

Рубрика: неинвазивная аритмология

© Н.М. ШИШКИНА, С.Ю. СЕРГУЛАДЗЕ, С.А. АЛЕКСАНДРОВА, О.В. СОПОВ,
Е.В. ЛЮБКИНА, Г.Р. МАЦОНАШВИЛИ, И.В. ПРОНИЧЕВА, 2023

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2023

УДК 616.125.2-053.9-073.97:616.12-008.313.2

DOI: 10.15275/annaritmol.2023.4.6

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ С ПРИЗНАКАМИ СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ И ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Тип статьи: оригинальная статья

**Н.М. Шишкина, С.Ю. Сергуладзе, С.А. Александрова, О.В. Сопов, Е.В. Любкина,
Г.Р. Мацонашвили, И.В. Проничева**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Шишкина Надежда Михайловна, врач-кардиолог; orcid.org/0000-0002-3260-1797,
e-mail: dyha379@mail.ru

Сергуладзе Сергей Юрьевич, д-р мед. наук, ст. науч. сотр., заведующий отделением;
orcid.org/0000-0001-7233-3611

Александрова Светлана Александровна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр.; orcid.org/0000-0002-7795-9709
Сопов Олег Валентинович, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург; orcid.org/0000-0001-7071-0989

Любкина Елена Валентиновна, канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0002-4447-0325

Мацонашвили Георгий Рафаэлович, канд. мед. наук, науч. сотр., врач – сердечно-сосудистый хирург;
orcid.org/0000-0001-7754-4506

Проничева Ирина Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр.; orcid.org/0000-0003-2669-2474

Цель: оценка структурных и электрофизиологических особенностей левого предсердия по данным магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием и навигационного нефлюороскопического картирования у пожилых пациентов с фибрилляцией предсердий в зависимости от результата скрининга наличия признаков старческой астении.

Материал и методы. В исследование включено 56 пациентов с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий старше 65 лет. Всем пациентам проведена комплексная оценка гериатрического статуса, магнитно-резонансная томография сердца с контрастированием, внутрисердечное нефлюороскопическое навигационное картирование миокарда левого предсердия.

Результаты. По результатам комплексной гериатрической оценки выборка поделена на две группы: 1-я группа – пациенты без признаков старческой астении, 2-я группа – пациенты с признаками старческой астении. По данным сравнительного анализа у пациентов 2-й группы выявлены более низкие значения фракции выброса левого желудочка (62,00 [57,00; 65,50] % против 70,00 [63,00; 73,50] %; $p=0,014$). Кроме того, у пациентов, имеющих признаки преастении, отмечены более высокие значения объема левого предсердия (132,53 [102,00; 157,38] мл против 104,00 [94,00; 122,00] мл; $p=0,007$), индексированного объема левого предсердия (59,5 [53,50; 74,50] мл/м² против 51,5 [48,00; 59,00] мл/м²; $p=0,006$), индекса сферичности левого предсердия (77,10 [75,26; 78,60] против 74,80 [72,93; 76,19]; $p=0,021$) и степени фиброза левого предсердия (12,00 [8,00; 17,00] % против 8,00 [5,00; 10,00] %; $p=0,005$). Для выявления зависимости вероятности развития преастении от структурных изменений левого предсердия выполнен анализ методом логистической регрессии. Выявлена зависимость от объема левого предсердия и процента фиброзных изменений и представлена в виде уравнения с последующей проверкой при помощи метода ROC-кривых.

Заключение. Пациенты с преастиенией могут не различаться по антропометрическим, клиническим данным. Однако для такой группы пациентов характерны более высокие значения объема левого предсердия и объема фиброзной части миокарда левого предсердия, что необходимо учитывать при выборе тактики лечения нарушений ритма сердца.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, магнитно-резонансная томография сердца, высокоплотное картирование, фиброз левого предсердия, астенция

ELECTROPHYSIOLOGICAL AND STRUCTURAL FEATURES OF THE LEFT ATRIAL MYOCARDIUM IN ELDERLY PEOPLE WITH SIGNS OF FRAILITY AND PAROXYSMAL ATRIAL FIBRILLATION

N.M. Shishkina, S.Yu. Serguladze, S.A. Aleksandrova, O.V. Sopov, E.V. Lyubkina, G.R. Matsonashvili, I.V. Pronicheva

Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Nadezhda M. Shishkina, Cardiologist; orcid.org/0000-0002-3260-1797, e-mail: dyha379@mail.ru

Sergey Yu. Serguladze, Dr. Med. Sci., Senior Researcher, Head of Department; orcid.org/0000-0001-7233-3611

Svetlana A. Aleksandrova, Cand. Med. Sci., Senior Researcher; orcid.org/0000-0002-7795-9709

Oleg V. Sopov, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7071-0989

Elena V. Lyubkina, Cand. Med. Sci., Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-4447-0325

Georgiy R. Matsonashvili, Cand. Med. Sci., Researcher, Cardiovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-7754-4506

Irina V. Pronicheva, Cand. Med. Sci., Senior Researcher; orcid.org/0000-0003-2669-2474

Objective: to evaluate the structural and electrophysiological features of the left atrium according to MRI of the heart with contrast and navigational nephluoscopic mapping in elderly patients with atrial fibrillation, depending on the results of screening for signs of frailty.

Material and methods. The study included 56 patients with paroxysmal atrial fibrillation over 65 years of age. All patients underwent a comprehensive assessment of their geriatric status, magnetic resonance imaging of the heart with contrast, intracardiac nephluoscopic navigation mapping of the left atrial myocardium.

Results. According to the results of a comprehensive geriatric assessment, the sample was divided into 2 groups: group 1 – patients without signs of frailty, group 2 – patients with signs of frailty. According to the comparative analysis, lower values of the left ventricular ejection fraction were found in patients of group 2 (62.00 [57.00; 65.50] % versus 70.00 [63.00; 73.50] %; $p=0.014$). In addition, patients with signs of preasthenia gravis have higher values of left atrium volume (132.53 [102.00; 157.38] ml versus 104.00 [94.00; 122.00] ml; $p=0.007$), indexed left atrium volume (59.5 [53.50; 74.50] ml/m² vs. 51.5 [48.00; 59.00] ml/m²; $p=0.006$), left atrium sphericity index (77.10 [75.26; 78.60] vs. 74.80 [72.93; 76.19]; $p=0.021$) and degree of left atrium fibrosis (12.00 [8.00; 17.00] % vs. 8.00 [5.00; 10.00] %; $p=0.005$). To identify the dependence of the probability of developing preasthenia on structural changes in the left atrium, an analysis using the logistic regression method was performed. The dependence on the volume of the left atrium and the percentage of fibrous changes was revealed and presented in the form of an equation with subsequent verification using the ROC-curve method.

Conclusion. Patients with preasthenia gravis may not differ in anthropometric, clinical data. However, such a group of patients is characterized by higher values of left atrium volume and the volume of the fibrous part of the left atrium myocardium, which should be taken into account when choosing tactics for the treatment of cardiac arrhythmias.

Keywords: atrial fibrillation, magnetic resonance imaging of the heart, high-density mapping, fibrosis of the left atrium, frailty

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее распространенное возрастное нарушение ритма сердца, затрагивающее значительную часть человеческой популяции. Одним из широко используемых методов лечения этого состояния является катетерная абляция, особенно эффективная и безопасная при пароксизмальной фор-

ме ФП. Основой вмешательства служит электрическая изоляция легочных вен [1]. Тем не менее у 30% пациентов наблюдается рецидив ФП после процедуры [2]. Для более точного прогнозирования рецидивов аритмии были предложены методы предоперационной диагностики, включая визуализацию и оценку уровня биомаркеров. Фиброз левого предсердия (ЛП), выступающий как характерная черта предсердной

миопатии, играет ключевую роль в патофизиологии мерцательной аритмии и ее последующих рецидивах. Процент фиброза в тканях предсердий, оцененный с помощью магнитно-резонансной томографии (МРТ) с контрастированием, был независимо связан с вероятностью рецидивирующей аритмии и поэтому в настоящее время считается потенциальным стратифицирующим фактором риска у пациентов с ФП [3, 4].

Средний возраст пациентов, страдающих ФП и подвергающихся катетерной аблации, растет. Аблация легочных вен и левого предсердия является безопасной процедурой у пациентов пожилого (старше 65 лет) и старческого (старше 75 лет) возрастов. Однако у пациентов старческого возраста наблюдается наиболее высокий риск рецидива ФП [5].

Помимо растущей частоты ФП, вероятно, ассоциированной с увеличением среднего возраста жизни, увеличивается распространенность старческой астении и преастении у пациентов пожилого возраста.

Старческая астения – гериатрический синдром, характеризующийся возраст-ассоциированным снижением физиологического резерва и функций многих систем организма и приводящий к повышенной уязвимости организма пожилого человека к воздействию эндо- и экзогенных факторов и высокому риску развития неблагоприятных исходов для здоровья, утрате способности обслуживать себя в быту и смерти. Развитию старческой астении предшествует преастения, характеризующаяся наличием отдельных признаков, количественно не достаточных для постановки диагноза старческой астении.

В Российской Федерации среди пациентов старше 65 лет синдром преастении выявлен в 45,8–61,3% случаев в зависимости от модели диагностики, а наличие таких сердечно-сосудистых заболеваний, как хроническая сердечная недостаточность и ишемическая болезнь сердца, увеличивали риск развития преастении в 2,7 и 4,6 раза соответственно [6].

Влияет ли наличие преастении пациента на развитие патоморфологического субстрата ФП, на данный момент достоверно неизвестно.

В данном проспективном обсервационном исследовании мы оценили структурные и электрофизиологические особенности ЛП по данным МРТ сердца с контрастированием и навигационного нефлюороскопического картирования

у пожилых пациентов с ФП в зависимости от результатов скрининга наличия признаков старческой астении.

Материал и методы

В исследование включено 56 пациентов с пароксизмальной формой ФП, проходивших лечение в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева в период с января 2021 г. по май 2022 г. Критерии включения в исследование: симптомная пароксизмальная форма ФП, резистентная к антиаритмической терапии; возраст старше 65 лет; выполнение операции радиочастотной аблации по поводу ФП в плановом порядке. Критерии невключения в исследование: пациенты с клинически значимой ишемической болезнью сердца и/или перенесенным инфарктом в анамнезе, тяжелыми заболеваниями клапанов сердца, с неконтролируемой функцией щитовидной железы, прогрессирующей сердечной недостаточностью, системными инфекционными или воспалительными заболеваниями, хронической почечной или печеночной недостаточностью, дилатационной кардиомиопатией, аблацией ФП в анамнезе, тромбом ЛП, наличием постоянного кардиостимулятора или имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора.

Всем пациентам проведен скрининг (рис. 1) для выявления признаков старческой астении, согласно клиническим рекомендациям «Старческая астения» Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация геронтологов и гериатров» от 2020 г. Скрининг включал проведение опросника «Возраст не помеха», краткую батарею тестов физического функционирования (КБТФФ), тест MINI-COG. Кроме того, всем пациентам проведены 12-канальное электрокардиографическое исследование, эхокардиографическое исследование, МРТ сердца с контрастированием, рутинное лабораторное обследование.

Всем пациентам выполнена магнитно-резонансная томография сердца с контрастным усилением гадолинием на высокопольном (1,5 Тл) стационарном томографе Magnetom Avanto FIT (Siemens) с использованием 18-канальной катушки для тела. Для визуализации фиброза в стенке ЛП использованы специальные импульсные последовательности с улучшенным тканевым разрешением (3D-градиентная последовательность), которые выполняются через 10 мин после внутривенного введения гадолиний-содержащего контрастного вещества. Пост-

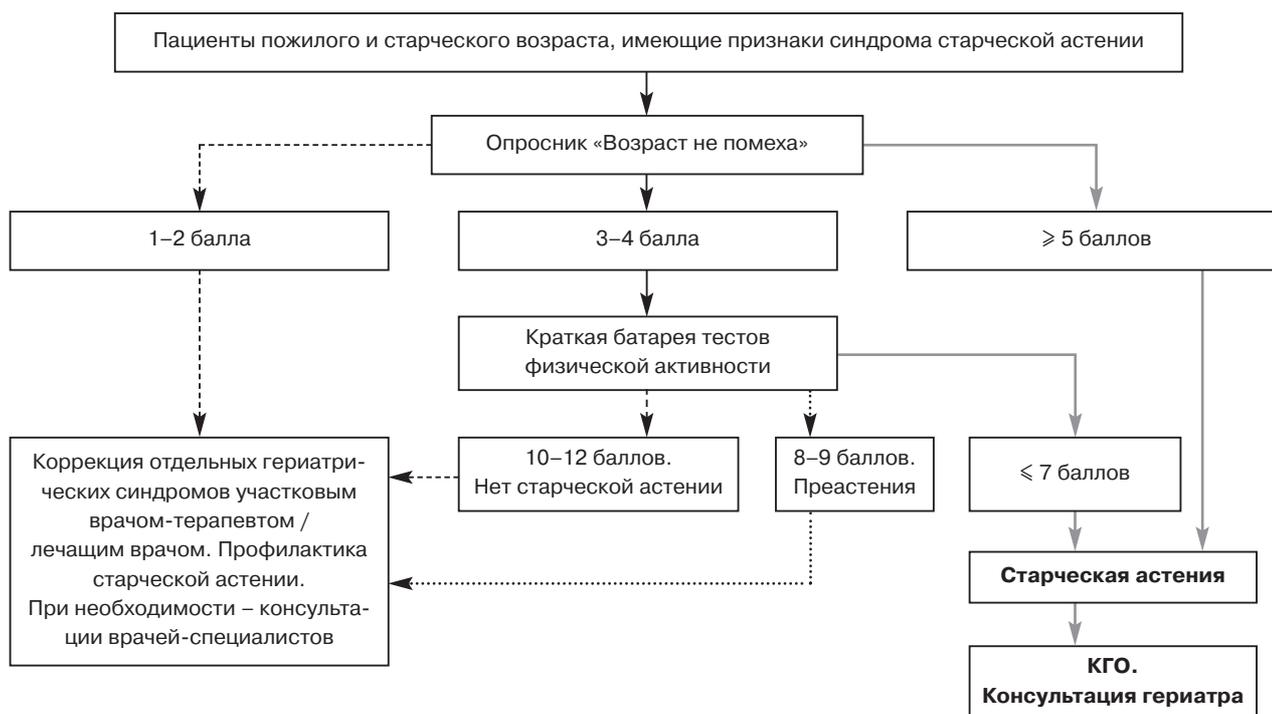


Рис. 1. Алгоритм скрининга пациентов старше 60 лет с целью выявления старческой астении и преастении, рекомендованный Общероссийской общественной организацией «Российская ассоциация геронтологов и гериатров» [7]

КГО – комплексная гериатрическая оценка

процессорная обработка полученных МР-изображений, состоящая из построения трехмерных моделей и цветовой кодировки для дифференциации здоровой ткани и визуализации фиброза, вычисления объема (мл) и сферичности (безразмерная переменная) ЛП, осуществлялась с помощью программы ADAS 3D LA. Сферичность предсердий – безразмерный параметр, который характеризует их форму и деформацию, при этом высокие значения указывают на большее подобие сферы. Повышенный индекс сферичности продемонстрировал возможность независимого прогнозирования исходов абляции ФП в одноцентровых и многоцентровых исследованиях [8] и превосходит другие параметры размера предсердий [9].

Всем пациентам во время планового проведения радиочастотной абляции проведено электрофизиологическое исследование с использованием инвазивной нефлюороскопической системы Carto 3 (Biosense Webster, США). Непрерывный точечный захват с моделированием анатомической и электроанатомической карт проводился с использованием многоэлектродного картирования с помощью катетера Pentaray™ с помощью модуля Carto 3 System V6 Confidense (Biosense Webster, США). Минималь-

ный и максимальный пороги амплитуды были установлены на уровне $\pm 0,05$ мВ и $\pm 0,3$ мВ соответственно, а минимальный и максимальный интервалы между двумя последовательными пиками были определены в пределах от 50 до 120 м/с.

Статистический анализ данных проведен с помощью программы IBM SPSS Statistics 27. Корректность распределения выборки определяли с помощью теста Шапиро–Уилка. При нормальном распределении выборки данные представляли как среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$). При распределении выборки, отличной от нормального распределения, данные были представлены в виде медианы и межквартильного размаха – $Me [25\%; 75\%]$. При сравнении двух независимых групп использовали t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна–Уитни. Оценку корреляционных связей между парами количественных признаков осуществляли с использованием непараметрического рангового коэффициента Спирмена. Классификацию исследуемых объектов по принадлежности к одному из двух классов оценивали с помощью ROC-анализа. Построение прогностических моделей выполнялось методом парной и множественной линейной регрессии. Резуль-

таты оценивали как статистически значимые при $p < 0,05$.

Результаты

По результатам тестирования по опроснику «Возраст не помеха», краткой батареи тестов физического функционирования и теста MINI-COG пациенты разделены на две группы. В 1-ю группу (контрольная группа) вошли пациенты, набравшие до 2 баллов по шкале «Возраст не помеха» вне зависимости от результатов КБТФФ и теста MINI-COG ($n=34$, 60,7% от общего числа обследуемых). Во 2-ю группу (группа имеющих признаки преастении) вошли пациенты, набравшие 3–4 балла по опроснику «Возраст не помеха», 9 баллов и более при проведении КБТФФ, 3 балла и более при тестировании MINI-COG ($n=22$, 39,3% от общего числа обследуемых).

Также в ходе анализа результатов нами отдельно выделена группа пациентов с выявленной преастенией ($n=12$, 21,4% от общего числа обследуемых). Статистический анализ этой группы проведен отдельно по сравнению с остальной популяцией обследуемых.

При сравнении возраста обследуемых были получены следующие данные: в 1-й группе медиана возраста составила 72 года (Q_1-Q_3 :

69–73 года), во 2-й группе – 74 года (Q_1-Q_3 : 72–76 лет). Группы пациентов достоверно не отличались по полу, индексу массы тела, анамнезу ФП, количеству баллов по шкалам CHA2DS2-VASC и HAS-BLED. Однако у пациентов, имеющих признаки преастении, наблюдался более длительный анамнез гипертонической болезни. Подробная клиническая характеристика групп представлена в таблице 1.

Изучена связь наличия признаков преастении и параметров МРТ сердца с контрастированием. По данным сравнительного анализа у пациентов с признаками преастении отмечены более низкие значения фракции выброса левого желудочка, варьирующиеся в пределах нормы. Кроме того, у пациентов, имеющих признаки преастении, отмечаются более высокие значения объема ЛП, индексированного объема ЛП, индекса сферичности ЛП и степени фиброза ЛП. Количественные результаты представлены в таблице 2.

Инвазивное нефлюороскопическое 3D-картирование проводилось до аблации ЛП. Показатели анатомических и амплитудных карт представлены в таблице 3. У пациентов с признаками преастении также выявлена статистически значимая тенденция к увеличению объема ЛП. В свою очередь площадь фиброзных зон с амплитудой

Таблица 1

Клиническая характеристика групп пациентов

Показатель	1-я группа (n=34)	2-я группа (n=22)	P
Возраст, лет	72,00 [69,00; 73,00]	74,00 [72,00; 76,00]	0,05
Пациенты мужского пола, n (%)	16 (47,1)	13 (59,1)	0,42
Индекс массы тела, кг/м ²	27,15 [25,90; 29,70]	28,75 [24,70; 31,00]	0,782
Стадия гипертонической болезни, n (%):			
I	0 (0)	1 (100)	0,758
II	34 (63)	20 (37)	
III	0 (0)	1 (100)	
Степень артериальной гипертензии, n (%):			
0–I	2 (50)	2 (50)	0,064
II	23 (74,2)	8 (25,8)	
III	9 (42,9)	12 (57,1)	
Анамнез фибрилляции предсердий, лет	5,00 [3,00; 7,00]	5,50 [3,00; 12,00]	0,287
Длительность гипертонической болезни, лет	4,00 [1,00; 7,00]	7,50 [5,00; 20,00]	0,041
Оценка по CHA2DS2-VASC, баллы	3,21±1,06, ДИ 2,83–3,58	3,23±0,97, ДИ 2,80–3,66	0,723
Оценка по HAS-BLED, баллы	1,76±0,65, ДИ 1,54–1,99	1,82±0,73, ДИ 1,49–2,14	0,825

Примечание. Данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха – Me [Q25%; Q75%], среднего ± стандартное отклонение – M±SD; CHA2DS2-VASC – шкала оценки риска тромбообразования; HAS-BLED – шкала оценки риска кровотечений; ДИ – доверительный интервал.

Таблица 2

**Результаты сравнительного анализа показателей МРТ сердца с контрастированием
в зависимости от наличия признаков преастении**

Показатель	1-я группа (n=34)	2-я группа (n=22)	P
КДО ЛЖ, мл	97,50 [79,50; 107,50]	110,00 [92,00; 124,00]	0,230
ФВ ЛЖ, %	70,00 [63,00; 73,50]	62,00 [57,00; 65,50]	0,014
ММ ЛЖ, г	93,00 [84,50; 115,00]	97,30 [79,90; 108,00]	0,826
МО ЛЖ, л/мин	4,36 [3,56; 4,94]	4,00 [3,29; 4,77]	0,396
КДО ПЖ, мл	91,00 [77,00; 101,00]	95,00 [82,00; 102,00]	0,704
ФВ ПЖ, %	57,00 [50,50; 62,50]	51,50 [49,00; 56,00]	0,072
НМК, степень	1,00±0,52, ДИ 0,72–1,28	1,22±0,55, ДИ 0,95–1,49	0,227
НМК, %	17,50 [14,00; 23,50]	16,00 [12,00; 24,00]	0,899
Эпикардиальный жир за ПЖ, мм	6,00 [3,50; 8,00]	6,50 [5,00; 8,00]	0,689
Объем ЛП, мл	104,00 [94,00; 122,00]	132,53 [102,00; 157,38]	0,007
Индексированный объем ЛП, мл/м ²	51,5 [48,00; 59,00]	59,5 [53,50; 74,50]	0,006
Фиброз ЛП, %	8,00 [5,00; 10,00]	12,00 [8,00; 17,00]	0,005
Индекс сферичности ЛП	74,80 [72,93; 76,19]	77,10 [75,26; 78,60]	0,021

Примечание. Данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха – Me [Q25%; Q75%], среднего ± стандартное отклонение – M±SD; КДО ЛЖ – конечный диастолический объем левого желудочка; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ММ ЛЖ – масса миокарда левого желудочка; МО ЛЖ – минутный объем левого желудочка; КДО ПЖ – конечный диастолический объем правого желудочка; ФВ ПЖ – фракция выброса правого желудочка; НМК – недостаточность митрального клапана; ПЖ – правый желудочек; ЛП – левое предсердие.

менее 0,05 мВ, от 0,06 до 0,29 мВ и более 0,3 мВ статистически не зависела от наличия у пациентов признаков старческой астении.

Проведена оценка диагностической значимости объема и степени фиброза ЛП по данным МРТ и объема ЛП по данным нефлюороскопического картирования с целью прогнозирования увеличения признаков преастении с помощью метода ROC-кривых. Оптимального разделяющего значения показателей не выявлено. Среди пациентов, имеющих признаки старческой астении, выделена группа пациентов, у которых установлена преастения на этапе первичного обследования (n=12). В эту группу вошли пациенты, набравшие 3–4 балла по опроснику «Возраст не помеха», 8–9 баллов при проведении КБТФФ, 3 и более баллов при тестировании MINI-COG.

При сравнении клинической характеристики, результатов МРТ и нефлюороскопического картирования этой группы пациентов относительно общей популяции (n=44) получены сопоставимые результаты с предыдущим двумя группами. Пациенты с количеством признаков, достаточных для определения состояния преастении, статистически достоверно имели более длительный анамнез гипертонической болезни и ФП, подверженность к увеличению объема ЛП по данным МРТ и нефлюороскопического картирования, к увеличению объема фиброзной ткани в ЛП по данным МРТ сердца с контрастированием.

Для выявления зависимости вероятности развития преастении от анамнеза гипертонической болезни и ФП, объема ЛП, степени выра-

Таблица 3

Характеристика интраоперационных анатомических и амплитудных карт

Показатель	1-я группа (n=34)	2-я группа (n=22)	P
Объем ЛП, мл	142,5 [117,5; 158,5]	162,0 [148,0; 179,0]	0,029
Зона менее 0,05 мВ, %	5,5 [2,45; 5,85]	4,3 [2,5; 8,0]	0,622
Переходная зона 0,06–0,29 мВ, %	27,0 [18,4; 34,55]	33,0 [16,8; 41,95]	0,806
Зона более 0,3 мВ, %	68,25 [59,6; 78,2]	63,5 [47,25; 80,05]	0,667

Примечание. Данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха – Me [Q25%; Q75%], среднего ± стандартное отклонение – M±SD.

Коэффициенты логистической регрессии зависимости развития преаестении от различных факторов

Предиктор	Коэффициент регрессии	χ^2 Вальда	p	ОШ	95% ДИ
Объем ЛП, мл	0,59	8,51	0,004	1,06	1,02–1,10
Фиброз ЛП, %	0,30	8,00	0,005	1,34	1,1–1,65
Константа	-12,42	12,56	0,001	0	–

Примечание. ОШ – отношение шансов.

женности фиброза ЛП выполнен анализ методом логистической регрессии. В ходе анализа исключены данные анамнеза гипертонической болезни и ФП ввиду выбора наиболее независимых факторов. Результаты логистического регрессионного анализа представлены в таблице 4.

Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$p = 1/(1+e^{-z}) \cdot 100\%, \\ z = -12,42 + 0,6 \cdot X_{\text{объем лп}} + 0,3 \cdot X_{\% \text{ фиброза лп}}$$

где p – вероятность наличия преаестении, $X_{\text{объем лп}}$ – объем ЛП по данным МРТ (мл), $X_{\% \text{ фиброза лп}}$ – объем фиброзных изменений ЛП по данным МРТ, выраженный в процентном соотношении, e – математическая константа, приблизительно равная 2,718.

Полученная регрессионная модель является статистически значимой ($p < 0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкерка модель определяет 69,4% дисперсии вероятности выявления преаестении.

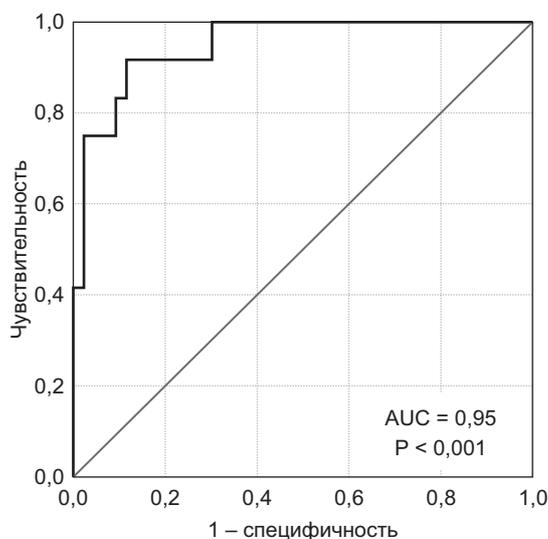


Рис. 2. Кривая зависимости значения логистической функции P и выявления преаестении

Значения регрессионных коэффициентов показывают, что объем ЛП и объем фиброзных изменений ЛП по данным МРТ имеют прямую связь с вероятностью выявления преаестении. Увеличение объема ЛП на 1 мл увеличивает вероятность выявления преаестении в 1,06 раза (95% ДИ 1,02–1,10), увеличение объема фиброзных изменений ЛП на 1% увеличивает вероятность выявления преаестении в 1,34 раза (95% ДИ 1,1–1,65).

Чувствительность модели составила 95,3%, специфичность – 75,0%, диагностическая эффективность – 90,9%.

Проведена оценка прогностической модели с помощью метода ROC-кривых с целью определения оптимального разделяющего значения логистической функции (рис. 2).

Площадь под ROC-кривой, соответствующей взаимосвязи прогноза преаестении и значения логистической регрессионной функции, составила $0,95 \pm 0,03$ (95% ДИ 0,89–1,0). Пороговое значение функции P(1) в точке cut-off составило 0,2 ($p = 20\%$). Значения функции, равные и превышающие данное значение, соответствовали прогнозу выявления преаестении. Чувствительность и специфичность метода составили 91,7 и 88,4% соответственно.

Обсуждение

Среди обследуемых пациентов старше 65 лет выделена группа с диагностированным состоянием преаестении на амбулаторном этапе – 21,4% больных, что меньше распространенности преаестении на амбулаторном уровне [6]. Такая тенденция, вероятно, связана с более строгим выбором критериев исключения из исследования. Так как число пациентов, имеющих преаестению, было сравнительно небольшим, то первичный анализ проведен среди пациентов, имеющих отдельные признаки преаестении.

Следует отметить, что поражение именно сердечно-сосудистой системы наиболее значи-

мо повышает вероятность развития старческой астении. [10] Большинство работ свидетельствуют о взаимосвязи синдрома астении и хронической сердечной недостаточности, ишемической болезни сердца [11], однако данных о сравнении групп пациентов, имеющих ФП с оценкой гериатрического статуса, немного и, как правило, они затрагивают аспекты назначения или отмены антикоагулянтной терапии [12]. Одно из немногочисленных исследований эффективности аблации у пациентов старческой группы свидетельствует о том, что аблация у «хрупких» пациентов зачастую не влияет на риск смерти и комбинированный исход. Авторы делают выводы о необходимости более тщательного изучения влияния синдрома старческой астении на свойства сердечной мышцы и эффективность аблации [13].

При проведении клинической оценки анамнестических данных нами выявлены различия только в длительности анамнеза гипертонической болезни, что соответствует данным мировой литературы [14].

По данным МРТ сердца с контрастированием выявлены статистически значимые различия в значениях фракции фиброза левого желудочка, объеме ЛП, объеме фиброзно-измененного миокарда ЛП и индексе сферичности ЛП. В мировой практике имеются данные о тесной связи старческой астении с развитием структурных и функциональных изменений сердца, которые проявляются гипертрофией и снижением систолической функции левого желудочка, снижением систолической функции ЛП по результатам эхокардиографического исследования [15]. Нам же было важно определить степень выраженности фиброза миокарда ЛП различными современными методами, такими как МРТ сердца с контрастированием и высокоплотное нефлюороскопическое картирование, так как он является одним из наиболее значимых для определения тактики хирургического лечения нарушений ритма сердца.

Следует отметить, что объем ЛП различался в обеих группах статистически значимо при разных способах измерения (МРТ сердца с контрастированием и высокоплотное картирование), тогда как количество фиброзно-измененного миокарда ЛП значимо различалось только по результатам проведения МРТ сердца с контрастированием. Такой результат может быть связан с различием в изменениях структуры и электрофизиологических свойств миокарда. Подобные

результаты вызывают необходимость дальнейшего исследования электрической предсердной миопатии и определения подходов к хирургическому лечению ФП [16, 17].

В процессе углубленного анализа данных группы пациентов с преастиенией выявлены значения объема ЛП (130,5 мл) и степени выраженности фиброза ЛП (9%), при которых преастиение отмечалась значительно чаще. Кроме того, нами описана прогностическая модель выявления преастиении в зависимости от объема ЛП и степени выраженности фиброза ЛП, что может быть актуально при прогнозировании преастиении у пациента, которому планируется провести хирургическое лечение нарушений ритма сердца.

Заключение

Пациенты с преастиенией могут не различаться по антропометрическим, клиническим данным. Однако для такой группы пациентов характерны более высокие значения объема ЛП и объема фиброзной части миокарда ЛП, что необходимо учитывать при выборе тактики лечения нарушений ритма сердца. Кроме того, при рутинном вычислении объема и степени фиброза миокарда ЛП перед проведением хирургического вмешательства следует предполагать наличие у пациента преастиении с целью определения долгосрочного эффекта лечения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 20-315-90023/20.

Библиографический список/References

1. Calkins H., Hindricks G., Cappato R., Kim Y.H., Saad E.B., Aguiana L. et al.: 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHSR/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2018; 20 (1): e1–e160. DOI: 10.1093/europace/eux274
2. Li G., Wang X., Han J.J., Guo X. Development and validation of a novel risk model for predicting atrial fibrillation recurrence risk among paroxysmal atrial fibrillation patients after the first catheter ablation. *Front Cardiovasc. Med*. 2022; 9: 1042573. DOI: 10.3389/fcvm.2022.1042573
3. Marrouche N.F., Wilber D., Hindricks G., Jais P., Akoum N., Marchlinski F. et al. Association of atrial tissue fibrosis identified by delayed enhancement MRI and atrial fibrillation catheter ablation: the DECAAF study. *JAMA*. 2014; 311 (5): 498–506. DOI: 10.1001/jama.2014.3. Erratum in: *JAMA*. 2014; 312 (17): 1805.
4. Velagapudi P., Turagam M.K., Leal M.A., Kocheril A.G. Atrial fibrosis: a risk stratifier for atrial fibrillation. *Expert Rev. Cardiovasc. Ther*. 2013; 11 (2): 155–60. DOI: 10.1586/erc.12.174

5. Tabaja C., Younis A., Santangeli P., Madden R., Taigen T., Farwati M. et al. Catheter ablation of atrial fibrillation in elderly and very elderly patients: safety, outcomes, and quality of life. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2023. DOI: 10.1007/s10840-023-01659-w
6. Остапенко В.С., Рунихина Н.К., Шарашкина Н.В. Распространенность синдрома старческой астении и его взаимосвязь с хроническими неинфекционными заболеваниями у пациентов амбулаторно-поликлинических учреждений г. Москвы. *Российский журнал гериатрической медицины.* 2020; 2: 131–7. DOI: 10.37586/2686-8636-2-2020-131-137
Ostapenko V.S., Runikhina N.K., Sharashkina N.V. Prevalence of frailty and its correlation with chronic non-infectious diseases among outpatients in Moscow. *Russian Journal of Geriatric Medicine.* 2020; 2: 131–7 (in Russ.). DOI: 10.37586/2686-8636-2-2020-131-137
7. Клинические рекомендации. Старческая астения 2020. <http://www.minzdrav.gov.ru> (minzdrav.gov.ru)
Clinical Guidelines. Senile asthenia 2020. <http://www.minzdrav.gov.ru> (minzdrav.gov.ru) (in Russ.).
8. Nakamori S., Ngo L.H., Tugal D., Manning W.J., Nezafat R. Incremental value of left atrial geometric remodeling in predicting late atrial fibrillation recurrence after pulmonary vein isolation: a cardiovascular magnetic resonance study. *J. Am. Heart Assoc.* 2018; 7 (19): e009793. DOI: 10.1161/JAHA.118.009793
9. Varela M., Bisbal F., Zacur E., Berruezo A., Aslanidi O.V., Mout L. et al. Novel computational analysis of left atrial anatomy improves prediction of atrial fibrillation recurrence after ablation. *Front Physiol.* 2017; 8: 68. DOI: 10.3389/fphys.2017.00068
10. Nadruz W., Kitzman D., Windham B.G., Kucharska-Newton A., Butler K., Palta P. et al. Cardiovascular dysfunction and frailty among older adults in the community: The ARIC Study. *J. Geront. Series A.* 2017; 72 (Issue 7): 958–64. DOI: 10.1093/gerona/glw199
11. Мальчикова С.В., Трушникова Н.С., Казаковцева М.В., Максимчук-Колобова Н.С. Факторы сердечно-сосудистого риска, клинические проявления и тактика ведения инфаркта миокарда у пациентов старческого возраста и долгожителей в зависимости от гериатрического статуса. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2023; 22 (2): 3376. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3376
Malchikova S.V., Trushnikova N.S., Kazakovtseva M.V., Maksimchuk-Kolobova N.S. Cardiovascular risk factors, clinical manifestations and management of myocardial infarction in elderly and long-living patients depending on geriatric status. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2023; 22 (2): 3376 (in Russ.). DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3376
12. Wilkinson C., Todd O., Clegg A., Gale C.P., Hall M. Management of atrial fibrillation for older people with frailty: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2019; 48 (2): 196–203. DOI: 10.1093/ageing/afy180
13. Yang P.S., Sung J.H., Kim D., Jang E., Yu H.T., Kim T.-H. et al. Frailty and the effect of catheter ablation in the elderly population with atrial fibrillation – a real-world analysis. *Circ. J.* 2021; 85 (8): 1305–13. DOI: 10.1253/circj.CJ-20-1062
14. Vétrano D.L., Palmer K.M., Galluzzo L., Giampaoli S., Marenconi A., Bernabei R. et al. Hypertension and frailty: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2018; 8 (12): e024406. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-024406
15. Xi L., Xuemei Z., Ling Y., Changchun C., Zhuo H., Jinyang Q. et al. Correlation between frailty and cardiac structure and function in echocardiography in elderly patients with normal ejection fraction. *Aging Clin. Exp. Res.* 2023; 35 (4): 775–84. DOI: 10.1007/s40520-023-02363-5
16. Ho G., Lin A.Y., Krummen D.E. Linking electrical drivers with atrial cardiomyopathy for the targeted treatment of atrial fibrillation. *Front Physiol.* 2020; 11: 570740. DOI: 10.3389/fphys.2020.570740
17. Сергуладзе С.Ю., Кваша Б.И., Проничева И.В. Хирургическое лечение фибрилляции предсердий: современные достижения и новаторские предложения. *Анналы аритмологии.* 2022; 19 (3): 140–50. DOI: 10.15275/annaritmol.2022.3.3
Serguladze S.Yu., Kvasha B.I., Pronicheva I.V. Surgical treatment of atrial fibrillation: modern advancements and pathbreaking proposals. *Annals of Arrhythmology.* 2022; 19 (3): 140–50 (in Russ.). DOI: 10.15275/annaritmol.2022.3.3

Поступила 05.10.2023

Принята к печати 15.11.2023