больные старшего возраста с ФП и без таковой (2-я и 3-я группы) были сопоставимы по возрасту и состоянию левого желудочка, что не позволяет связать с этими факторами различия показателей деформации левого предсердия. Заметим, что в рассмотренном выше исследовании К. Лин и соавторов (2021) [18] во всех возрастных подгруппах стрейн резервуара левого предсердия у пациентов с ФП был ниже, чем в контрольной группе. При этом внутри возрастных подгрупп состояние левого желудочка у больных с ФП и без нее не различалось.

Известно, что фиброз левого предсердия может быть не только причиной, но и следствием ФП [19], однако трудно представить, что недавно возникшая пароксизмальная ФП привела к столь выраженным структурно-функциональным изменениям левого предсердия, которые выявлены между 2-й и 3-й группой пациентов. Более вероятно, что причиной развития более выраженного фиброза левого предсердия в группе больных АГ с пароксизмальной ФП стали не учтенные в настоящем исследовании профибротические факторы, такие как ишемическое повреждение, жировая инфильтрация, оксидативный стресс, профибротические (трансформирующий фактор роста бета (transforming growth factor  $\beta$ ), TGF- $\beta$ ) и воспалительные цитокины (фактор некроза опухоли альфа (tumor necrosis factor  $\alpha$ ) TNF- $\alpha$ , интерлейкины (IL) IL-1 $\beta$  и IL-6), НАДФН-оксидазы, а также ангиотензин II и эндотелин-1 [20, 21]. Можно полагать, что при наличии указанных факторов развитие фиброза, связанное с возрастом и/или гемодинамической перегрузкой левого предсердия, происходит быстрее, что и приводит в конечном счете к появлению ФП. Однако данное предположение требует специального изучения.

### Заключение

При сопоставимом возрасте и состоянии левого желудочка сердца показатели деформации левого предсердия у больных АГ с ГЛЖ и пароксизмальной ФП существенно ниже, чем у больных без нарушений сердечного ритма. У больных АГ в возрасте 55 лет и старше стрейн левого предсердия в фазу сокращения менее  $13\%$  служит предиктором выявления у больных АГ пароксизмов ФП при суточном мониторинге ЭКГ.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

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

### Список литературы / References

1. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomstrom-Lundqvist C et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373–498. doi:10.1093/eurheartj/ehaa612
2. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации (2020). Доступно на: [http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/382\\_1](http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/382_1). [Atrial fibrillation and flutter. Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation (2020). Available from: [http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/382\\_1](http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/382_1). In Russian].
3. Healey JS, Connolly SJ, Gold MR, Israel CW, Van Gelder IC, Capucci A et al. ASSERT Investigators. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. *N Engl J Med*. 2012;366(2):120–129. doi:10.1056/NEJMoa1105575

4. Potpara TS, Polovina MM, Marinkovic JM, Lip GY. A comparison of clinical characteristics and long-term prognosis in asymptomatic and symptomatic patients with first-diagnosed atrial fibrillation: the Belgrade Atrial Fibrillation Study. *Int J Cardiol.* 2013;168(5):4744–4749. doi:10.1016/j.ijcard.2013.07.234
5. Khurshid S, Healey JS, McIntyred WF, Lubitz SA. Population-based screening for atrial fibrillation. *Circ Res.* 2020;127(1):143–154. doi:10.1161/CIRCRESAHA.120.316341
6. Petre I, Onciul S, Iancovici S, Zamfir D, Stoian M, Scarlatescu A et al. Left atrial strain for predicting atrial fibrillation onset in hypertensive patients. *High Blood Press Cardiovasc Prev.* 2019;26(4):331–337. doi:10.1007/s40292-019-00326-4
7. Patel RB, Delaney JA, Hu M, Patel H, Cheng J, Gottdiener J et al. Characterization of cardiac mechanics and incident atrial fibrillation in participants of the Cardiovascular Health Study. *JCI Insight.* 2020;5(19): e141656. doi:10.1172/jci.insight.141656
8. Kawakami H, Ramkumar S, Pathan F, Wright L, Marwick TH. Use of echocardiography to stratify the risk of atrial fibrillation: comparison of left atrial and ventricular strain. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020;21(4):399–407. doi:10.1093/ehjci/jez240
9. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2015;16(3):233–270. doi:10.1093/ehjci/jev014
10. 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. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2016;17(12):1321–1360. doi:10.1093/ehjci/jew082
11. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M et al. Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(7):727–54. doi:10.1016/j.echo.2015.05.002
12. Voigt JU, Pedrizzetti G, Lysyansky P, Marwick TH, Houle H, Baumann R et al. Definition for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2015;16(1):1–11. doi:10.1093/ehjci/jeu184
13. Badano LP, Kolias T, Muraru D, Abraham TP, Aurigemma G, Edvardsen T et al. Standardization of left atrial, right ventricular and right atrial deformation imaging using two-dimensional speckle tracking echocardiography: a consensus document of the EACVI/ASE/Industry Task Force to standardize deformation imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2018;19(6):591–600. doi:10.1093/ehjci/jev042
14. Reddy YNV, Carter RE, Obokata M, Redfield MM, Borlaug BA. A simple, evidence-based approach to help guide diagnosis of heart failure with preserved ejection fraction. *Circulation.* 2018;138(9):861–870. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034646
15. Moura B, Aimo A, Al-Mohammad A, Flammer A, Barberis V, Bayes-Genis A et al. Integration of imaging and circulating biomarkers in heart failure: a consensus document by the Biomarkers and Imaging Study Groups of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2021;23(10):1577–1596. doi:10.1002/ehf.2339
16. Williams B, Mancia G, Spiering W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J.* 2018;39(33):3021–3104. doi:10.1093/eurheartj/ehy339
17. Hennawy B, Kilany W, Galal H, Mamdouh A. Role of speckle tracking echocardiography in detecting early left atrial dysfunction in hypertensive patients. *Egypt Heart J.* 2018;70(3):217–223. doi:10.1016/j.ehj.2018.05.004
18. Lin KB, Chen KK, Li S, Cai MQ, Yuan MJ, Wang YP et al. Impaired left atrial performance resulting from age-related atrial fibrillation is associated with increased fibrosis burden: Insights From a Clinical Study Combining With an in vivo Experiment. *Front Cardiovasc Med.* 2021;7:615065. doi:10.3389/fcvm.2020.615065
19. Ma J, Chen Q, Ma S. Left atrial fibrosis in atrial fibrillation: Mechanisms, clinical evaluation and management. *J Cell Mol Med.* 2021;25(6):2764–2775. doi:10.1111/jcmm.16350
20. Yong KW, Li YH, Huang GY, Lu TJ, Safwani WK, Pingguan-Murphy B et al. Mechanoregulation of cardiac myofibroblast differentiation: implications for cardiac fibrosis and therapy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2015;309(4):H532–H542. doi:10.1152/ajpheart.00299.2015
21. Tarbit E, Singh I, Peart JN, Rose Meyer RB. Biomarkers for the identification of cardiac fibroblast and myofibroblast cells. *Heart Fail Rev.* 2019;24(1):1–15. doi:10.1007/s10741-018-9720-1

#### Информация об авторах

Мазур Евгений Станиславович — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-8879-3791, e-mail: mazur-tver@mail.ru;

Мазур Вера Вячеславовна — доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России, ORCID: 0000-0003-4818-434X, e-mail: Vera.v.mazur@gmail.com;

Баженов Николай Дмитриевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии и профессиональных болезней ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России, ORCID: 0000-0003-0511-7366, e-mail: bazhenovnd@mail.ru;

Нилова Оксана Владимировна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры поликлинической терапии и семейной медицины ФГБОУ ВО «Тверской ГМУ» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-0648-5358, e-mail: tevirp69@mail.ru;

Бурова Светлана Александровна — кандидат медицинских наук, кардиолог ГБУЗ «ГКБ им. М. Е. Жадкевича» ДЗМ, ORCID: 0000-0002-3941-2550, e-mail: sabdok80@gmail.com.

#### Author information

Eugenie S. Mazur, MD, PhD, DSc, Head, Department of Internal Diseases and Occupational Diseases, Tver State Medical University, ORCID: 0000-0002-8879-3791, e-mail: mazur-tver@mail.ru;

Vera V. Mazur, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases and Occupational Diseases, Tver State Medical University, ORCID: 0000-0003-4818-434X, e-mail: Vera.v.mazur@gmail.com;

Nikolay D. Bazhenov, MD, PhD, Associate Professor, Department of Internal Diseases and Occupational Diseases, Tver State Medical University, ORCID: 0000-0003-0511-7366, e-mail: bazhenovnd@mail.ru;

Oksana V. Nilova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Polyclinic Therapy and Family Medicine, Tver State Medical University, ORCID: 0000-0002-0648-5358, e-mail: tevirp69@mail.ru;

Svetlana A. Burova, MD, PhD, Cardiologist, Zhadkevich Moscow City Clinical Hospital, ORCID: 0000-0002-3941-2550, e-mail: sabdok80@gmail.com.