

НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА

СЦИНТИГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИМПАТИЧЕСКОЙ ИННЕРВАЦИИ СЕРДЦА И МИОКАРДИАЛЬНОЙ ПЕРФУЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙЛишманов Ю. Б.^{1,2}, Саушкина Ю. В.¹, Минин С. М.¹, Ефимова И. Ю.¹, Кистенева И. В.¹, Попов С. В.¹

Цель. Целью настоящей работы явилась скintiграфическая оценка состояния симпатической иннервации миокарда и коронарной микроциркуляции у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП).

Материал и методы. В исследование были включены 40 пациентов с диагнозом ИБС II-III ФК стенокардии, ГБ III ст. Из них: 15 больных — с пароксизмальной формой ФП (ПФП), 15 больных — с длительно персистирующей формой ФП (ДПФП) и 10 пациентов — без признаков ФП. Для оценки симпатической активности миокарда всем пациентам проводили скintiграфию с ¹²³I-метайодбензилгуанидином (¹²³I-МИБГ). По данным планарного исследования миокарда с ¹²³I-МИБГ оценивали общую симпатическую активность по соотношению “сердце/средостение” (“С/Ср”) и скорости вымывания индикатора. По данным эмиссионной томографии с ¹²³I-МИБГ оценивали региональную симпатическую активность. Также всем обследуемым проводили скintiграфию миокарда с ^{99m}Tc-МИБИ для оценки коронарной микроциркуляции.

Результаты. Анализ результатов показал, что у пациентов с ПФП и ДПФП значение соотношения “С/Ср” как на ранних, так и на отсроченных скintiграммах, было достоверно ниже по сравнению с аналогичным показателем у больных без признаков ФП (1,57±0,15, 1,54±0,18 против 1,82±0,12 на ранних скintiграммах и 1,47±0,15, 1,46±0,16 против 1,83±0,13 на отсроченных скintiграммах, соответственно, p<0,05). При оценке региональной симпатической активности у пациентов с ДПФП дефект накопления ¹²³I-МИБГ на ранних и на отсроченных скintiграммах был достоверно больше по сравнению с группами больных с ПФП и без ФП. При оценке коронарной микроциркуляции не было выявлено достоверных различий по размеру дефекта перфузии между исследуемыми группами.

Заключение. Данное исследование показало, что у пациентов с ФП имеют место наиболее выраженные изменения функционального состояния симпатической нервной системы миокарда левого желудочка по отношению к группе пациентов без признаков ФП. При этом ФП не оказывает значимого влияния на миокардиальный кровоток, а наиболее значимые нарушения региональной симпатической активности наблюдаются у пациентов с длительно персистирующей формой ФП.

Российский кардиологический журнал 2014, 12 (116): 13–18
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2014-12-13-18>

Ключевые слова. Фибрилляция предсердий, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ¹²³I-МИБГ, симпатическая иннервация, ^{99m}Tc-МИБИ.

¹ФГБНУ Научно-исследовательский институт кардиологии, Томск; ²ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия.

Лишманов Ю. Б. — чл.-корр. РАН, з.д.н. РФ, профессор, зам. директора НИИ кардиологии по НИР, руководитель ЛРНМИ, Саушкина Ю. В. * — аспирант, врач-радиолог ЛРНМИ, Минин С. М. — к.м.н., старший научный сотрудник отделения ЛРНМИ, старший научный сотрудник ЛРНМИ, Ефимова И. Ю. — д.м.н., ученый секретарь НИИ кардиологии, старший научный сотрудник отделения ЛРНМИ, Кистенева И. В. — к.м.н., научный сотрудник отделения ХЛСНРС и ЭКС, Попов С. В. — чл.-корр. РАН, з.д.н. РФ, профессор, зам. директора НИИ кардиологии по научной и лечебной работе, руководитель отделения ХЛСНРС и ЭКС.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): jul13@bk.ru

ВНС — вегетативная нервная система, ГБ — гипертоническая болезнь, ФП — фибрилляция предсердий, ДН — дефект накопления, ДПФП — длительно персистирующая форма фибрилляции предсердий, ИБС — ишемическая болезнь сердца, КВГ — коронаровентрикулография, ЛЖ — левый желудочек, МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография, НА — норадралин, ОФЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, ПФП — пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, ПЭТ — позитронная эмиссионная томография, РФП — радиофармпрепарат, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиограмма, ЭФИ — электрофизиологическое исследование, ¹²³I-МИБГ — ¹²³I-метайодбензилгуанидин, ^{99m}Tc-МИБИ — ^{99m}Tc-метоксиизобутилизонитрил.

Рукопись получена 16.10.2014

Рецензия получена 23.10.2014

Принята к публикации 30.10.2014

SCINTIGRAPHIC ESTIMATION OF THE SYMPATHETIC INNERVATION OF THE HEART AND MYOCARDIAL PERFUSION IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATIONLishmanov Yu. B.^{1,2}, Saushkina Yu. V.¹, Minin S. M.¹, Efimova I. Yu.¹, Kisteneva I. V.¹, Popov S. V.¹

Aim. The aim of the study was to scintiographically evaluate the condition of sympathetic innervation of myocardium and coronary microcirculation in patients with atrial fibrillation (AF).

Material and methods. Totally 40 patients included with CHD II-III functional class and AH III stage. Of those: 15 patients — with paroxysmal AF (PAF), 15 — with long-lasting persistent AF (LPAF) and 10 patients — without any signs of AF. To evaluate the sympathetic activity of the myocardium all patients underwent scintiography with ¹²³I-metaiodbenzilguanidine (¹²³I-MIBG). With planarystudy of myocardium investigation with ¹²³I-MIBG we assessed regional sympathetic activity by the relation of “Heart/Mediastinum” (H/M) and speed of indicator washout. Also all participants underwent myocardial scintiography with ^{99m}Tc-MIBG to measure coronary microcirculation.

Results. Analysis of the data showed that patients with PAF and LPAF the relation of H/M at early and delayed scintiogrammes was significantly lower comparing to the same value in the patients without AF (1,57±0,15, 1,54±0,18 vs. 1,82±0,12 on early scintiogrammes and 1,47±0,15, 1,46±0,16 vs. 1,83±0,13 on delayed, with p<0,05). Also in PAF and LPAF was significantly higher the velocity of indicator excretion comparing to the group of patients without AF (31,2%±11,5%, 29,4%±10,5% vs. 17,5%±10,3%, resp., p<0,05). By the evaluation of regional sympathetic activity in

patients with LPAF the filling defect of ¹²³I-MIBG on early and delayed scintiogrammes was significantly higher than in groups with PAF and without AF. In evaluation of coronary microcirculation there were no any significant differences of the perfusion defect among the groups studied.

Conclusion. The study showed that in patients with AF there are the most prominent changes in functional conditions of myocardial sympathetic system comparing to the group without AF. At the same time AF does not lead to significant influence on myocardial flow, and the most significant disorders of regional sympathetic activity are visible in patients with long persistent AF.

Russ J Cardiol 2014, 12 (116): 13–18

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2014-12-13-18>

Key words: atrial fibrillation, monophoton emission computed tomography, ¹²³I-MIBG, sympathetic innervation, ^{99m}Tc-MIBG.

¹FBSBU Scientific-Research Institute of Cardiology, Tomsk; ²FSAIS HE National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia.

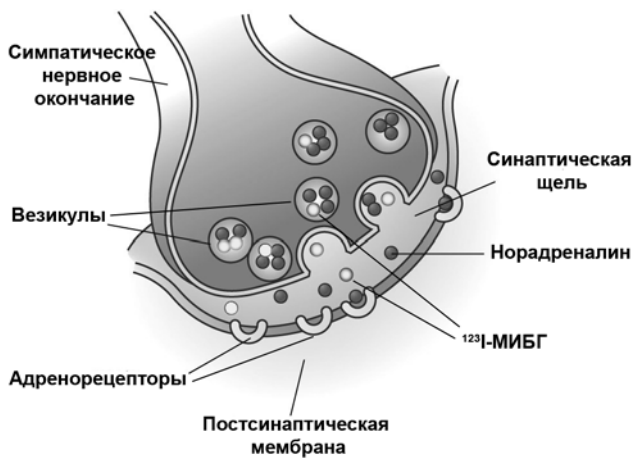


Рис. 1. Схема включения ^{123}I -МИБГ в симпатическое нервное окончание.

Несмотря на большие успехи в изучении механизмов формирования и поддержания фибрилляции предсердий (ФП), единого понимания природы этой аритмии на сегодняшний день не существует, что затрудняет проведение диагностики и патогенетически направленного адекватного лечения [1].

На данный момент большое внимание уделяется изучению взаимосвязи между ФП и вегетативной нервной системой (ВНС). Еще в 50-х годах прошлого века была описана зависимость между возникновением ФП и тонусом ВНС [2]. В последующих исследованиях было эмпирически доказано нарушение электрофизиологических свойств кардиомиоцитов под влиянием изменения тонуса ВНС. По данной теме уже были выполнены как экспериментальные, так и клинические исследования, но все же многое остается неизвестным.

Существуют данные о важной роли изменений симпатической иннервации [3, 4] и коронарной микроциркуляции у больных с ФП [5]. Тем не менее, значение указанных нарушений в генезе ФП и их влияние на функциональное состояние миокарда практически не изучено [6, 7]. Работы последнего времени свидетельствуют о том, что большим потенциалом в оценке миокардиального кровотока и состояния симпатической иннервации обладают позитронная эмиссионная томография (ПЭТ), перфузионная скintiграфия миокарда и радионуклидное исследование сердца с мечеными катехоламинами [8, 5].

Несмотря на исключительно высокие диагностические возможности ПЭТ, широкое использование данного метода в отечественной клинической практике имеет определенные ограничения. Поэтому наибольшую популярность в оценке симпатической активности и перфузии миокарда на сегодня завоевала однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Оптимальными радиофармпрепаратами (РФП) для этих целей считаются, соответственно,

^{123}I -металлоидобензилгуанидин (^{123}I -МИБГ) [9, 10] и $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -метоксиизобутилизонитрил ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МИБИ) [7, 10]. ^{123}I -МИБГ является структурным аналогом медиатора симпатических нервных окончаний — норадреналина и имеет сходный с ним механизм транспорта. Данное соединение было разработано Wieland D. M. et al. на основе гипотензивного средства гуанетидина — блокатора нейрональной передачи, избирательно действующего на симпатические нервные окончания. [3, 9]. Однако в отличие от норадреналина ^{123}I -МИБГ не взаимодействует с адренорецепторами и не метаболизируется моноаминоксидазой и катехол-О-метилтрансферазой, не оказывая биологического эффекта норадреналина (рис. 1).

Вместе с тем, существуют лишь единичные работы, посвященные применению данных РФП для оценки симпатической иннервации сердца и коронарной микроциркуляции у пациентов с ФП [3, 5, 8, 11].

Целью настоящей работы явилась скintiграфическая оценка состояния симпатической иннервации миокарда и коронарной микроциркуляции у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП).

Материал и методы

В исследование были включены 40 пациентов с верифицированной ишемической болезнью сердца (ИБС): стенокардией напряжения II-III функционального класса по классификации Канадского кардиологического общества. Средний возраст больных составил $58,4 \pm 11,6$ года (от 45 до 67 лет). Диагноз во всех случаях был верифицирован на основании детального сбора анамнеза, динамического наблюдения, развернутого биохимического исследования крови, анализа электрокардиограммы (ЭКГ) в 12 отведениях, эхокардиографии, суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру, мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) левого предсердия с контрастированием и трехмерной реконструкцией, коронароангиографии (КВГ), внутрисердечного электрофизиологического исследования (ЭФИ).

По данным полного клинико-инструментального обследования пациенты были разделены на 3 группы: первая группа — больные ИБС ($n=15$) в сочетании с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий (ПФП), вторая группа — 15 пациентов с ИБС и длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий (ДПФП), в третью группу (группа сравнения) вошли 10 больных ИБС без ФП в анамнезе. Длительность аритмического анамнеза у пациентов 1-й группы колебалась от 4 до 13 лет, у пациентов 2-й группы — от 1 года до 7 лет. Частота пароксизмов аритмии в 1-й группе составила от 2 раз в месяц до ежедневных, частота сердечных сокращений (ЧСС) при пароксизме была в среднем 98 ± 23 уд/мин. У пациентов с длительно персистирующей формой ФП средняя ЧСС была выше и составила

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Параметры	ИБС+ГБ+ПФП	ИБС+ГБ+ДПФП	ИБС+ГБ	p
Количество пациентов	15	15	10	-
ФК I	7	6	4	-
ФК II	8	9	6	-
Средний возраст (г)	58,4±6,1	53,6±5,6	59,5±7,3	0,15
Пол (М/Ж)	9/6	8/7	7/3	0,27
ФВ ЛЖ (%)	64±3,1	50,3±5,8	65±3,3	0,11
ЛП (мм)	40±4,5	47±6,1	39±5,2	0,19
Стаж ФП (г)	6,4±4,1	5,7±7,1	-	0,33
Частота пароксизмов/мес	12±8,1	-	-	-
Терапия (%)				
Бета-блокаторы	30	50	100	0,016
иАПФ	60	83,3	28,6	0,16
Кордарон	60	66,7	0	0,03

Сокращения: ФК — функциональный класс стенокардии напряжения по классификации Канадского кардиологического общества, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ЛП — левое предсердие, ФП — фибрилляция предсердий, иАПФ — ингибитор ангиотензин превращающего фермента.

115,1±29 уд/мин. В качестве сопутствующей патологии у всех больных был выставлен диагноз — гипертоническая болезнь (ГБ) III стадии (табл. 1).

Всем обследуемым проводили скintiграфию миокарда с ^{123}I -МИБГ и нагрузочную ОФЭКТ миокарда с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МИБИ для оценки симпатической иннервации и миокардиальной перфузии, соответственно.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом НИИ кардиологии. До включения в исследование у всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

Однофотонная эмиссионная компьютерная томография миокарда с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -МИБИ на пике аденозиновой пробы выполнялась через 1 час после внутривенной инъекции РФП в дозе 740-925 МБк.

Анализ локальных нарушений перфузии левого желудочка (ЛЖ) оценивали по 4-балльной шкале, где: 1- аккумуляция РФП более 70% от максимального включения в миокард; 2 — незначительно (умеренно) выраженные дефекты перфузии (от 50 и до 70% включения изотопа); 3 — значительно выраженные дефекты перфузии (менее 50% включения РФП) и 4 — отсутствие или очень незначительное включение индикатора в миокард (от 0 до 25%).

Протокол исследования с ^{123}I -МИБГ включал в себя: внутривенное введение РФП в дозе 111-370 МБк и проведение как планарного, так и томографического исследований через 20 мин (раннее исследование) и через 4 часа после инъекции (отсроченное исследование). Всем пациентам была проведена блокада щитовидной железы с помощью приема рас-

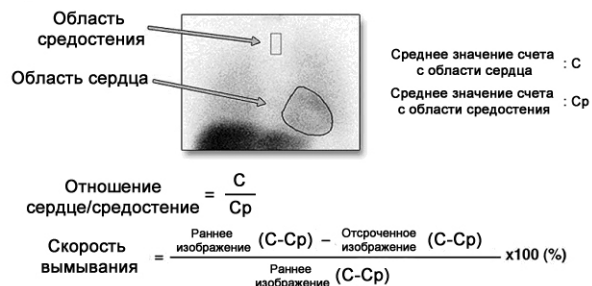


Рис. 2. Расчет основных параметров, характеризующих общую симпатическую активность, по данным планарной скintiграфии миокарда с ^{123}I -МИБГ.

творя Люголя в течение 3 дней до исследования и 3 дней после исследования с ^{123}I -метайодбензилгуанидином (5 капель раствора Люголя x 3 раза в день).

По данным планарной скintiграфии миокарда с ^{123}I -МИБГ анализировали общую симпатическую активность по скорости вымывания индикатора и индексу “сердце/средостение” на ранних и отсроченных скintiграммах (рис. 2). При томографическом исследовании степень аккумуляции данного РФП в миокарде ЛЖ — регионарную симпатическую активность — оценивали визуально на томосрезках, выполненных по короткой оси сердца, и выражали в баллах от 0 до 3. При этом 0 баллов — нормальное накопление (до 70% от уровня максимального накопления индикатора) РФП в миокарде ЛЖ. Снижение аккумуляции ^{123}I -МИБГ в 1 балл — умеренное нарушение симпатической иннервации (до 50% от уровня максимального накопления индикатора), 2 балла были характерны для выраженного снижения накопления РФП (более 50%). В тех случаях, когда миокард не визуализировался, скintiграммы оценивались тремя баллами.

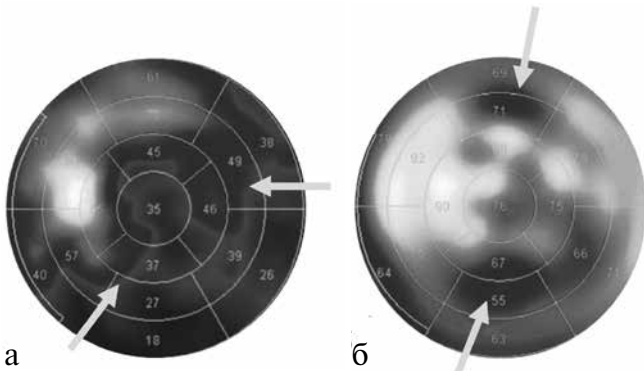


Рис. 3. Сцинтиграммы пациента с длительно персистирующей формой фибрилляции предсердий: а – отсроченная сцинтиграмма с ¹²³I-МИБГ; б – сцинтиграмма с ^{99m}Tc-МИБИ. Области нарушения регионарной симпатической активности и миокардиальной перфузии обозначены стрелками.

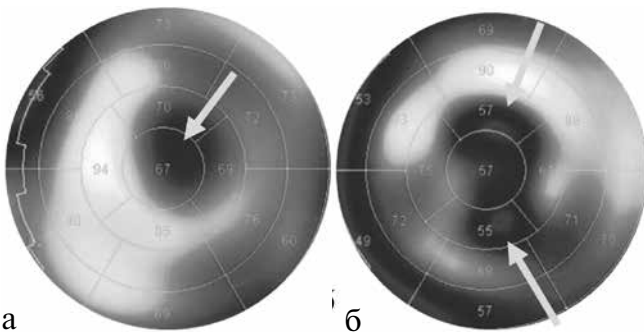


Рис. 4. Сцинтиграммы пациента с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий: а – отсроченная сцинтиграмма с ¹²³I-МИБГ; б – сцинтиграмма с ^{99m}Tc-МИБИ. Области нарушения регионарной симпатической активности и миокардиальной перфузии обозначены стрелками.

Кроме того, по данным томосцинтиграфии, определяли “размер несогласованных дефектов” (δ) по следующей формуле:

$$\delta(\%) = \frac{ДН^{123I-МИБГ} - ДН^{99mTc-МИБИ}}{ДН^{123I-МИБГ}}$$

где ДН^{123I-МИБГ} – дефект накопления ¹²³I-МИБГ на отсроченных сцинтиграммах (%), ДН^{99mTc-МИБИ} – дефект перфузии (%).

Все радионуклидные исследования были выполнены на двухдетекторной гамма-камере Forte (Philips Medical Systems, Netherlands). В процессе сбора данных детекторы устанавливали под углом 90 градусов друг к другу. Угол поворота детекторов составлял 90 градусов. Для каждого детектора регистрировали 16 проекций (всего 32 проекции) по 30 секунд каждая в матрицу размером 64x64 пиксела с использованием параллельных высокоразрешающих коллиматоров для низких энергий и настройкой гамма-камеры на фотопик ^{99m}Tc – 140 кэВ или ¹²³I – 159 кэВ с шириной окна дифференциального дискриминатора 20%. Планарную сцинтиграфию проводили в передней проекции с набором 500 тыс. импульсов в матрицу 256x256 пикселя, используя низкоэнергетический

параллельный коллиматор с шириной окна дифференциального дискриминатора, равной 10%. Суммарная лучевая нагрузка не превышала предельно допустимой дозы облучения.

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением пакета программ SPSS 15.0 for Windows (SPSS Software Products). Проверку на соответствие выборок нормальному закону распределения проводили критерием Шапиро-Уилка (Shapiro-Wilk). Описание данных осуществлялось с помощью среднего и стандартного отклонения – $M \pm StD$. Для оценки достоверности межгрупповых различий использовали дисперсионный анализ (ANOVA). Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Уровень значимости “p” принимали равным 0,05, соответственно доверительная вероятность ($p_{дов}$)=0,95.

Результаты

Результаты проведенного исследования показали, что у пациентов с пароксизмальной и длительно персистирующей формами ФП по данным сцинтиграфии с ¹²³I-МИБГ значение индекса “сердце/средостение” как на ранних, так и на отсроченных сцинтиграммах было достоверно ниже, чем аналогичный показатель у больных без признаков ФП (1,57±0,15, 1,54±0,18 против 1,82±0,12 – на ранних сцинтиграммах и 1,47±0,15, 1,46±0,16 против 1,83±0,13 – на отсроченных сцинтиграммах, соответственно, $p < 0,05$). Также были выявлены статистически значимые различия по скорости вымывания ¹²³I-МИБГ. Так, у пациентов с пароксизмальной и длительно персистирующей формами ФП скорость вымывания индикатора была достоверно более высокой по сравнению с группой пациентов без ФП (31,2%±11,5%, 29,4%±10,5% против 17,5%±10,3%, соответственно, $p < 0,05$). При оценке региональной симпатической активности у пациентов с длительно персистирующей формой ФП дефект накопления индикатора как на ранних, так и на отсроченных сцинтиграммах был достоверно большим по сравнению с группами больных с пароксизмальной формой ФП и без признаков ФП (16,7%±9,05% против 7,3%±6,11% и 7,5%±4,21% – на ранних сцинтиграммах и 18,5%±6,01% против 9%±5,32% и 7,1%±3,31% – на отсроченных сцинтиграммах соответственно, $p < 0,05$).

При оценке коронарной микроциркуляции не было выявлено достоверных различий по размеру дефекта перфузии между исследуемыми группами. “Размер несогласованных дефектов” был достоверно больше у пациентов с длительно персистирующей формой ФП (рис. 3) по отношению к группам больных с пароксизмальной формой ФП (рис. 4) и без ФП (10,7%±7,87% против 2,67%±4,42% и 2,3%±6,96%, соответственно, $p < 0,05$).

Попутно заметим, что при анализе взаимосвязи стажа и частоты пароксизмов ФП у пациентов 1-й группы (пароксизмальная форма ФП) с показателями симпатической иннервации миокарда корреляционных связей как со скоростью вымывания ^{123}I -МИБГ ($R=0,15$, $p=0,71$ и $R=-0,46$, $p=0,24$, соответственно), так и с индексом “сердце/средостение” ($R=-0,14$, $p=0,73$ и $R=-0,03$, $p=0,5$, соответственно) получено не было.

Обсуждение

Таким образом, в исследовании было показано, что у пациентов с ФП имеет место нарушение общей симпатической активности миокарда. Проявлением этого явилось уменьшение индекса “сердце/средостение” и высокая скорость вымывания данного РФП. Конкуренция за общий переносчик на фоне избыточного количества норадреналина (НА) в синаптической щели способствует ускоренному клиренсу ^{123}I -МИБГ, что, в свою очередь, нарушает процесс интравезикулярного накопления данного индикатора [3] и поэтому мы видим его сниженную аккумуляцию в сердечной мышце как на ранних, так и на отсроченных скинтиграммах. Полученные данные, вероятнее всего, могут свидетельствовать о повышении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (повышении высвобождения НА и снижении его обратного захвата [3], а также интернализации адренорецепторов на фоне избыточного воздействия нейромедиатора) [12], но никак не о гибели симпатических нервных окончаний на фоне ИБС и ГБ, что подтверждается отсутствием, либо минимальными изменениями симпатической иннервации миокарда у группы пациентов без ФП (группа сравнения). По данным Yasushi Akutsu et al. [8] значение индекса “С/Ср” $< 2,7$ является “мощным” предиктором развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у пациентов с идиопатической пароксизмальной формой ФП.

Кроме того, было показано, что длительно персистирующая форма ФП оказывает наиболее выраженное влияние на сердечную мышцу левого желудочка, что проявляется более глубокими дефектами накопления ^{123}I -МИБГ по данным томосцинтиграфического исследования. Более выраженное повышение симпатического тонуса у пациентов с длительно персистирующей формой ФП можно характеризовать как ответную реакцию на снижение систолической функции сердца в условиях отсутствия полноценной систолы предсердий [12].

При оценке коронарной микроциркуляции не было выявлено достоверных различий по размеру дефекта перфузии между исследуемыми группами, но у всех пациентов область нарушенной симпатической активности превышала по размеру область гипоперфузии. Сопоставимый дефект перфузии у боль-

ных исследуемых групп наводит на мысль о том, что ФП не оказывает выраженного (значительного) влияния на коронарную микроциркуляцию. С другой стороны, известно, что активация симпатического звена вегетативной нервной системы приводит к увеличению потребности миокарда в кислороде и повышению миокардиального кровотока [13], возможно, именно поэтому между исследуемыми группами не наблюдалось значимых различий по дефекту перфузии.

В исследовании, проводимом Gaetano Nucifora et al. [4], было показано, что пациенты с фибрилляцией предсердий имеют более высокую распространенность ишемической болезни сердца по отношению к пациентам без признаков ФП, что подтвердило гипотезу авторов о том, что ФП может быть расценена как маркер наличия коронарного атеросклероза. Однако, достоверных различий по степени выраженности коронарного атеросклероза, кальциноза, а также по нарушению миокардиальной перфузии у данных групп пациентов выявлено не было.

Aronow W.S. et al. [5], в проспективном исследовании, в которое было включено 1359 пациентов, показали, что у больных с ФП в 2,2 раза возрастает вероятность (риск) развития кардиальных событий в течение последующих 42 ± 26 месяцев по отношению к группе пациентов без ФП. В недавних исследованиях сообщается, что пациенты с ФП без подтвержденной ИБС, представляют группу высокого риска в плане развития впервые возникших кардиальных событий и смертности в течение последующих $6,0 \pm 5,2$ лет [14].

По данным проводимого корреляционного анализа, не было получено взаимосвязи стажа и частоты пароксизмов ФП у пациентов 1-й группы (пароксизмальная форма ФП) с показателями симпатической иннервации миокарда. Исходя из вышесказанного, можно предположить, что выраженность изменений вегетативной иннервации сердца не влияет на клиническое течение данной аритмии.

Полученные нами данные частично согласуются с результатами работы С.Л. Гришаева et al. [12], где было показано, что у пациентов с идиопатической постоянной формой ФП имели место нарушения регионарной симпатической активности сердца по данным ОФЭКТ с ^{123}I -МИБГ, что достоверно отличало их от группы контроля (группа практически здоровых лиц). В данном исследовании также было продемонстрировано, что количество функционально активных симпатических нервных окончаний миокарда ЛЖ у больных с постоянной формой фибрилляции предсердий пропорционально стажу существования аритмии.

Так как всем обследованным пациентам с фибрилляцией предсердий была проведена кате-

терная абляция, в дальнейшем планируется оценить состояние симпатической иннервации и миокардиальной перфузии после интервенционного лечения ФП, что, в свою очередь, позволит разработать скинтиграфические критерии эффективности проводимого интервенционного лечения ФП относительно восстановления симпатической иннервации и перфузии сердца.

Заключение

Таким образом, по результатам исследования установлено, что у пациентов с ИБС и ФП отмечаются

выраженные изменения как общей, так и регионарной симпатической активности миокарда ЛЖ вне зависимости от длительности аритмического анамнеза и частоты пароксизмов. При этом фибрилляция предсердий не оказывает значимого влияния на миокардиальный кровоток, а наиболее значимые нарушения региональной симпатической активности наблюдаются у пациентов с длительно персистирующей формой ФП.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда №14-15-00178.

Литература

1. Abidov A, Hachamovitch R, Rozanski A, et al. Prognostic implications of atrial fibrillation in patients undergoing myocardial perfusion single-photon emission computed tomography. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44(5): 1062-70.
2. Arimoto T, Tada H, Igarashi M, et al. High washout rate of iodine-123-metaiodobenzylguanidine imaging predicts the outcome of catheter ablation of atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2011; 22(12): 1297-304.
3. Wieland DM, Brown LE, Rogers WL, et al. Myocardial imaging with a radioiodinated norepinephrine storage analog. *J Nucl Med.* 1981; 22(1): 22-31.
4. Nucifora G, Schuijf JD, van Werkhoven JM, et al. Relationship between obstructive coronary artery disease and abnormal stress testing in patients with paroxysmal or persistent atrial fibrillation. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2011; 27(6): 777-85.
5. Aronow WS, Ahn C, Mercado AD, et al. Correlation of atrial fibrillation, paroxysmal supraventricular tachycardia, and sinus rhythm with incidences of new coronary events in 1,359 patients, mean age 81 years, with heart disease. *Am J Cardiol.* 1995; 75: 182-4.
6. Goette A, Bukowska A, Dobrev D, et al. Acute atrial tachyarrhythmia induces angiotensin II type 1 receptor-mediated oxidative stress and microvascular flow abnormalities in the ventricles. *Eur Heart J.* 2009; 30(11): 1411-20.
7. Lishmanov YuB, Chernov VI. Scintigraphy of myocardium in nuclear cardiology. Tomsk: TSU; 1997. Russian (Лишманов Ю.Б., Чернов В.И. Сцинтиграфия миокарда в ядерной кардиологии. Томск: ТГУ; 1997).
8. Akutsu Y, Kaneko K, Kodama Y, et al. Significance of cardiac sympathetic nervous system abnormality for predicting vascular events in patients with idiopathic paroxysmal atrial fibrillation. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2010; 37(4): 742-9.
9. Chen J, Wasmund SL, Hamdan MH. Back to the future: the role of the autonomic nervous system in atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006; 29(4): 413-21.
10. Cannata D, Narbone NB. Clinical observations on the role of the vegetative nervous system in the pathogenesis of atrial fibrillation. *Cardiologia.* 1958; 32(6): 329-45.
11. Allesie MA, Boyden PA, Camm AJ, et al. Pathophysiology and prevention of atrial fibrillation. *Circulation.* 2001; 103(5): 769-77.
12. Grishaev SL, Tkachenko KN, Svistov AS, et al. Opportunities SPECT in the evaluation of cardiac sympathetic activity in patients with permanent atrial fibrillation. *Bulletin of Arrhythmology.* 2011; 63: 12-5. Russian (Гришаев С.Л., Ткаченко К.Н., Свистов А.С. и др. Возможности ОФЭКТ в оценке симпатической активности миокарда у больных с постоянной фибрилляцией предсердий. Вестник аритмологии. 2011; 63: 12-5).
13. Siegrist PT, Gaemperli O, Koepfli P, et al. Repeatability of cold pressor test-induced flow increase assessed with H(2)(15)O and PET. *J Nucl Med.* 2006; 47(9): 1420-6.
14. Miyasaka Y, Barnes ME, Gersh BJ, et al. Coronary ischemic events after first atrial fibrillation: risk and survival. *Am J Med.* 2007; 120: 357-63.

Уважаемые коллеги,

Мы подготовили опрос **среди наших читателей** [Российского кардиологического журнала](#) по итогам прошедшего года.

Мы будем очень Вам благодарны, если Вы уделите пять минут своего времени для ответа на вопросы.

Вот опрос – <https://ru.surveymonkey.com/s/PTBNLNN>

Обращаем ваше внимание на следующую информацию:

С 2015г вводятся изменения в условия публикации статей в журнале “Российский кардиологический журнал”. При получении положительного ответа от редакции журнала о том, что статья принята в редакционный портфель, авторам необходимо предоставить электронную копию квитанции о подписке (годовой) одного (любого) из членов авторского коллектива на бумажное издание журнала. Авторам или авторским коллективам из стран СНГ требуется подтверждение подписки (годовой) на электронную версию журнала. Данное требование не распространяется на статьи аспирантов, если автор один, о чем должно быть указано в направлятельном письме.

Информацию о видах подписки можно найти здесь: <http://roscardio.ru/ru/subscription.html>