

С.Е.Мамчур, М.П.Романова, М.П.Шпилевой¹, Т.Б.Баштанова,
Е.А.Хоменко, Н.С.Бохан, Т.Ю.Чичкова, Е.В.Горбунова, И.Н.Мамчур

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДИЗАЙНОВ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА АВТОНОМНУЮ ИННЕРВАЦИЮ СЕРДЦА

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, ¹Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Томская областная клиническая больница»

С целью сравнения показателей variability ритма сердца у пациентов с пароксизмальной и персистирующей фибрилляцией предсердий, перенесших катетерную абляцию различного дизайна, в период с января 2015 по январь 2016 года обследованы 52 больных.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, радиочастотная катетерная абляция, криобаллонная абляция, левое предсердие, легочные вены, вегетативная нервная система, variability сердечного ритма.

To compare heart rate variability in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation following the catheter ablation of atrial fibrillation using different techniques, 52 patients were assessed in January 2015 through January 2016.

Key words: atrial fibrillation, radiofrequency catheter ablation, cryoballoon ablation, left atrium, pulmonary veins, autonomous nervous system, heart rate variability.

Фибрилляция предсердий (ФП) является самым распространенным видом нарушений ритма сердца и встречается от 0,4 до 1% населения [14]. Наличие у пациентов ФП ассоциируется с двукратным увеличением смертности, в значительной степени обусловленной развитием инсульта и прогрессированием сердечной недостаточности (СН) [6, 12, 15, 19]. Проблема лечения ФП в первую очередь связана с низкой эффективностью антиаритмической терапии [20].

В настоящее время золотым стандартом лечения симптомной пароксизмальной ФП является антральная изоляция (АИ) легочных вен (ЛВ) [11]. Однако низкая эффективность данной процедуры при персистирующей форме аритмии требовали разработки новых методов абляции, например линейных воздействий в левом предсердии (ЛП), которые позволили бы воздействовать не только на триггеры, но и субстрат аритмии [25]. Однако именно с линейными воздействиями связывают развитие таких осложнений как ятрогенное трепетание предсердий и повреждения пищевода [2, 16]. К тому же, результаты исследования STAR-AF 2 продемонстрировали отсутствие дополнительного эффекта от дополнения АИЛВ линейными воздействиями [17].

Вышеназванных недостатков лишена методика абляции вегетативных ганглионарных сплетений (ВГС) ЛП [4, 5, 23]. Они локализируются в основном рядом с ЛВ и верхней полой веной. Продемонстрирована возможность лечения ФП, нанося радиочастотную (РЧ) энергию в вышеуказанные очаги, не прибегая к электрической изоляции легочных вен. Однако и этот подход, позволяя минимизировать риск вышеназванных осложнений, имеет недостаток в виде сохранения триггерной активности ЛВ. Поэтому авторами предложено дополнять АИЛВ абляцией ВГС [3]. По утверждению авторов методики, разрушение ВГС приводит

к вагусной денервации предсердий, что способствует подавлению эктопической активности и способности миокарда к поддержанию ФП. Данный факт авторы подтверждают результатами оценки variability ритма сердца (ВРС), которые указывают на изменение тонуса парасимпатической нервной системы после выполнения абляции ВГС [23]. Однако, многими исследователями отмечено, что вагусные реакции во время выполнения РЧ воздействия регистрируются не только при абляции ВГС, но и при других дизайнах абляции, затрагивающих антрумы ЛП [1, 7, 9, 21 22]. Таким образом, отсутствуют убедительные данные о том, действительно ли анатомический подход к абляции ВГС приводит к более полной денервации сердца, чем традиционная АИЛВ. Поэтому целью исследования явилось сравнение показателей variability ритма сердца у пациентов, перенесших катетерную абляцию различного дизайна при фибрилляции предсердий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В проспективное исследование было включено 52 пациента, страдающих ФП, которым в период с января 2015 по январь 2016 года была проведена катетерная абляция. Клиническая и эхокардиографическая характеристика пациентов представлена в табл. 1, из которой следует, что возрастно-половая структура исследованных субъектов была обычной для данной нозологии. У всех пациентов класс симптоматичности аритмии по EHRA составлял III-IV, а антиаритмическая терапия препаратами I и III класса была неэффективной. Около одной трети составляли больные с персистирующей ФП. Из исследования исключались пациенты в возрасте старше 75 лет, перенесшие ранее РЧА в ЛП, имеющие переднезадний размер ЛП более

© Коллектив авторов 2018

Цитировать как: Мамчур С.Е., Романова М.П., Шпилевой М.П. и др. Влияние различных дизайнов абляции фибрилляции предсердий на автономную иннервацию сердца // Вестник аритмологии, 2018, №92, с. 49-54; DOI: 10.25760/VA-2018-92-49-54.

6 см, тромбоз ЛП, ХСН IV ФК, дисфункцию щитовидной железы, требующие оперативной коррекции кардиальной патологии (коронарное шунтирование, коррекция пороков сердца и т.п.) или перенесшие кардиохирургические вмешательства менее 6 месяцев назад. Пациенты были рандомизированы на 4 группы: в группе I (n=14) выполнялась АИЛВ, в группе II (n=13) - абляция ВГС, в группе III - АИЛВ и абляция ВГС (n=12), в группе IV (n=13) - криобаллонная изоляция ЛВ. По основным клиническим характеристикам группы не различались.

Пациентам групп I-III после транссептальной пункции выполнялась электроанатомическая реконструкция ЛП и ЛВ с помощью навигационной системы Carto 3 (Biosense Webster, США-Израиль). Абляция выполнялась катетерами Navistar Thermocool, EZ Steer Thermocool NAV или Smarttouch (Biosense Webster, США-Израиль) с мощностью 30-40 Вт, температурой 43°C и скоростью орошения 17 мл/мин. Во всех случаях АИЛВ блок входа и выхода из ЛВ был подтвержден электрофизиологически без аденозинового теста. Интраоперационно оценивались следующие показатели:

Таблица 1.

Клиническая и эхокардиографическая характеристика пациентов

	Все пациенты (n=52)	Группа I (n=14)	Группа II (n=13)	Группа III (n=12)	Группа IV (n=13)	P межгр.
Возраст, лет	59 [51; 65]	60 [54; 66]	49 [44; 55]	62 [49; 65]	62 [59; 65]	0,051
Пол, м/ж	33 / 19	8 / 6	8 / 5	8 / 4	9 / 4	1
Пароксизмальная / персистирующая ФП, n	43 / 8	11 / 3	11 / 2	10 / 2	11 / 2	1
Длительность аритмического анамнеза, мес.	17 [12; 20]	17 [11; 19]	19 [12; 20]	15 [12; 18]	17 [11; 21]	0,894
ОНМК в анамнезе, n (%)	3 (6%)	0	1 (8%)	2 (17%)	0	0,301
ФК ХСН по NYHA	1 [1; 2]	1 [1; 2]	1 [1; 2]	2 [1; 2]	2 [1; 3]	0,358
Артериальная гипертензия, n (%)	28 (54%)	5 (36%)	8 (62%)	8 (67%)	7 (54%)	0,541
Сахарный диабет, n (%)	11 (21%)	2 (14%)	5 (38%)	2 (17%)	2 (15%)	0,503
Прием амиодарона, n (%)	22 (42%)	4 (29%)	4 (31%)	6 (50%)	8 (67%)	0,344
Прием пропafenона, n (%)	13 (25%)	4 (29%)	4 (31%)	3 (25%)	2 (15%)	1
Прием соталола, n (%)	16 (31%)	6 (43%)	5 (38%)	3 (25%)	2 (15%)	0,542
Прием ингибиторов АПФ, n (%)	29 (56%)	9 (64%)	9 (69%)	4 (33%)	7 (54%)	0,377
Прием β-адреноблокаторов, n (%)	18 (35%)	5 (36%)	3 (23%)	5 (42%)	5 (42%)	1
Прием антагонистов кальция, n (%)	18 (35%)	6 (43%)	4 (31%)	6 (50%)	2 (15%)	0,369
Прием диуретиков, n (%)	14 (27%)	4 (29%)	4 (31%)	3 (25%)	3 (23%)	1
Фракция выброса ЛЖ по Simpson, %	54 [49; 58]	56 [49; 60]	50 [49; 56]	55 [49; 59]	58 [51; 61]	0,161
Переднезадний размер ЛП, см	43 [40; 45]	43 [41; 45]	42 [37; 44]	42 [39; 45]	43 [40; 48]	0,704
Объем ЛП, мл	87 [83; 95]	88 [86; 93]	95 [85; 96]	84 [80; 90]	87 [83; 93]	0,115
Размер ПЖ (парастернальная позиция), мм	20 [17; 24]	23 [20; 24]	18 [17; 21]	19 [17; 21]	20 [18; 24]	0,64
Систолическое давление в ПЖ, мм рт.ст.	28 [25; 31]	29 [25; 31]	26 [23; 28]	29 [28; 35]	28 [26; 31]	0,18

здесь и далее, ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения, ФК - функциональный класс, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, АПФ - ангиотензинпревращающий фермент, ЛЖ и ПЖ - левый и правый желудочек, ЛП - левое предсердие

Таблица 2.

Интраоперационные данные

Показатель	Группа I (n=14)	Группа II (n=13)	Группа III (n=12)	Группа IV (n=13)	P межгр.
Длительность процедуры, мин	128 [124; 136]	138 [127; 145]	130 [126; 139]	129 [124; 142]	0,426
Длительность абляции, мин	37 [32; 42]	41 [37; 42]	36 [32; 40]	38 [34; 42]	0,306
Длительность флюороскопии, мин	16 [11; 19]	18 [16; 20]	16 [13; 19]	18 [16; 21]	0,361
Объем ЛП по данным системы Carto, мл	128 [118; 141]	128 [126; 139]	128 [111; 138]	-	0,644
Площадь радиочастотного повреждения*	26 [24; 29]	24 [23; 28]	26 [24; 30]	-	0,435
Вагусные реакции, n (%)	4 (29%)	3 (23%)	6 (50%)	12 (92%)	0,002
Купирование ФП на фоне воздействия, n (%)	2 (14%)	0	2 (17%)	1 (8%)	0,654

где, * - по данным системы Carto в % от общей площади ЛП, ФП - фибрилляция предсердий

количество случаев купирования ФП во время процедуры, вагусные реакции на фоне РЧ воздействия (АВ блокады, синусовая брадикардия, гипотензия), время рентгеноскопии, продолжительность процедуры, площадь радиочастотного повреждения по отношению к общей площади ЛП.

ВРС оценивалась с помощью носимых мониторов системы «Кардиотехника» (ИНКАРТ, Санкт-Петербург) при 5-25-минутных периодах записи ЭКГ (512-1024 кардиоцикла). Регистрация проводилась в положении больного, лежа на спине, в покое, в состоянии бодрствования, на фоне произвольного дыхания. Для оценки последовательности синусовых сердечных сокращений рассчитывали следующие показатели [18, 26]:

- VAR, мс - вариационный размах как разность между максимальным и минимальным значениями R-R;
- avNN, мс - средняя длительность нормированного интервала R-R;
- SDNN, мс - стандартное отклонение интервалов R-R;
- pNN50, % - количество последовательных интервалов R-R, различие между которыми превышает 50 мс выраженное в процентах к общему числу кардиоинтервалов;
- rMSSD, мс - среднеквадратичная разница между соседними интервалами R-R;
- SDNNidx, мс - индекс SDNN, среднее значение стандартных отклонений последовательных 5-минутных участков суточной записи R-R интервалов;
- SDANN, мс - среднеквадратичное отклонение, вычисленное на базе интервалов R-R, усредненных за каждые 5 минут записи;
- VLF, мс² - мощность в диапазоне очень низких частот (0,003-0,04 Гц);
- LF, мс² - мощность в диапазоне низких частот (0,04-0,15 Гц);
- HF, мс² - мощность в диапазоне высоких частот (0,15-0,40 Гц);
- LF/HF - отношение абсолютных значений мощности в диапазоне низких частот к абсолютным значениям мощности в диапазоне высоких частот;
- pHF, % - мощность высокочастотного компонента спектра в нормализованных единицах;
- CVBP - средневзвешенная вариация ритмограммы.

Исследование проводилось дважды: за сутки до процедуры абляции и через трое суток после. Исключались пациенты, у которых во время хотя бы одного из исследований не было стабильного синусового ритма. Статистическая обработка выполнялась в программах Statistica 12.0 (Statsoft, США) и StstPlus (AnalySoft, США) и включала в себя вычисление абсолютных значений и их процентных долей, медиан и квартильных размахов. Статистическая значимость различий оценивалась с помощью критериев χ^2 , Уилкоксона и Краскела-Уоллиса.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Длительность процедуры и флюороскопии, общая продолжительность абляционного воздействия и частота купирования персистирующей ФП на фоне абляции

были приблизительно одинаковыми во всех группах. Отношение площади РЧ воздействия к общей площади ЛП в трех группах, где выполнялась РЧА, статистически не различалось, хотя отмечена тенденция к меньшей площади воздействия в группе II и большей - в группе III, что логично.

Единственным статистически значимым отличием между группами по интраоперационным данным являлась частота возникновения вагусных реакций, которая оказалась наибольшей в группе криоабляции (табл. 2). В большинстве случаев они возникали в момент воздействия или сдувания криобаллона в устье левой верхней ЛВ. Тем не менее, данное различие не нашло отражения в послеоперационных результатах.

После выполнения абляции по любой из методик отмечались стереотипные изменения вегетативного тонуса, что нашло отражение в динамике показателей ВРС, представленной в табл. 3. При этом одновременно наблюдалась динамика показателей, в том числе статистически значимая, характеризующая снижение как симпатических, так и парасимпатических влияний на ВРС. Таким образом, абляция по любой из методик действительно приводит к изменениям иннервации сердца. Однако при межгрупповом анализе ни по одному из изученных индексов ВРС не было отмечено статистически значимых различий между АИЛВ, абляцией ВГС, их сочетанием или криоабляцией.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В начале становления анатомической методики абляции ВГС многими практикующими аритмологами и исследователями высказывались сомнения в том, действительно ли ее выполнение приводит к повреждению элементов автономной нервной системы. Авторы методики убедительно продемонстрировали, что это так [23]. Однако интраоперационные вагусные реакции, также наблюдаемые при абляциях другого дизайна, свидетельствовали о том, что, видимо, любая абляция в области антрумов в той или иной мере приводит к повреждению предсердных ВГС. Позднее появились результаты, продемонстрировавшие меньшую эффективность изолированной абляции ВГС в сравнении с традиционным подходом - АИЛВ [8, 10, 13, 24]. Поэтому в настоящее время считается обоснованным выполнение абляции ВГС только как дополнение к АИЛВ [3].

Действительно, дополнение АИЛВ абляцией ВГС улучшает эффективность процедуры. Однако в настоящей работе продемонстрировано, что влияние абляции любого дизайна на автономное влияние на сердце не различается. Поэтому нет оснований полагать, что именно так называемая анатомическая абляция ВГС приводит к денервации сердца. Судя по динамике показателей ВРС, ВГС повреждаются в одинаковой степени при любом дизайне абляции в области антрумов ЛП. При этом очевидно, что возникновение вагусных реакций во время абляции не коррелирует со степенью изменения вегетативного

Таблица 3.

Показатели вариабельности ритма сердца

	Группа I (n=14)		Группа II (n=13)		Группа III (n=12)		Группа IV (n=13)			P ₁	P ₂			
	До процедуры	После процедуры	P	До процедуры	После процедуры	P	До процедуры	После процедуры	P					
VAR, мс	485 [436; 637]	355 [218; 393]	0,016	495 [436; 732]	296 [214; 393]	0,006	681 [422; 1187]	395 [271; 414]	0,043	475 [452; 708]	371 [237; 388]	0,027	0,8	0,621
avNN, мс	773 [760; 906]	735 [702; 831]	0,061	844 [774; 906]	742 [699; 801]	0,096	739,5 [669; 866]	761 [689; 795]	0,773	763 [659; 874]	783 [703; 837]	0,579	0,408	0,765
SDNN, мс	96 [68; 106]	58 [30; 70]	0,096	86 [81; 112]	55 [43; 63]	0,057	94 [58; 112]	63 [47; 745]	0,387	92 [74; 101]	62 [30; 71]	0,096	0,968	0,756
pNN50, %	3 [1; 9]	2 [1; 4]	0,505	4 [0; 8]	3 [1; 4]	1	3 [1; 6,5]	2 [1,5; 3,5]	0,773	3 [1; 5]	2 [1; 4]	0,505	0,987	0,959
rMSSD, мс	22 [14; 33]	18 [14; 22]	0,789	21 [18; 39]	16 [11; 22]	0,149	32 [17; 38]	18 [13; 22]	0,149	23 [14; 27]	18 [12; 21]	0,387	0,663	0,919
SDNNidx, мс	68 [46; 72]	31 [26; 51]	0,041	68 [66; 73]	32 [25; 42]	<0,001	60 [46; 81]	40 [31; 50]	0,009	60 [53; 75]	34 [25; 50]	0,006	0,765	0,667
SDANN, мс	56 [32; 70]	39 [16; 48]	0,423	51 [36; 62]	29 [16; 49]	0,267	58 [31; 66]	40 [29; 50]	1	55 [33; 61]	36 [21; 47]	0,267	0,994	0,831
VLF, мс ²	2295 [1488; 2931]	632 [369; 1395]	0,016	2419 [1888; 2931]	598 [368; 713]	<0,001	1733 [1498; 3680]	782 [542; 1532]	0,01	1906 [1475; 2435]	583 [416; 1261]	0,006	0,676	0,256
LF, мс ²	728 [643; 1377]	188 [153; 1097]	0,061	694 [347; 1449]	179 [136; 273]	0,057	1091 [556; 1629]	269 [148; 1129]	0,149	662 [386; 1474]	257 [190; 539]	0,267	0,707	0,564
HF, мс ²	108 [64; 184]	61 [29; 125]	0,061	157 [65; 383]	35 [19; 89]	0,265	175 [66; 377]	83 [24; 186]	0,387	83 [54; 192]	56 [29; 99]	0,267	0,666	0,785
nHF, %	14 [9; 23]	17 [15; 26]	0,181	15 [9; 20]	19 [16; 26]	0,267	16 [10; 19]	19 [13; 28]	0,773	10 [7; 16]	23 [11; 27]	0,579	0,722	0,972
CVBPP	1004 [707; 1513]	929 [774; 1038]	0,423	1114 [823; 1471]	783 [683; 1034]	0,265	1294 [929; 1589]	875 [723; 995]	0,149	967 [862; 1436]	898 [762; 1027]	0,267	0,844	0,759
LF/HF	5,7 [4,4; 10,6]	4,1 [2,6; 6,4]	0,056	5,4 [3,3; 8,6]	2,9 [2; 7,2]	0,579	5,7 [4,4; 9,5]	3,8 [2,8; 8,6]	0,387	5,6 [4,6; 10,8]	3,9 [2,8; 8,5]	0,267	0,642	0,915

где, P₁ и P₂ - межгрупповые различия до и после процедуры

баланса в послеоперационном периоде. Так, в группе, где выполнялась криоабляция, вагусные реакции отмечались более чем в 90% случаев, однако динамика послеоперационных показателей ВРС не отличалась от таковой в других группах.

Таким образом, выполнение абляции в области антрумов левого предсердия приводит к стереотипным изменениям автономной иннервации сердца, которые не зависят ни от дизайна абляции ни от используемой для этого энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Additional benefit of cryoballoon-based atrial fibrillation ablation beyond pulmonary vein isolation: modification of ganglionated plexi / H. Yorgun [et al.] // *Europace*. - 2014. - Vol. 16(5). - P. 645-651.
2. Atrio-oesophageal fistula: an emergent complication of radiofrequency ablation / W. Hazell [et al.] // *Emerg Med Australas*. - 2009. - Vol. 21(4). - P. 329-332.
3. Autonomic denervation added to pulmonary vein isolation for paroxysmal atrial fibrillation: a randomized clinical trial / D.G. Katriotis [et al.] // *J Am Coll Cardiol*. - 2013. - Vol. 62(24). - P. 2318-2325.
4. Catheter ablation of cardiac autonomic nerves for prevention of vagal atrial fibrillation / P. Schauerte [et al.] // *Circulation*. - 2000. - Vol. 102. - P. 2774-2780.
5. Catheter Ablation of Left Atrial Ganglionated Plexi for Atrial Fibrillation / E. Pokushalov [et al.] // *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. - 2008. - Vol. 16. - P. 194-201.
6. Duration of atrial fibrillation and imminence of stroke: The Framingham Study / P.A. Wolf [et al.] // *Stroke*. - 1996. - Vol. 27. - P. 1760-1764.
7. 'Electrical exclusion' of a critical myocardial mass by extended pulmonary vein antrum isolation for persistent atrial fibrillation treatment / S.E. Mamchur [et al.] // *Interv Med Appl Sci*. - 2014. - Vol. 6(1). - P. 31-39.
8. Evaluation of catheter ablation of periauricular ganglionic plexi in patients with atrial fibrillation / S. Danik [et al.] // *Am J Cardiol*. - 2008. - Vol. 102(5). - P. 578-583.
9. Excessive Vagal Response During Left Atrial Ablation in a Patient with Paroxysmal Atrial Fibrillation / M. Efreimidis [et al.] // *Hellenic J Cardiol*. - 2009. - Vol. 50. - P. 227-229.
10. Ganglionated plexi ablation for longstanding persistent atrial fibrillation/ E. Pokushalov [et al.] // *Europace*. - 2010. - Vol. 12(3). - P. 342-346.
11. HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: Recommendations for Patient Selection, Procedural Techniques, Patient Management and Follow-up, Definitions, Endpoints, and Research Trial Design / H. Calkins [et al.] // *Europace*. - 2012. - Vol. 14. - P. 528-606.
12. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart study / E.J. Benjamin [et al.] // *Circulation*. - 1998. - Vol. 98. - P. 946-952.
13. Outcome of anatomic ganglionated plexi ablation to treat paroxysmal atrial fibrillation: a 3-year follow-up study / E. Mikhaylov [et al.] // *Europace*. - 2011. - Vol. 13. - P. 362-370.
14. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the An Ticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study / A.S. Go [et al.] // *JAMA*. - 2001. - Vol. 285. - P. 2370-2375.
15. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation: analysis and implications / W.M. Feinberg [et al.] // *Arch Intern Med*. - 1995. - Vol. 155. - P. 469-743.
16. Siegel M.O. Atrial-esophageal fistula after atrial radiofrequency catheter ablation / M.O. Siegel, D.M. Parenti, G.L. Simon // *Clin Infect Dis*. - 2010. - Vol. 51(1). - P. 73-76.
17. Substrate and Trigger Ablation for Reduction of Atrial Fibrillation Trial-Part II (STAR AF II): design and rationale / A. Verma [et al.] // *Am Heart J*. - 2012. - Vol. 164. - P. 1.e6-6.e6.
18. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // *Circulation*. - 1996. - Vol. 93. - P. 1043-1065.
19. Temporal relations of atrial fibrillation and congestive heart failure and their joint influence on mortality: the Framingham Heart Study / T.J. Wang [et al.] // *Circulation*. - 2003. - Vol. 107. - P. 2920-2925.
20. Treatment of atrial fibrillation with antiarrhythmic drugs or radiofrequency ablation: two systematic literature reviews and meta-analyses / H. Calkins [et al.] // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. - 2009. - Vol. 2. - P. 349-361.
21. Vagal Reactions during Cryoballoon-Based Pulmonary Vein Isolation: A Clue for Autonomic Nervous System Modulation? / M. Peyrol [et al.] // *Biomed Res Int*. - 2016. - Vol. 2016. - Article ID 7286074.
22. Vagal responses induced by endocardial left atrial autonomic ganglion stimulation before and after pulmonary vein antrum isolation for atrial fibrillation / A. Verma [et al.] // *Heart Rhythm*. - 2007. - Vol. 4(9). - P. 1177-1182.
23. Новый подход в лечении фибрилляции предсердий: катетерная абляция ганглионарных сплетений в левом предсердии / Е. Покушалов [и др.] // *Вестник аритмологии*. - 2006. - № 45. - С. 17-27.
24. Отдаленные результаты расширенной антральной изоляции легочных вен для лечения персистирующей фибрилляции предсердий / С.Е. Мамчур [и др.] // *Вестник аритмологии*. - 2016. - №85. - С. 19-25.
25. Способ лечения мерцательной аритмии. Пат. 2354419 Рос. Федерация № 2006128027/14; заявл. 01.08.2006; опубл. 10.02.2008, Бюл. № 13. - 7 с.
26. Явлов И.С. Вариабельность ритма сердца при острых коронарных синдромах: значение для оценки прогноза заболевания (часть 1) / И.С. Явлов, Н.А. Грацианский, Ю.А. Зуйков // *Кардиология*. - 1997. - №2. - С. 61-69.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДИЗАЙНОВ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ НА АВТОНОМНУЮ ИННЕРВАЦИЮ СЕРДЦА

*С.Е.Мамчур, М.П.Романова, М.П.Шпилевой, Т.Б.Баштанова, Е.А.Хоменко,
Н.С.Бохан, Т.Ю. Чичкова, Е.В.Горбунова, И.Н.Мамчур*

С целью сравнения показателей variability сердечного ритма (ВСР) у пациентов, перенесших катетерную абляцию различного дизайна при фибрилляции предсердий (ФП) в проспективное исследование было включено 52 пациента, страдающих ФП, которым в период с января 2015 по январь 2016 года была проведена катетерная абляция. У всех пациентов класс симптоматичности аритмии по EHRA составлял III-IV, а антиаритмическая терапия препаратами I и III класса была неэффективной. Около одной трети составляли больные с персистирующей ФП. Пациенты были рандомизированы на 4 группы: в группе I (n=14) выполнялась антральная изоляция (АИ) легочных вен (ЛВ), в группе II (n=13) - абляция вегетативных ганглионарных сплетений (ВГС), в группе III - АИЛВ и абляция ВГС (n=12), в группе IV (n=13) - криобаллонная изоляция (КИ) ЛВ. По основным клиническим характеристикам группы не различались. ВРС оценивалась с помощью носимых мониторов системы «Кардиотехника» (ИНКАРТ, Санкт-Петербург) при 5-25-минутных периодах записи ЭКГ. Исследование проводилось дважды: за сутки до процедуры абляции и через трое суток после. После выполнения абляции по любой из методик отмечались стереотипные изменения ВРС. При этом одновременно наблюдалась динамика показателей, в том числе статистически значимая, характеризующая снижение как симпатических, так и парасимпатических влияний на ВРС. Это означает, что абляция по любой из методик действительно приводит к изменениям иннервации сердца. Однако при межгрупповом анализе ни по одному из изученных индексов ВРС не было отмечено статистически значимых различий между АИЛВ, аблацией ВГС, их сочетанием или КИЛВ. Судя по динамике показателей ВРС, ВГС повреждаются в одинаковой степени при любом дизайне абляции в области антрумов ЛП. При этом очевидно, что возникновение вагусных реакций во время абляции не коррелирует со степенью изменения вегетативного баланса в послеоперационном периоде. Так, в группе, где выполнялась криоабляция, вагусные реакции отмечались более чем в 90% случаев, однако динамика послеоперационных показателей ВРС не отличалась от таковой в других группах. Таким образом, выполнение абляции в области антрумов левого предсердия приводит к стереотипным изменениям автономной иннервации сердца, которые не зависят ни от дизайна абляции, ни от используемой для этого энергии.

EFFECT OF DIFFERENT TECHNIQUES OF ABLATION OF ATRIAL FIBRILLATION ON THE HEART AUTONOMOUS TONE

*S.E. Mamchur, M.P. Romanova, M.P. Shpilevoy, T.B. Bashtanova, E.A. Khomenko,
N.S. Bokhan, T.Yu. Chichkova, E.V. Gorbunova, I.N. Mamchur*

To compare heart rate variability (HRV) in patients after the catheter ablation of atrial fibrillation (AF) using different techniques, 52 patients with AF with atrial fibrillation who underwent catheter ablation in January 2015 through January 2016 were included into a prospective study. The study subjects had the EHRA arrhythmia class III-IV and failure of therapy with Class I or Class III antiarrhythmic drugs. The patients with persistent AF constituted approximately one third of the study subjects. The study subjects were randomly distributed into four following groups based on the technique of the ablation procedure used in them: Group I with antral pulmonary vein isolation (PVI; n=14), Group II with ablation of autonomous ganglionated plexuses (n=13), Group III with a combination of antral PVI and ablation of autonomous ganglionated plexuses (n=12), and Group IV with cryoballoon PVI (n=13). Most clinical characteristics in the study groups were similar. The heart rate variability was assessed using portable devices Kardiotekhnika (Inkart LLC, St. Petersburg, Russia) on 5-25-minute records. The assessment was performed twice: 1 day before the procedure and 3 days following the procedure.

Similar changes in HRV were found after the procedure irrespective of its technique. In addition, the HRV trends revealed in the course the study, including the significant ones, were characteristic of diminished sympathetic and parasympathetic effects on HRV. It means that ablation with the aid of any technique is in fact associated with changes in the heart innervation. However, the intergroup analysis did not show statistically significant difference between the antral PVI, ablation of autonomous ganglionated plexuses, their combination, and cryoballoon PVI. The HRV trends give evidence that autonomous ganglionated plexuses are damaged in the same extent irrespective of the ablation technique (in the area of pulmonary veins). Moreover, it is evident that development of vagal reflexes during ablation does not correlate with the degree of post-procedural alterations of the autonomic tone. In this connection, in the cryoablation group, the vagal response was found in >90% of cases; however, its post-procedural trend did not differ from that in other groups.

Thus, the left atrial antral ablation leads to stereotypical changes in the autonomous heart innervation which depends on neither the ablation technique nor the energy used.