

© Коллектив авторов, 2006
УДК 616.839:616-005.4:615.838 (045)

ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕРРЕНКУРА НА НИЗКОГОРНОМ
КУРОРТЕ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

В.Ю. Амиянц, З.Н. Биджиева, И.В. Ахметшина,
А.З. Джерештиев, Л.Г. Селиверстова

Пятигорский государственный
научно-исследовательский институт
курортологии

Результаты ранее проведенных в Кисловодском клинике исследований показали высокую эффективность вторичной реабилитации на низкогорном курорте больных ишемической болезнью сердца (ИБС), в том числе после хирургической реваскуляризации миокарда. Однако современные представления о возможной стратификации больных ИБС по степени риска аритмических осложнений и возможность контроля за адекватностью проводимых реабилитационных мероприятий с учетом функционального состояния сердечно-сосудистой системы обусловили необходимость более углубленного изучения ряда вопросов.

В последние годы нашел подтверждение тот факт, что патогенез ИБС определяется наряду с поражением коронарного русла миокарда и состоянием нейро-гуморальной регуляции.

Известно, что анализ вариабельности ритма сердца (ВРС) является важным методом оценки функции автономной вегетативной системы сердца как результата действия всей совокупности факторов, влияющих на ритм сердца (центрального, вегетативного, гуморального, рефлекторного) [3, 14].

В последние годы получено много доказательств связи между состоянием вегетативной регуляции ритмической деятельности сердца и сердечно-сосудистыми осложнениями. В частности, доказано, что увеличение симпатической и снижение вагальной активности приводит к развитию жизнеопасных аритмий [15].

Показано, что ценность ВРС в целях прогнозирования общей смертности больных ИБС сравнима с ценностью показателя фракции выброса левого желудочка (ЛЖ), однако, превышает её в отношении прогнозирования нарушений ритма [14].

Можно полагать, что, оценив общее функциональное состояние организма с учетом ВРС, можно более точно прогнозировать вероятность благоприятного или, напротив, - неблагоприятного исхода заболевания, дать количественную оценку адаптационных резервов организма и на этой основе построить тактику ведения больного, в частности, разработать программы безопасных физических тренировок на терренкуре.

Известно, что регулярные физические нагрузки оптимизируют функциональное состояние организма, которое можно оценить с помощью анализа вариабельности сердечного ритма, так как специфика его регуляции обеспечивает возможность получения прогностической информации об изменениях состояния всего организма [3, 16].

Попытки воздействовать на ВРС у перенесших инфаркт миокарда основываются на многочисленных наблюдениях, свидетельствующих о более высокой смертности пациентов в постинфарктном периоде при наличии выраженного снижения ВРС. Предполагается, что вмешательства, увеличивающие ВРС, в частности, физические тренировки, могут носить защитный характер в отношении внезапной сердечной смерти и сердечной смертности в целом.

Считается, что регулярные тренировки также

способны изменять вегетативный баланс, способствуя восстановлению физиологических симпатовагальных взаимодействий [16].

Работы по исследованию ВРС у пациентов ИБС, в том числе перенесших коронарное шунтирование (КШ), в доступной литературе нам встречались достаточно редко, а попытки изучить динамику ВРС в процессе курортной реабилитации данного контингента больных не проводились.

Целью наших исследований явилось изучение возможностей анализа ВРС во время тренировок в оценке реакции вегетативной нервной системы на воздействие терренкура на низкогорном курорте у больных ИБС.

Материал и методы. Обследованы 47 больных с ИБС, в том числе, перенесших операцию КШ, в начале и в конце комплексного курортного лечения в Кисловодской клинике - филиале ФГУ «ПГНИИК» с применением бальнеотерапии минеральными углекислыми ваннами, климатотерапии и физических тренировок (терренкура).

Комплекс проводимых исследований включал: анализ клинических и лабораторных данных (общий анализ крови, показателей свертывающей системы крови, уровня холестерина и различных фракций липопротеидов), ЭКГ, Холтеровское мониторирование (ХМ) ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца проводили на мониторах КАПК-01-«Кармин» (г. Таганрог), оценку толерантности к физическим нагрузкам (ТФН) с помощью теста 6-минутной ходьбы (6-MTX) и велоэргометрии (ВЭМ), эхопплеркардиографию (ЭхоКГ) на эхокамере ALOKA SSD-3500. Все исследования выполняли по общепринятым методикам.

При построении программы физических тренировок (терренкура) учитывали как клинические данные, так и результаты инструментального обследования, проведенного при поступлении больного в санаторий. Расчет уровня тренирующей нагрузки проводился с учетом индивидуальной пороговой мощности (ИПМ) каждого пациента и составлял 50% от ИПМ, т.е. прирост частоты сердечных сокращений (ЧСС) во время ходьбы по терренкуру соответствовал 50% прироста ЧСС на высоте индивидуальной пороговой мощности по данным ВЭМ [1,2, 7, 8, 10-12].

Всем больным во время тренировок (терренкура) рекомендовался свободно избираемый (соответственно рельефу местности) темп ходьбы, который не вызывал ангинозных болей, выраженной одышки и других субъективных неприятных ощущений. Кроме этого, пациентами проводился самоконтроль ЧСС, прирост которой во время ходьбы не должен превышать уровень, рекомендованный на основании результатов нагрузочного теста (ВЭМ) [1].

Начиная с 3 - 4 дня пребывания в санатории, во время тренировок больным I и II ФК рекомендовалось сначала пройти по I маршруту (угол подъема 0 - 4°, протяженность 1700 м, высота над уровнем

моря 840 м). Затем, при хорошей переносимости прогулок больным рекомендовалось выйти на II маршрут терренкура и совершить прогулку до станции №34, «Храм воздуха», (угол подъема от 0 до 7°, протяженность маршрута в оба конца 6800 м). На станции №34 рекомендовался 15-минутный отдых, после которого больные возвращались обратно в лечебное учреждение.

Оценку вегетативного статуса осуществляли на основании результатов анализа ВРС, который проводили в соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации кардиологов и Северо-Американской ассоциации электрокардиостимуляции и электрофизиологии [17], а также в соответствии с рекомендациями отечественных и зарубежных авторов [4-6, 13, 16, 18, 19].

При проведении анализа ВРС в покое и во время физических тренировок выбирали 5-минутные фрагменты мониторинговой записи ЭКГ, зарегистрированные в состоянии steady state с помощью аппаратно-программного комплекса «Кармин» КАПК-01. Из записей удаляли артефакты и единичные эпизоды нарушения ритма и проводимости. Состояние ВСП изучали методами математического (статистического и временного) анализа сердечного ритма [9]. Методами спектрального анализа оценивали мощность колебаний очень низкой частоты (VLF), мощность колебаний низкой частоты (LF), мощность высокочастотных колебаний (HF). Также определялись нормализованные значения LF и HF, отношение LF/HF, а также статистические показатели ВРС.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлены данные, характеризующие исходное состояние вегетативной регуляции, а также динамику показателей ВСП в процессе физических тренировок больных (терренкура).

Из таблицы 1 видно, что у обследованных больных имело место исходное повышение амплитуды моды ($AMo = 50,34 \pm 2,60$), свидетельствовавшее об исходном повышении активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, повышение показателя мощности волн очень низкой частоты ($VLF = 1935 \pm 197,0$), отражающего активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма [4].

Было выявлено снижение показателя SDNN ($47,14 \pm 3,112$), отражающего суммарный эффект вегетативной регуляции кровообращения (суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов ВНС), снижение HF ($300,0 \pm 71,81$), указывающего на снижение среднего абсолютного уровня активности парасимпатического звена вегетативной регуляции.

Таким образом, нами установлено, что ВСП у исследуемых больных характеризовалось значительным снижением ее показателей как во временной, так и в спектральной области. Полученные результаты изучения вегетативной регуляции сердеч-

Таблица 1

Динамика показателей ВРС во время тренировок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		M±m (N = 47)	M±m (N = 47)	M±m (N = 47)	Параметрическая статистика «Р»		Непараметрическая статистика «Р»				
№№ Пп	Наименование показателя	До прогулки	во время 1-й прогулки	Динамика: вычитание из 3-4	По Стюденту	По Фишеру	Точный метод Фишера	Знаковый Диксона- Муда	Знаковый Вилкок- сона	Ранговый Вилкок- сона	Колмо- горова
1	M(x)	767,4 ± 19,24	731,2 ± 19,11	36,2336 ± 15,7414 (T = 2,4*)	0,1847	0,2184	0,0766	0,0035	0,8948	0,2580	0,0000
2	HR	76,34 ± 1,6949	85,87 ± 1,8614	-9,5319 ± 1,4314 (T = 6,64*)	0,0003	0,2018	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	SDNN	47,1413,1116	38,10 ± 2,5505	9,0309 ± 3,4639 (2,65-)	0,0272	0,1633	0,0420	0,0196	0,4744	0,0254	0,0000
4	σX	336,5 ± 30,41	267,7 ± 27,46	68,8298 ± 31,0375 (T = 2,22*)	0,0964	0,1993	0,0534	0,0035	0,9780	0,2580	0,0000
5	Mo	787,2 ± 19,97	758,5 ± 20,42	28,7234 ± 17,0530 (T = 1,69)	0,3172	0,2167	0,1172	0,0013	0,6196	0,4766	0,0000
6	AMo	50,34 ± 2,6005	56,87 ± 2,4921	-6,5319 ± 2,6937 (T = 2,5*)	0,0730	0,2136	0,0124	0,0411	0,0000	0,0000	0,0000
7	ИН	148,6 ± 21,15	205,0 ± 23,39	-56,4091 ± 25,0615 (T = 2,26*)	0,0769	0,1997	0,0030	0,0087	0,0000	0,0129	0,0000
8	ИН по о	291,9 ± 32,92	350,4 ± 29,46	-58,5196 ± 37,5932 (T = 1,56)	0,1886	0,1966	0,0037	0,3815	0,0004	0,0493	0,0000
9	V	6,3043 ± 0,4542	5,3183 ± 0,3551	0,9860 ± 0,4932 (T = 2,0*)	0,0906	0,1425	0,0577	0,1447	0,0954	0,1149	0,0000
10	a	379,2 ± 28,19	292,7 ± 22,17	86,5111 ± 31,7651 (T = 2,73*)	0,0179	0,1451	0,0175	0,0196	0,4744	0,0119	0,0000
11	b	232,3 ± 35,28	162,1 ± 26,60	70,1883 ± 29,8839 (T = 2,35*)	0,1156	0,1262	0,0739	0,1447	0,0608	0,0032	0,0000
12	a/b	3,0998 ± 0,3435	3,0555 ± 0,2908	0,0443 ± 0,3357	0,9219	0,1767	0,1516	0,7705	0,0023	0,7890	0,0000
13	R1	-0,0438 ± 0,3076	0,3098 ± 0,2910	-0,3536 ± 0,4003	0,4058	0,2112	0,0581	0,2432	0,0002	0,3646	0,0000
14	ЗнАвт	0,7500 ± 0,0487	0,8298 ± 0,0614	-0,0798 ± 0,0780	0,3110	0,1492	0,1434	0,0801	0,0175	0,2547	0,0000
15	ЗнСп	1213 ± 134,9	875,6 ± 107,4	346,092 ± 162,3166	0,0549	0,1455	0,0338	0,0018	0,7080	0,0550	0,0131
16	RMSSD	19,50 ± 1,8487	17,48 ± 1,5378	2,0271 ± 1,4463	0,4014	0,1695	0,0967	0,3815	0,0245	0,5147	0,0000
17	SDSD	21,20 ± 3,0123	15,26 ± 2,2444	5,9415 ± 2,7378 (T = 2,20*)	0,1172	0,1209	0,0518	0,0087	0,7064	0,1201	0,0000
18	Total	3527 ± 363,6	2270 ± 261,6	1311,942 ± 379,3075 (T = 3,46*)	0,0067	0,1033	0,0082	0,0018	0,7080	0,0096	0,0140
19	VLF	1935 ± 197,0	1323 ± 147,5	624,4068 ± 223,0260 (T = 2,8*)	0,0157	0,1197	0,0199	0,0049	0,9836	0,0232	0,0131
20	LF	1336 ± 178,3	763,8 ± 126,7	605,2210 ± 182,2866 (T = 3,32*)	0,0113	0,0982	0,0166	0,0125	0,7548	0,0068	0,0107
21	HF	300,0 ± 71,81	211,9 ± 39,73	98,9461 ± 66,0606 (T = 1,48)	0,2925	0,0268	0,1835	0,5322	0,0217	0,4517	0,0042
22	LF%	85,36 ± 2,0060	80,65 ± 2,1848	4,4271 ± 2,1957 (T = 2,02*)	0,1153	0,2102	0,1034	0,0125	0,7548	0,0550	0,0149
23	HF%	16,88 ± 2,1393	21,90 ± 2,2961	-4,7034 ± 2,1111 (T = 2,23*)	0,1135	0,2130	0,0398	0,0125	0,0000	0,0824	0,0159
24	LF/HF	8,5637 ± 0,8897	6,0912 ± 0,8106	2,4644 ± 0,8869 (T = 2,8*)	0,0437	0,1962	0,0225	0,0125	0,7548	0,0190	0,0173

ного ритма у больных ИБС свидетельствовали об исходном повышении активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, о чем можно было судить также по повышенной мощности низкочастотного спектра (VLF), большей ригидности сердечного ритма (SDNN, AMo) у данного контингента больных.

Параметры вегетативной регуляции изучались во время прогулок по терренкуру (в условиях steady state) в начале и в конце курортного лечения.

Из таблицы 1 видно: во время прогулки по терренкуру определялось увеличение AMo на $6,5319 \pm 2,6937^*$, что свидетельствовало о повышении активности симпатической нервной системы и, соответственно, мобилизации органов системы кровообращения. По данным корреляционного анализа, выявлена положительная связь между значением AMo и исходным уровнем ТФН ($0,492^{**}$), что указывает на роль исходных резервов сердечно-сосудистой системы.

Выявленное увеличение стресс-индекса (ИН) с $148,6 \pm 21,15$ до $205,0 \pm 23,39$ ($A = 56,4091 \pm 25,0615^*$), отражающее степень напряжения регуляторных систем, что свидетельствует об усилении тонуса симпатической нервной системы во время физических тренировок и отражает увеличение экстракардиального симпатического влияния и уменьшение автономной парасимпатической реактивности сердечного ритма при физической нагрузке.

Показатель RMSSD во время тренировок снижался с $19,50 \pm 1,848$ до $17,48 \pm 1,538$ $D = 2,027 \pm 1,4463$ ($P = 0,0245$ по Вилкоксона), при этом его снижение находилось в положительной корреляционной связи со степенью выраженности процессов реполяризации на исходной ЭКГ ($r = 0,30^*$), на основании чего можно предположить, что чем более выражены нарушения процессов реполяризации в миокарде ЛЖ, тем меньше вклад парасимпатического звена регуляции при выполнении физической нагрузки.

С помощью корреляционного анализа было установлено, что степень снижения показателя RMSSD во время ходьбы по терренкуру, характеризующего активность парасимпатического звена регуляции, находится в обратной зависимости от величины фракции выброса ЛЖ ($r = -0,52^*$) и толерантности к физическим нагрузкам ($r = -0,56^*$).

Следовательно, чем лучше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, тем больше вклад парасимпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма во время физических нагрузок.

Из таблицы 1 видно, что значение показателя SDSD во время тренировок снижалось на $5,942 \pm 2,738$, при этом его снижение находилось в положительной корреляционной связи со степенью выраженности процессов реполяризации на исходной ЭКГ ($r = 0,446$ $p < 0,01$), что также дает

здесь и далее $-^*p < 0,05$, $^{**}p < 0,01$

возможность подтвердить высказанное нами предположение о том, что чем более выражены нарушения процессов реполяризации в миокарде ЛЖ, тем меньше вклад парасимпатического звена регуляции при выполнении физической нагрузки.

Интересно отметить, что в конце курортного лечения наблюдалось достоверное снижение R1 - значение первого коэффициента автокорреляционной функции во время ходьбы по 1 маршруту терренкура с $0,3098 \pm 0,2910$ до $0,0843 \pm 0,1562$ ($P = 0,0200$ по Фишеру), что свидетельствует о повышении уровня активности автономного контура регуляции.

Из таблицы 1 также видно, что умеренная физическая нагрузка приводила к снижению общей мощности спектра и всех его компонентов, однако степень снижения абсолютной величины высокочастотного компонента (HF) была наименьшей. В результате произошло перераспределение мощности спектра между частотными диапазонами в сторону увеличения доли мощности высокочастотного (HF%) компонента на $4,7034 \pm 2,1111^*$ при достоверном снижении мощности низкочастотного (LF) компонента спектра на $4,4271 \pm 2,1957^*$. За счет этого отношение LF/HF снизилось на $2,4644 \pm 0,8869^*$ и его динамика была в прямой зависимости от фракции выброса ЛЖ ($r = 0,324^*$). Отсюда следует, что чем выше резервы ЛЖ, тем больше доля HF во время тренировок и, следовательно, выше адаптационные возможности организма.

В результате курортной терапии с применением физических тренировок (терренкура) у исследуемых пациентов наблюдалось достоверное снижение степени депрессии сегмента ST с $-0,0607 \pm 0,0122$ до $-0,0238 \pm 0,0099$ ($p = 0,0213$ по Стьюденту), что свидетельствовало об улучшении коронарного резерва в процессе лечения, включающего физические тренировки, программа которых должна строиться индивидуально.

Таким образом, анализ динамики ВРС в процессе тренировок позволяет оценить реакцию вегетативной нервной системы на воздействие терренкура у больных с патологией сердечно-сосудистой

системы. Установлено, что физические тренировки оказывают положительное влияние на вегетативный баланс организма, улучшают физиологический баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

Для профилактики осложнений (приступов стенокардии и нарушений ритма) во время физических тренировок прежде всего необходимо соблюдать принцип соответствия интенсивности тренирующей нагрузки функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы пациента. При корректном проведении физических тренировок по предложенной методике (с учетом показаний и противопоказаний) осложнений не возникает.

В случае возникновения у больного во время ходьбы неприятных ощущений в виде ангинозных болей или выраженной одышки ему рекомендуется прервать прогулку и после отдыха вернуться в лечебное учреждение. Больные должны совершать прогулки дважды в день. Больным III ФК рекомендуется назначать прогулки в основном по I маршруту в течение всего срока лечения.

В случае выявления признаков неадекватной реакции на нагрузки по данным ХМ ЭКГ, таких как выраженный вегетативный дисбаланс с преобладанием признаков симпатикотонии, выраженная тахикардия, снижение ВРС после тренировок, депрессия сегмента ST по «ишемическому типу», необходимо провести коррекцию уровня физической нагрузки.

Анализ непосредственных результатов курортного лечения в Кисловодской клинике больных показал, что у подавляющего большинства пациентов в процессе курортного лечения отмечались существенные положительные сдвиги в виде улучшения самочувствия, исчезновения или значительного уменьшения частоты ангинозных болей, уменьшения глубины и частоты эпизодов ишемии миокарда во время физических тренировок, отчетливого увеличения толерантности к физическим нагрузкам.

В таблице 2 представлены данные о динамике функционального состояния сердечно-сосудистой системы в процессе курортного лечения. В процес-

Таблица 2

Динамика данных инструментальных методов обследования в процессе курортного лечения

Наименование показателя	В начале лечения (n = 47)	В конце лечения (n = 47)	Достоверность различий			
			параметрическая статистика		непараметрическая статистика	
			По Стьюденту	По Фишеру	Знаковый Диксона-Муда	Ранговый Вилкоксона
КДР (мм)	$50,40 \pm 0,8574$	$50,29 \pm 0,7605$	0,9237	0,1703	0,0219	0,0000
КСР (мм)	$33,49 \pm 0,9457$	$32,71 \pm 0,8829$	0,5509	0,1892	0,3536	0,1574
ФВ (%)	$62,16 \pm 1,3799$	$64,10 \pm 1,3323$	0,3131	0,2130	0,0000	0,0158
МЖП (мм)	$12,64 \pm 0,3324$	$12,67 \pm 0,3420$	0,9406	0,2172	0,0000	0,5814
ЗСЛЖ (мм)	$10,62 \pm 0,2518$	$10,57 \pm 0,2631$	0,8872	0,2152	0,0000	0,4002
ЛП (мм)	$40,34 \pm 0,6857$	$40,00 \pm 0,6895$	0,7271	0,2185	0,0000	0,0000
6МТХ (метры)	$444,8 \pm 8,3896$	$509,5 \pm 5,3499$	0,0000	0,0596	0,0000	0,0000
ВЭМ (кгм/мин)	$514,5 \pm 30,51$	$575,9 \pm 28,91$	0,1531	0,1988	0,0002	0,0000
ВЭМ-ФК	$2,3226 \pm 0,1421$	$2,2963 \pm 0,1287$	0,8927	0,1872	0,0000	0,0000
ВЭМ-METS	$5,1613 \pm 0,2586$	$5,2963 \pm 0,2189$	0,6965	0,1665	0,0543	0,0000

Таблица 3

Динамика данных инструментального и лабораторного обследования в процессе курортного лечения
параметрическая статистика (n = 47)

Наименование показателя			Критерий Стьюдента		Критерий Фишера	
	В начале лечения	В конце лечения	t	p	F	p
АД систолическое	137,2±3,5136	119,9 ± 1,2768	4,64	0,0000	2,75	0,0006
АД диастолическое	84,15± 1,6819	74,83 ±0,8281	4,97	0,0000	2,03	0,0103
ЭКГ нарушение реполяризации(балл)	1,4894 + 0,1286	1,3191 +0,1014	1,04	0,3013	1,27	0,1462
Холестерин (моль/л)	5,6830 ±0,1708	5,6500 ±0,1799	0,13	0,8945	1,04	0,2139
в-ЛП (ед.)	54,03± 1,5567	54,70 ± 1,5780	0,30	0,7640	1,03	0,2150
а-ЛП (ммоль/л)	1,2109 ±0,0452	1,2413 ±0,0489	0,46	0,6487	1,08	0,2058
ЛПНП (ммоль/л)	3,6809 + 0,1781	3,7109 ±0,1742	0,12	0,9044	1,03	0,2153
Коэффициент атерогенности (ед.)	3,9979 ±0,2359	3,7848 ±0,2354	0,64	0,5242	1,01	0,2178
Триглицериды (ммоль/л)	1,6319 + 0,0914	1,6000 ±0,0948	0,24	0,8090	1,03	0,2162
Глюкоза (ммоль/л)	5,5872 ±0,1934	5,0978 ±0,1365	2,06	0,0423	1,43	0,0939
ПТИ (%)	91,30 ± 1,0706	88,83± 1,1627	1,57	0,1210	1,07	0,2076
Степень агрегации (%)	54,95±4,1010	48,27 + 3,6562	1,21	0,2283	1,13	0,1920
Время агрегации (мин)	3,5849 ±0,4214	2,5811 ±0,3097	1,91	0,0589	1,38	0,1108
Скорость агрегации (%/мин)	44,39 ± 3,7773	38,69 ±3,0535	1,17	0,2446	1,25	0,1531

се санаторно-курортного лечения у исследуемого контингента больных наблюдалось достоверное увеличение толерантности к физическим нагрузкам, о чем свидетельствуют результаты 6-минутного теста-ходьбы.

По результатам теста 6-минутной ходьбы пациенты при поступлении были разделены на ФК ХСН по классификации Нью-Йоркской ассоциации сердца. Было установлено, что толерантность к нагрузкам ступенчато падает с ростом ФК ХСН.

В начале курортного лечения по результатам теста 23,4% больных имели проявления ХСН I ФК (11 пациентов), 21 (44,7%) - ХСН II ФК, с III ФК наблюдались 15 больных (31,9%).

При выписке отмечалось достоверное увеличение толерантности к физическим нагрузкам, о чем свидетельствовали результаты 6-минутной ходьбы. Так, при поступлении средняя дистанция, которую преодолевали больные составила $444,8 \pm 8,3896$ метров, при - выписке $509,5 \pm 5,3499$ метров ($p < 0,0001$).

Число пациентов, выписавшихся с ХСН I ФК, составило 18 (38,3%), с ХСН II ФК - 26 (55,3%), а с III ФК - 4 (8,5%).

Попытка сравнить результаты теста 6-минутной ходьбы и данные, полученные во время нагрузки на велоэргометре, продемонстрировала сопоставимость полученных результатов. Так, соответственно, по данным ВЭМ-пробы в конце курортного лечения наблюдалось достоверное увеличение уровня рабочей нагрузки с $514,5 \pm 30,51$ до $575,9 \pm 28,91$ ($p < 0,0002$ по Диксону-Муду, $p < 0,0001$ по Вилкоксоу).

Улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы в процессе курортного лечения проявилось в положительной динамике параметров, характеризующих состояние сократи-

тельной способности миокарда ЛЖ. Так, в конце лечения наблюдалось достоверное увеличение фракции выброса с $62,16 \pm 1,3799$ до $64,10 \pm 1,3323\%$ ($p < 0,0001$ по Диксону-Муду, $p < 0,0158$ по Вилкоксоу).

В таблице 3 представлены данные, отражающие динамику показателей инструментальных и лабораторных методов обследования в процессе курортного лечения. В результате курортной терапии наблюдалась нормализация показателей гемодинамики: снижение систолического и диастолического АД к концу лечения (среднее САД при поступлении составило $137,2 \pm 3,5136$, среднее ДАД - $84,15 \pm 1,6819$, при выписке - САД - $119,9 \pm 1,2768$; ДАД - $74,83 \pm 0,8281$, соответственно ($p < 0,0001$ по Стьюденту: $p < 0,0006$ по Фишеру).

Кроме этого, наблюдалась положительная динамика показателей липидного и углеводного обмена, что проявилось в снижении уровня общего холестерина, увеличении содержания а-ЛП, достоверном снижении уровня глюкозы с $5,5872 \pm 0,1934$ до $5,0978 \pm 0,1365$ ($p < 0,0423$ по Стьюденту).

Также в процессе санаторно-курортного лечения наблюдалась динамика показателей, характеризующих состояние свертывающей системы крови (табл. 3): уровень ПТИ имел тенденцию к снижению (ПТИ при поступлении $91,30 \pm 1,0706\%$, при выписке - $88,83 \pm 1,1627\%$); достоверное снижение степени агрегации тромбоцитов с $54,95 \pm 4,1010\%$ до $48,27 \pm 3,6562\%$; снижение времени агрегации с $3,5849 \pm 0,4214\%$ с до $2,5811 \pm 0,3097\%$ с; снижение скорости агрегации с $44,39 \pm 3,7773\%$ до $38,69 \pm 3,0535\%$.

Анализ вариабельности сердечного ритма в процессе курортного лечения у исследуемого контингента больных выявил положительную динамику показателей ВСР за счет повышения активности

парасимпатической регуляции (наблюдалось достоверное повышение мощности высокочастотного спектра HF). На этом фоне отмечалась тенденция к уменьшению ригидности сердечного ритма (увеличение SDNN и Mo, уменьшение AМо), свидетельствующая о существенном снижении степени симпатикотонии.

Проведенный корреляционный анализ показал, что существует достоверная корреляционная связь между изменениями показателей ВСР и ТФН, что свидетельствует о зависимости функционального состояния сердечно-сосудистой системы от выраженности спектра высоко- и низкочастотных компонентов сердечного ритма.

Следовательно, курортное лечение в Кисловодске с применением физических тренировок (терренкура) приводит к снижению исходно повышенной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и повышению тонуса её парасимпатического отдела, приводя к благоприятной перестройке нарушенной вегетативной регуляции сердца у больных с ИБС, в том числе после операции КШ. О благоприятных изменениях вегетативного статуса, по данным анализа ВСР в процессе физических тренировок, сообщают и другие авторы [9].

Динамика клинических симптомов в процессе курортного лечения в целом коррелировала с динамикой данных нагрузочных тестов и ХМ ЭКГ в процессе тренировок. Наилучшие результаты в виде отсутствия и исчезновения приступов стенокардии отмечались у больных со СН I и II ФК. В итоге проведенного комплексного курортного лечения все больные были выписаны из клиники с оценкой «улучшение».

Заключение. Комплексный анализ динамики клинических показателей и данных амбулаторного ХМ ЭКГ, включавших динамику ЭКГ и показателей вариабельности сердечного ритма, как во время терренкура, так и в процессе комплексного курортного лечения, позволяет оценить реакцию вегетативной нервной системы на воздействие терренкура на низкогорном курорте у больных ИБС, что дает возможность оптимизировать методики физических тренировок у данного контингента больных с целью более полной мобилизации резервных возможностей кардиореспираторной системы, увеличения толерантности к физическим нагрузкам и повышения эффективности курортного лечения.

Полученные нами данные свидетельствуют о положительном влиянии физических тренировок на параметры вегетативной регуляции у больных ИБС, что проявляется в снижении симпатической активности, повышении тонуса парасимпатической нервной системы, изменении чувствительности барорецепторных и кардиопульмональных рефлексов, увеличении резервных возможностей системы вегетативной регуляции.

Литература

1. Амианц, В.Ю. Дифференцированные методы восстановительного лечения на низкогорном курорте больных ишемической болезнью сердца, перенесших хирургическую реваскуляризацию миокарда / В.Ю. Амианц // Дис. ... док. мед. наук. - Пятигорск. - 1996. - 282 с.
2. Аронов, Д.М. О толерантности больных коронарной недостаточностью к физической нагрузке / Д.М. Аронов // Кардиология. - 1970. - №4. - С. 51-58.
3. Бабунц, И.В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Машаев // - Ставрополь. - 2002. - 112с.
4. Баевский, Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2001. - №3. - С. 108-127.
5. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин, А.П. Гаврилушкин, П.Я. Довгалецкий, Ю.А. Кукушкин, Т.Ф. Миронова, Д.А. Прилуцкий, Ю.Н. Семенов, В.Ф. Федоров, А.Н. Флейшман, М.М. Медведев // Вестник Аритмологии. - 2001. - №24. - С. 65-87.
6. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства. Клиника, диагностика, лечение / А.М. Вейн // М.: Медицинское информационное агентство, 2000. - 752 с.
7. Горбаченков, А.А. Физические тренировки больных ишемической болезнью сердца / А.А. Горбаченков // Кардиология. - 1989. - №10. - С. 64-67.
8. Голиков, А.П. О выборе оптимальной тренирующей нагрузки и тренирующего пульса у больных ишемической болезнью сердца в ранние сроки после операции аортокоронарного шунтирования / А.П. Голиков // Кардиология. - 1991. - № 7. - С. 17-20.
9. Гриднев, В.И. Анализ вариабельности сердечного ритма больных ишемической болезнью сердца при физической нагрузке / В.И. Гриднев, П.Я. Довгалецкий, Е.В. Котельникова // Вестник аритмологии. - 1998. - №7. - С. 42-45.
10. Ефремушкин, Г.Г. Новые подходы к физической реабилитации больных инфарктом миокарда на санаторном этапе / Г.Г. Ефремушкин, С.А. Мельникова // Современное состояние и перспективы реабилитации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями в России. Москва. - 1995. - С. 63.
11. Князев, М.Д. Санаторный этап реабилитации больных ишемической болезнью сердца после операции аортокоронарного шунтирования и резекции аневризмы сердца / М.Д. Князев, Г.В. Громова, И.С. Аслибекян, Л.В. Харлова // Терапевт. архив. - 1982. - №1. - С. 67-70.
12. Князева, Т.А. Принципы реабилитации физическими факторами больных после хирургического лечения ИБС / Т.А. Князева // Значение курортологии в обеспечении здоровья населения России. Пятигорск. - 1995. - С. 17 - 18.
13. Лютикова, Л.Н. Методика анализа суточной вариабельности ритма сердца / Л.Н. Лютикова, М.М. Салтыкова, Г.В. Рябыкина, В.Ю. Мареев // Кардиология. - 1995. - № 1. - С. 45-50.
14. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. - Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. - 290 с.
15. Рябыкина, Г.В. Вариабельность ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Суболев // М. - 1998. - С. 76-77.
16. Сумин, А.Н. Динамика вегетативного статуса при различных результатах реабилитации больных инфарктом миокарда / А.Н. Сумин, Т.Н. Енина, Н.Н. Верхошапова, В.Л. Береснева, В.И. Валеева, Е.А. Кабова, Н.В. Шанаурина // Вестник Аритмологии. - 2004 - № 37. - С. 32-39.
17. Camm, A.J. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. (Рекомендации рабочей группы Европейского Кардиологического Общества и Северо-Американского Общества стимуляции и электрофизиологии). Сопредседатели рабочей группы A.J. Camm, M. Malik // Вестник Аритмологии. - 1999. - №11. - С. 52-77.
18. Bigger, J.T. RR variability in healthy middle-aged persons compared with patients with chronic coronary heart disease or recent acute myocardial infarction / J.T. Bigger, J.I. Fleiss, R.C. Steinman // Circulation 1995. - 91. - P. 1936-1943.
19. Malik, M. Components of heart rate variability. What they really mean and what we really measure / M. Malik A.J. Camm // Am. J. Cardiol 1993. - 72. - P. 821-822.

**ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕРРЕНКУРА НА НИЗКОГОРНОМ
КУРОРТЕ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ
СЕРДЦА**

**В.Ю. АМИЯНЦ, З.Н. БИДЖИЕВА, И.В. АХМЕТШИНА,
А.З. ДЖЕРЕШТИЕВ, Л.Г. СЕЛИВЕРСТОВА**

Обследованы 47 больных с ишемической болезнью сердца (ИБС), в том числе после коронарного шунтирования (KLU).

Целью исследований явилось изучение возможностей анализа ВРС во время тренировок в оценке реакции вегетативной нервной системы на воздействие терренкура на низкогорном курорте. Изучали динамику клинических показателей и данные Холтеровского мониторирования ХМ ЭКГ, включавшие динамику ЭКГ и показателей variability ритма сердца, как во время терренкура, так и в процессе комплексного курортного лечения.

Показано, что комплексный анализ динамики клинических, инструментальных показателей и данных ХМ ЭКГ, включавших динамику ЭКГ и показателей ВРС как во время терренкура, так и в процессе комплексного курортного лечения, позволяет оценить реакцию вегетативной нервной системы на воздействие терренкура на низкогорном курорте у больных ИБС, что позволяет оптимизировать методики физических тренировок с целью более полной мобилизации резервных возможностей кардиореспираторной системы, увеличения толерантности к физическим нагрузкам и повышения эффективности курортного лечения. Установлено, что регулярные тренировки способны изменять вегетативный статус, способствуя нормализации симпато-вагального баланса.

Ключевые слова: физические тренировки, variability ритма сердца, вегетативный статус

**ASSESSMENT OF VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM REACTION
ON DOSE-METERED WALKING IN PATIENTS WITH ISCHEMIC
HEART DISEASE UNDER CONDITIONS OF LOW-MOUNTAIN-
OUS HEALTH RESORT**

**AMIYANTS V.J., BIDZHEVA Z.N., AHMETSHINA I.V.,
DZHERESHTIEV A.Z., SELIVERSTOVA L.G.**

The research was purposed to study the opportunities of heart rate variability (HRV) analysis in estimation of vegetative nervous system activity during trainings under conditions of low-mountainous health resort.

47 patients with ischemic heart disease (IHD) including subjects undergone aortocoronary shunting (AS) were examined. Dynamics of clinical parameters and Holter monitoring (HM) data, changes in electrocardiogram (ECG) and parameters of HRV inclusive, were measured both during dose-metered walking and during complex resort treatment.

It was shown that the complex analysis of clinical and instrumental parameters including HM data allows estimating vegetative nervous system activity during trainings at low-mountainous resort in IHD and helps to optimize procedure of physical training aimed to mobilize cardiorespiratory system potential increasing physical activity tolerance and efficiency of spa treatment program. The regular trainings proved to change the vegetative status promoting normalization sympatho-vagal balance.

Key words: physical trainings, heart rate variability, the vegetative status