

4. Кетлинский С.А., Симбирцев А.С. Цитокины. – СПб: Фолиант, 2008. – 552 с.
5. Кондрашова Н.М., Костюшко А.В. Роль грамотрицательных бактерий в цитокиновом дисбалансе при пневмонии // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2011. – №3. – С.36-38.
6. Кудряшова И.А., Полунина О.С. Сравнительное изучение продукции провоспалительных цитокинов при внебольничной пневмонии в разные сроки заболевания в зависимости от возраста пациентов // Фундаментальные исследования. – 2007. – №12. – С.113-114.
7. Маркелова Е.В., Костюшко А.В., Красникова В.Е. Патогенетическая роль нарушений в системе цитокинов при инфекционно-воспалительных заболеваниях // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2008. – №3. – С.24-29.
8. Руднов В.А. Особенности течения системной воспалительной реакции при внебольничной пневмонии у военнослужащих срочной службы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2010. – №6. – С.16-21.
9. Пикуза О.И. Изменения содержания липидов и цитокинов в крови при бронхите и пневмонии у детей // Российский

- педиатрический журнал. – 2009. – №1. – С.30-32.
10. Сребренникова С.Н., Семинский И.Ж. Роль цитокинов в воспалительном процессе // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2008. – №8. – С.5-8.
11. Синопальников А.И., Зайцев А.А. «Трудная» пневмония. – М., 2010. – 56 с.
12. Соколова Т.Ф., Совалкин В.И., Панева М.А. Клинико-иммунологические маркеры затяжной внебольничной пневмонии у пожилых больных // Клиническая геронтология. – 2010. – №7. – С.9-13.
13. Чучалин А.Г. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике: Пособие для врачей. – М., 2010. – 107 с.
14. Calbo E., Alsina M., Rodríguez-Carballeira M., et al. Systemic expression of cytokine production in severe pneumococcal pneumonia. The effects of treatment with a beta-lactam vs a fluoroquinolone // Antimicrob Agents Chemother. – 2008. – Vol. 52. №7. – P.2395-2402.
15. Crisafulli E., Menendez R., Huerta A. Systemic inflammatory pattern of patients with community-acquired pneumonia with and without COPD // Chest. – 2013. – Vol. 4. №143. – P.1009-1017.

## REFERENCES

1. Aghajanyan V.V. The influence of inflammatory factors for a community-acquired pneumonia // Citokiny i vospalenie. – 2006. – Vol. 5. №3. – P.16-20. (in Russian).
2. Aznabayeva L.F., Nikulicheska V.I., Kozyreva L.S. Immunological features of patients with severe community-acquired pneumonia and their prognostic significance // Citokiny i vospalenie. – 2010. – Vol. 9. №2. – P.52-56. (in Russian).
3. Barkov V.A. Purulent destruction of the lungs in patients with slowlyresolved pneumonia: Author. dis. ... cand. med. science. – Moscow, 2006. – 23 с. (in Russian).
4. Ketlinsky S.A., Simbirtsev S.A. Cytokines. – St. Petersburg: Foliant, 2008. – 552 p. (in Russian).
5. Kondrashova N.M., Kosctuscko A.V. The role of gram-negative bacteria in the cytokine imbalance with pneumonia // Tihookeanskij medicinskij zurnal. – 2011. – №3. – P.36-38. (in Russian).
6. Kudryashova I.A., Polunina O.S. A comparative study of the production of proinflammatory cytokines in community-acquired pneumonia in different periods of the disease, depending on the age of the patients // Fundamentalnye issledovaniya. – 2007. – №12. – P.113-114. (in Russian).
7. Markelova E.V., Kosctuscko A.V., Krasnikova V.E. Pathogenetic role of disturbances in the system of cytokines in infectious and inflammatory diseases // Tihookeanskij medicinskij zurnal. – 2008. – №3. – P.24-29. (in Russian).
8. Rudnov V.A. Features of the course of systemic inflammatory response in community-acquired pneumonia in military conscripts // Vestnik anesthesiologii i reanimatologii. – 2010. – №6. – P.16-21. (in Russian).
9. Pikuza O.I. Changes in lipids and cytokines in blood with bronchitis and pneumonia in children // Rossijskij pediatricheskij zurnal. – 2009. – №1. – P.30-32. (in Russian).
10. Serebrennikova S.N., Seminsky I.Z. Role of cytokines in the inflammatory process // Sibirskij medicinskij zurnal (Irkutsk). – 2008. – №8. – P.5-8. (in Russian).
11. Sinopalnikov A.I., Zaitsev A.A. "Hard" pneumonia. – Moscow, 2010. – 56 p. (in Russian).
12. Sokolova T.F., Sovalkin V.I., Paneva M.A. Clinical and immunological markers of lingering community-acquired pneumonia in the elderly // Klinicheskaj gerontologia. – 2010. – №7. – P.9-13. (in Russian).
13. Chuchalin A.G. Community-acquired pneumonia in adults: guidelines for the diagnosis, treatment and prevention: A guide for physicians. – М., 2010. – 107 p. (in Russian).
14. Calbo E., Alsina M., Rodríguez-Carballeira M., et al. Systemic expression of cytokine production in severe pneumococcal pneumonia. The effects of treatment with a beta-lactam vs a fluoroquinolone // Antimicrob Agents Chemother. – 2008. – Vol. 52. №7. – P.2395-2402.
15. Crisafulli E., Menendez R., Huerta A. Systemic inflammatory pattern of patients with community-acquired pneumonia with and without COPD // Chest. – 2013. – Vol. 4. №143. – P.1009-1017.

### Информация об авторах:

Совалкин Валерий Иванович – профессор, д.м.н., заведующий кафедрой, 644043, г. Омск, ул. Ленина, 12, тел. (3812) 359362, e-mail: vsovalkin@mail.ru; Соколова Татьяна Федоровна – д.м.н., заведующая иммунологической лабораторией; Сабитова Ольга Николаевна – аспирант, e-mail: olleus@mail.ru.

### Information about the author:

Sovalkin Valery Ivanovic – Professor, MD, PhD, Head of Department of Hospital Therapy with the course of Endocrinology, 12, Lenin St., Omsk, 644043, Russia, tel. (3812) 359362, e-mail: vsovalkin@mail.ru; Sokolova Tatiana Fedorovna – MD, PhD, Head of immunological laboratory, Academic Center of laboratory diagnostics; Sabitova Olga Nikolaevna – graduate student of Department of Hospital Therapy with the course of Endocrinology, Omsk State Medical Academy, e-mail: olleus@mail.ru.

© СУМИН А.Н., ОСОКИНА А.В., КОЧЕРГИНА А.М. – 2013  
УДК 615.47-114:916-07-08

## КЛИНИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ АДАПТАЦИИ У БОЛЬНЫХ СО СТАБИЛЬНОЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Алексей Николаевич Сумин, Анастасия Вячеславовна Осокина, Анастасия Михайловна Кочергина (Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН, директор – д.м.н., проф. О.Л. Барбараш, отдел мультифокального атеросклероза, зав. – д.м.н. А.Н. Сумин)

**Резюме.** В кардиологической реабилитации доказано, что регулярные адекватные физические тренировки приводят к смещению вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатической активации. Поэтому оценка

вариабельности ритма сердца потенциально является удобным способом оценки адекватности физических тренировок. На сегодняшний день существует простой и удобный в обращении метод получения сведений об адаптационных особенностях организма с использованием системы «ОРТО». Целесообразность применения данной методики доказана у подростков и спортсменов. Целью нашей работы стало изучение возможности применения системы «ОРТО» у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Обследовано 50 больных ИБС мужского пола. Всем пациентам проводилось функциональное тестирование с применением экспертной системы ORTO. Для записи и анализа ВРС применялась компьютерная программа ORTO Science (www.orto.ru). Статистические и временные характеристики ВРС (SDNN, RMSSD, M, AMo, X, IN) рассчитывались для участков, записанных в покое и ортостазе. Спектральные параметры (TP, VLF, LF, HF, LF/HF) рассчитывались по двух минутному участку записи в покое. У больных со стабильной ишемической болезнью сердца при оценке вариабельности ритма сердца при активной ортостатической пробе отмечается удовлетворительный тип адаптации у 6% больных, напряжение регуляторных систем – у 38% и неудовлетворительный тип адаптации – у 56% больных. Неадекватный тип адаптации на активную ортостатическую пробу у больных был ассоциирован с более продолжительным течением артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца, более старшим возрастом и с изменениями в функции правого желудочка сердца.

**Ключевые слова:** адаптация, вариабельность сердечного ритма, ишемическая болезнь сердца, ортостатическая проба.

#### CLINICAL CORRELATION IN DIFFERENT TYPES OF ADAPTATION IN PATIENTS WITH STABLE ISCHEMIC HEART DISEASE

A.N. Sumin, A.V. Osokina, A.M. Kochergina

(Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Kemerovo, Russia)

**Summary.** In cardiac rehabilitation it has been proved that regular adequate physical exercise leads to a shift of autonomic balance to the predominance of parasympathetic activation. Therefore, the assessment of heart rate variability is potentially a convenient way to assess the adequacy of physical training. Today, there is a simple and easy-to-handle method for obtaining information about the features of the organism adaptation using the system «ORTO». The feasibility of using this technique has been demonstrated in adolescents and athletes. The aim of our work was to study the possibility of using the system «ORTO» in patients with cardiovascular diseases. The study involved 50 male patients with coronary artery disease. All patients underwent functional testing using an expert system ORTO. For recording and analysis of HRV a computer program ORTO Science (www.orto.ru) has been used. Statistical and temporal characteristics of HRV (SDNN, RMSSD, M, AMo, X, IN) were calculated for the sites recorded at rest and orthostasis. Spectral parameters (TP, VLF, LF, HF, LF/HF) were calculated from the two-minute portion of the recording. In the patients with stable coronary heart disease in the evaluation of heart rate variability during active orthostatic test there has been marked a satisfactory type of adaptation in 6% of patients, the straining of regulator systems – in 38% and unsatisfactory type of adaptation – in 56% of patients. Inadequate type of adaptation to the active orthostatic test in patients was associated with a longer course of hypertension and coronary heart disease, older age, and with changes in the function of the right ventricle of the heart.

**Key words:** adaptation, heart rate variability, coronary heart disease, orthostatic test.

Состояние вегетативного баланса организма, оцениваемое с помощью показателей вариабельности ритма сердца (ВРС), используется для оценки прогноза и эффективности различных лечебных воздействий [1,6]. В кардиологической реабилитации показано, что адекватные физические тренировки (ФТ) приводят к смещению вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатической активации [8,10,13]. И наоборот, неадекватные физические нагрузки вызывают симпатическую активацию [12]. Поэтому оценка ВРС потенциально является удобным способом оценки адекватности как ФТ [14], так и в целом программ физической реабилитации [7]. Однако для широкого практического применения существующие методики не очень удобны, требуют использования соответствующего оборудования, участия медицинского персонала.

В этом плане представляется перспективным использование автоматизированных методов оценки ВРС, позволяющим применять оценку ВРС широкому кругу работников, не имеющих медицинского образования. Одним из решений данной проблемы является система «ОРТО», оценивающая реакцию ВРС на активную ортостатическую пробу и выдающую заключение о типах адаптации индивида [2]. Использование данного аппаратного комплекса у здоровых лиц показало возможность адекватного контроля за вегетативным балансом организма при физических тренировках [3]. Однако до сих пор остается неясным, возможно ли использование данной методики оценки в клинических условиях, у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Это послужило основанием для проведения настоящего исследования, целью которого было изучить распространенность и клинические корреляции различных типов

адаптации у больных стабильной ишемической болезнью сердца (ИБС).

#### Материалы и методы

В исследование включены 50 больных мужского пола с диагнозом стабильной стенокардии, проходившие обследование перед плановой операцией коронарного шунтирования (КШ). Всем больным проводились стандартные лабораторные (общий анализ крови (ОАК), биохимический анализ крови (Б/Х), общий анализ мочи (ОАМ) и инструментальные методы обследования (электрокардиография (ЭКГ), ЭХО-кардиография (ЭХО-КГ), коронароангиография (КАГ)).

Больные, имеющие поражение клапанных структур сердца, декомпенсацию хронической сердечной недостаточности (ХСН), нарушение сердечного ритма и поражение опорно-двигательной системы (ограничивающее движение пациента) в исследование не включались. Больным, подписавшим информированное согласие на участие в клиническом исследовании, было проведено функциональное тестирование с помощью экспертной системы ORTO [4].

Кардиоинтервалографическое исследование проводилось с 9 до 12 часов утра: больной лежал 4-8 минут, пока в структуре сердечного ритма не появлялась стационарность; для анализа использовались последние две минуты стационарного участка в записи; далее выполнялась активная ортостатическая проба, и запись продолжалась еще две минуты. За NN-интервал принимался интервал между последовательными QRS-комплексами электрокардиограммы. Для анализа сердечного ритма в ортостазе использовались кардио-

интервалы с 80 по 180 после начала пробы. Для записи и анализа ВРС применялась компьютерная программа ORTO Science (www.orto.ru). Статистические и временные характеристики ВРС (SDNN, RMSSD, M, Мода, АМо, X, ИИ) рассчитывались для участков, записанных в покое и ортостазе. Спектральные параметры (TP, VLF, LF, HF, LF/HF) рассчитывались по двух минутному участку записи в покое. Также оценивали показатель автокорреляции и параметры переходного процесса при выполнении ортопробы. На основании совокупности заключений об активности ВНС в покое и ортостазе, состоянии систем регуляции сердечного ритма, характере переходного процесса экспертной системой формируется заключение о функциональном состоянии организма [2].

При анализе адаптационных особенностей организма 1-й тип адаптации (удовлетворительное состояние) выявлен у 3 (6%) больных; 2 тип адаптации (напряжение систем организма) – у 19 (38%) и 3 тип адаптации (неудовлетворительное состояние организма) – у 28 (56%) больных. Ввиду малой численности больных с первым типом адаптации для дальнейшего анализа были сформированы 2 группы: в первую вошли больные с 1-м и 2-м типами адаптации (n=22), во вторую – больные с 3-м типом адаптации (n=28). Группы были сопоставлены по клиническим, анамнестическим данным и результатам дополнительного обследования (ЭХО-КГ, КАГ).

Статистическая обработка результатов проводилась с применением пакета прикладных программ Statistica, версия 8.0. Проверка статистической гипотезы о нормальности распределения осуществлялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Для оценки и анализа полученных данных применялись стандартные параметры описательной статистики при распределении, отличным от нормального. Для описания центральных тенденций и дисперсий рассчитывали медианы и интерквартильный размах (Me, 25-й и 75-й процентиля). При сопоставлении двух независимых групп по количественному признаку использовался критерий Манна-Уитни. Уровень статистической значимости (p) был принят равным 0,05.

### Результаты и обсуждение

При сопоставлении групп по клинико-анамнестическим данным (табл. 1) выявлено, что больные второй группы имели наибольшую продолжительность как артериальной гипертензии (АГ) (p=0,04), так и ИБС (p=0,05). Статистически значимо ниже во второй группе был индекс массы тела (p=0,03). Также отмечена тенденция к более старшему возрасту во второй группе (60,5 [55;71]) по сравнению с первой (57 [52;65], p=0,09). По другим анализируемым показателям группы статистически значимо не различались.

При анализе показателей ЭХО-КГ (табл. 2) в группе с неадекватным типом адаптации по сравнению с 1-й группой отмечались большие размеры правого желудочка (1,8 [1,65; 1,8] мм против 1,8 [1,8; 1,8] мм) и выше давление в легочной артерии (13 [11;21,5] мм рт.ст. и 25 [12; 37] мм рт.ст.). Результаты КАГ не выявили различий между группами по числу пораженных коронарных артерий.

Таблица 1  
Клинико-анамнестические данные у больных ИБС с различными типами адаптации

Показатель Me (25-й; 75-й percentile)	1 тип + 2 тип адаптации (n=22)	3 тип адаптации (n=28)	p
Возраст, лет	57 (52; 65)	60,5 (55; 71)	0,09
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28,4 (26,5; 31,2)	26 (24,1; 29)	0,03
Длительность АГ, мес.	72 (24; 180)	120 (90; 270)	0,04
Длительность ИБС, мес.	24 (12; 96)	60 (30; 120)	0,05
ФК стенокардии, чел. (%):			
I	0 (0)	1 (3,5)	0,56
II	17 (77,3)	21 (75)	0,85
III	5 (22,7)	6 (21,4)	0,40
АГ, чел. (%)	21 (95,4)	27 (96,4)	0,69
ПИКС, n (%)	16 (72,7)	22 (78,5)	0,63
ФК ХСН, n (%):			
II	18 (81,8)	19 (67,8)	0,21
III	4 (18,2)	8 (28,5)	0,91
ЧКВ, чел. (%)	1 (4,5)	1 (3,5)	0,69
ОНМК, чел. (%)	1 (4,5)	1 (3,5)	0,69
Курение, чел. (%)	4 (18,2)	2 (7,1)	0,22
Гиперлипидемия, чел. (%)	6 (27,2)	3 (10,7)	0,12
ЖКБ, чел. (%)	1 (4,5)	1 (3,5)	0,69
Патология МВП, чел. (%)	3 (13,6)	0 (0)	0,07

Примечания: АГ – артериальная гипертензия, ЖКБ – желчнокаменная болезнь, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ИМТ – индекс массы тела, МВП – мочевого пузыря, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, ФК ХСН – функциональный класс хронической сердечной недостаточности, ЧКВ – чрескожное вмешательство.

В таблице 3 представлены показатели ВРС, определявшиеся при проведении кардиоритмограммы и активной ортостатической пробы (АОП). При оценке частотных показателей ВРС в покое складывалось впечатление об относительном преобладании симпатической активации в первой группе по сравнению со второй. Так

Таблица 2  
Данные ЭХОКГ и коронароангиографии у больных ИБС с различными типами адаптации

Показатель Me (25-й; 75-й percentile)	1 тип + 2 тип адаптации (n=22)	3 тип адаптации (n=28)	p
ЛП, см	4,2 (3,9; 4,7)	4,2 (3,9; 4,6)	0,95
КСР ЛЖ, см	3,7 (3,3; 4,4)	3,7 (3,2; 4,4)	0,73
КДР ЛЖ, см	5,5 (5,1; 6,2)	5,5 (5,1; 6,2)	0,93
КСО ЛЖ, мл	59 (43; 90)	60 (41,5; 89)	0,86
КДО ЛЖ, мл	146 (126; 194)	143 (110; 178,5)	0,26
МЖП, см	1,05 (1; 1,3)	1,1 (1; 1,3)	0,88
ЗСЛЖ, см	1 (1; 1,2)	1,1 (1; 1,3)	0,35
ПЖ, см	1,8 (1,65; 1,8)	1,8 (1,8; 1,8)	0,06
ПП, см	4,3 (4,1; 5,2)	4,1 (4; 4,6)	0,46
Ао, см	3,5 (3,3; 3,7)	3,5 (3,3; 3,5)	0,53
ФВ ЛЖ, %	62 (55; 63)	60 (53; 66)	0,76
ДЛАСист., мм рт.ст.	13 (11; 21,5)	25 (12; 37)	0,08
Диастолическая дисфункция, чел. (%)	7 (31,8)	8 (28,5)	0,80
1-сосудистое поражение, чел. (%)	1 (4,5)	1 (3,5)	0,69
2-сосудистое поражение, чел. (%)	1 (4,5)	1 (3,5)	0,69
3-сосудистое поражение, чел. (%)	4 (18,2)	4 (14,3)	0,50

Примечания: ЛП – левое предсердие, ЛЖ – левый желудочек, КСР – конечный систолический размер, КДР – конечный диастолический размер, КСО – конечный систолический объем, КДО – конечный диастолический объем, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка, ПЖ – правый желудочек, ПП – правое предсердие, Ао – аорта, ФВ – фракция выброса, ДЛА сист. – давление в легочной артерии систолическое.

в первой группе были выше значения LF (p=0,02), LF% (p=0,05) и отношение LF/HF (p=0,03).

Показатель LF указывает на наибольшую активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (системы регуляции сосудистого тонуса) у пациентов первой группы (406 и 227, p=0,02). LF имеет смешанное происхождение и связана как с вагусным, так и с симпатическим контролем ритма сердца. Подтверждение тому служит и соотношение LF/HF, характеризующее вагусно-симпатический баланс. Как видно из полученных данных в таблице 3, у больных первой группы пре-

Данные активной ортостатической пробы у больных ИБС с различными типами адаптации

Показатель Me (25-й; 75-й percentile)	1 тип + 2 тип адаптации, n=22	3 тип адаптации, n=28	p
TF	1249 (579; 2676)	786 (149; 1969,5)	0,17
VLF	1181 (247; 2812)	729,5 (184; 1281,5)	0,22
LF	406 (221; 985)	227 (35,5; 460,5)	0,02
HF	98 (14; 257)	81,5 (16,5; 207,5)	0,89
LF/HF	4,06 (2,72; 4,93)	2,53 (1,64; 4,17)	0,03
LF %	80 (72; 83)	68,5 (51; 79,5)	0,05
HF %	19 (11; 24)	23 (15; 37)	0,19
Показатели до проведения ортопробы			
ЧСС	58,3 (51,8; 66,6)	56,3 (52; 64,7)	0,78
M	0,95 (0,89; 1,15)	1,15 (0,95; 1,29)	0,03
SDNN	0,34 (0,2; 0,44)	0,25 (0,22; 0,36)	0,30
Мода	0,94 (0,84; 1,18)	1,16 (0,92; 1,20)	0,18
Амо	50,5 (33; 66)	63,5 (52,5; 78,5)	0,02
X	0,17 (0,149; 0,313)	0,17 (0,13; 0,43)	0,71
ИН	114,9 (45,4; 293,8)	189,95 (127,9; 288,9)	0,18
RMSSD	0,22 (0,14; 0,33)	0,25 (0,18; 0,37)	0,37
Ортопроба			
ЧСС	66 (55; 78)	62 (58; 74)	0,61
M	0,83 (0,72; 0,98)	0,96 (0,84; 1,13)	0,02
SDNN	0,22 (0,17; 0,31)	0,22 (0,16; 0,37)	0,82
Мода	0,83 (0,74; 0,98)	0,95 (0,82; 1)	0,10
Амо	72,5 (49; 82)	74,5 (53,5; 90,5)	0,48
X	0,49 (0,14; 0,80)	0,28 (0,15; 0,62)	0,44
ИН	372,3 (75,5; 533,7)	287,5 (174,7; 720,3)	0,60
RMSSD	0,24 (0,14; 0,6)	0,28 (0,16; 0,51)	0,42

Примечания: TF – общая мощность спектра, VLF – очень низкочастотный спектральный компонент, LF – низкочастотный спектральный компонент, HF – высокочастотный спектральный компонент, LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия, LF % – относительный уровень активности вазомоторного центра, HF % – относительный уровень активности парасимпатического звена регуляции, ЧСС – частота сердечных сокращений, M – среднего значения RR-интервалов; SDNN – суммарный показатель вариабельности величин интервалов RR за весь просматриваемый период; Мода – соответствие количеству RR-интервалов, Амо – амплитуда моды, X – значение интервала RR, ИН – индекс напряжения регуляторных систем, RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательности пар интервалов NN.

обладает симпатическая активность (4,06 и 2,53,  $p=0,03$ ). Среди других параметров показатель M (среднее значение RR-интервалов), отражающий возрастные изменения ВРС, был статистически значимо выше во второй группе, до проведения ( $p=0,03$ ) и после проведения ортопробы ( $p=0,02$ ). Показатель АМо (амплитуда моды) был выше во второй группе до проведения ортопробы (50,5 и 63,5,  $p=0,02$ ). После проведения пробы различия отсутствовали. Также разнонаправленная реакция на АОП в группах отмечена для ИН, статистически значимые различия – для Io ( $p=0,008$ ). Эти различия вполне объяснимы, они собственно, и послужили основой для разделения больных на группы.

В настоящем исследовании у больных со стабильной ИБС по данным АОП преобладает неадекватный тип адаптации (в 56% случаев). Такой тип адаптации был характерен для больных с более длительным стажем сердечно-сосудистых заболеваний.

Взаимосвязь показателей ВРС с клиническим состоянием больных известна, в частности, показано, что их снижение является индикатором более тяжелого течения заболевания и предиктором неблагоприятного прогноза [5,11]. Так, у больных с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST и проведением первичной ангиопластики независимую существенную связь с развитием сердечно-сосудистых событий в течение года имели следующие показатели ВРС: SDNN (ОР 0,97;  $p=0,02$ ) и

LF (ОР 0,90;  $p=0,04$ ) [11]. Понятно, что лечебные мероприятия у таких больных должны быть направлены в том числе и на улучшение вегетативного баланса организма. Физические тренировки при их адекватном проведении способны снизить симпатическую активность у больных, что имеет благоприятное клиническое и прогностическое значение [8,13]. Так, курс шестинедельных тренировок на велоэргометре (ВЭМ) у больных после операции КШ привел к возрастанию SDNN и тенденцией к повышению HF компонента при спектральном анализе ВРС [8]. Сложность при проведении ФТ заключается в возможной неадекватной реакции больных на курс реабилитации с возрастанием у них симпатической активности. Так, после курса санаторной реабилитации после инфаркта миокарда у части больных отмечено снижение толерантности к физической нагрузке при повторной пробе, у этих же больных отмечена избыточная симпатическая реактивность при АОП [7]. Схожие изменения вегетативного баланса возникают при синдроме перетренированности у спортсменов [9,12].

Соответственно, задача своевременной диагностики неадекватных реакций вегетативной нервной системы на программы реабилитации не менее важна, чем в контроле за тренировками здоровых лиц и спортсменов. В последнем случае оценка ВРС уже находит практическое применение. Так, использование программного комплекса ORTOexpert у здоровых подростков позволило уже на начальном этапе ФТ выделить детей с различным процессом адаптации к физическим нагрузкам, что дало возможность как оптимизировать нагрузки, так и осуществить индивидуальный подход к тренировкам [3]. Для кардиологической реабилитации подобный подход еще предстоит разработать.

В настоящем исследовании показано, что тип адаптации, оцениваемый с помощью автоматизированного анализа результатов АОП, коррелирует с целым рядом клинических показателей у больных ИБС. Это дает основание использовать данную методику оценки функционального состояния не только у здоровых лиц, но и кардиологических больных. Следующим этапом исследований будет оценка типов адаптации на фоне лечебных и реабилитационных мероприятий.

Таким образом, у больных со стабильной ИБС при оценке ВРС при активной ортостатической пробе отмечается удовлетворительный тип адаптации у 6% больных, напряжение регуляторных систем – у 38% и неудовлетворительный тип адаптации – у 56% больных. Неадекватный тип адаптации на АОП у больных был ассоциирован с более длительным течением АГ и ИБС, более старшим возрастом и с изменениями в функции правого желудочка сердца. В дальнейшем использование оценки типа адаптации целесообразно для контроля за проведением физической реабилитации у больных ИБС, что требует дополнительных исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. – 2001. – №24. – С.65-87.  
2. Галеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М. Вариабельность сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6-16 лет // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. №4. – С.54-58.

3. Игишева Л.Н., Казин Э.М., Галеев А.Р. Влияние умеренной физической нагрузки на ВРС у детей младшего и среднего школьного возраста // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. №3. – С.55-61.  
4. Игишева Л.Н., Галеев А.Р. Комплекс ORTO EXPERT как компонент здоровьесберегающих технологий в общеобразовательных учреждениях: Методическое руководство. –

Кемерово: НПП Живые системы, 2003. – 36 с.

5. Кошелева Н.А., Ребров А.П. Прогностическое значение вариабельности сердечного ритма у больных хронической сердечной недостаточностью // Клиническая медицина. – 2012. – Т. 90. №5. – С.21-24.

6. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.

7. Сумин А.Н., Береснева В.Л., Енина Т.Н. и др. Вегетативный статус у больных, перенесших инфаркт миокарда, и эффективность санаторной реабилитации // Клиническая медицина. – 2006. – №6. – С.27-34.

8. Bilińska M., Kosydar-Piechna M., Mikulski T., et al. Influence of aerobic training on neurohormonal and hemodynamic responses to head-up tilt test and on autonomic nervous activity at rest and after exercise in patients after bypass surgery // *Cardiol J.* – 2013. – Vol. 20. №1. – P.17-24.

9. Baumert M., Brechtel L., Lock J., et al. Heart rate variability, blood pressure variability, and baroreflex sensitivity in overtrained

athletes. // *Clin J Sport Med.* – 2006. – Vol. 16. №5. – P.412-417.

10. Cozza I.C., Di Sacco T.H., Mazon J.H., et al. Physical exercise improves cardiac autonomic modulation in hypertensive patients independently of angiotensin-converting enzyme inhibitor treatment // *Hypertens Res.* – 2012. – Vol. 35. №1. – P.82-87.

11. Coviello I., Pinnacchio G., Laurito M., et al. Prognostic role of heart rate variability in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction treated by primary angioplasty // *Cardiology.* – 2013. – Vol. 124. №1. – P.63-70.

12. Dupuy O., Bherer L., Audiffren M., et al. Night and postexercise cardiac autonomic control in functional overreaching // *Appl Physiol Nutr Metab.* – 2013. – Vol. 38. №2. – P.200-208.

13. Rakobowchuk M., Harris E., Taylor A., et al. Moderate and heavy metabolic stress interval training improve arterial stiffness and heart rate dynamics in humans // *Eur J Appl Physiol.* – 2013. – Vol. 113. №4. – P.839-849.

14. Leti T., Bricout V.A. Interest of analyses of heart rate variability in the prevention of fatigue states in senior runners. // *Auton Neurosci.* – 2013. – Vol. 173. №1-2. – P.14-21.

## REFERENCES

1. Bayevsky R.M., Ivanov G.G., Chireykin L.V., et al. The analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems // *Vestnik aritmologii.* – 2001. – №24. – P.65-87. (in Russian).

2. Galeev A.R., Igisheva L.N., Kazin E.M. Heart rate variability in healthy children aged 6-16 years old // *Fiziologija cheloveka.* – 2002. – Т. 28. №4. – P.54-58. (in Russian).

3. Igisheva L.N., Kazin E.M., Galeev A.R. Effect of moderate exercise on HRV in young and middle-school age // *Fiziologija cheloveka.* – 2006. – Т. 32. №3. – P.55-61. (in Russian).

4. Igisheva L.N., Galeev A.R. The complex ORTO EXPERT as a component of health-saving technologies in educational institutions: A guide. – Кемерово: НПП Живые системы, 2003 – 36 p. (in Russian).

5. Koshelev N.A., Rebrov A.P. Prognostic value of heart rate variability in patients with chronic heart failure // *Klinicheskaja medicina.* – 2012. – Т. 90. №5. – P.21-24. (in Russian).

6. Mikhailov V.M. Heart rate variability: the experience of the practical application of the method - 2nd ed., Rev. and add. – Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 p. (in Russian).

7. Sumin A.N., Beresneva V.L., Enina T.N., et al. Vegetative status in patients with myocardial infarction, and the effectiveness of sanatorium rehabilitation // *Klinicheskaja medicina.* – 2006. – №6. – P.27-34. (in Russian).

8. Bilińska M., Kosydar-Piechna M., Mikulski T., et al. Influence

of aerobic training on neurohormonal and hemodynamic responses to head-up tilt test and on autonomic nervous activity at rest and after exercise in patients after bypass surgery // *Cardiol J.* – 2013. – Vol. 20. №1. – P.17-24.

9. Baumert M., Brechtel L., Lock J., et al. Heart rate variability, blood pressure variability, and baroreflex sensitivity in overtrained athletes. // *Clin J Sport Med.* – 2006. – Vol. 16. №5. – P.412-417.

10. Cozza I.C., Di Sacco T.H., Mazon J.H., et al. Physical exercise improves cardiac autonomic modulation in hypertensive patients independently of angiotensin-converting enzyme inhibitor treatment // *Hypertens Res.* – 2012. – Vol. 35. №1. – P.82-87.

11. Coviello I., Pinnacchio G., Laurito M., et al. Prognostic role of heart rate variability in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction treated by primary angioplasty // *Cardiology.* – 2013. – Vol. 124. №1. – P.63-70.

12. Dupuy O., Bherer L., Audiffren M., et al. Night and postexercise cardiac autonomic control in functional overreaching // *Appl Physiol Nutr Metab.* – 2013. – Vol. 38. №2. – P.200-208.

13. Rakobowchuk M., Harris E., Taylor A., et al. Moderate and heavy metabolic stress interval training improve arterial stiffness and heart rate dynamics in humans // *Eur J Appl Physiol.* – 2013. – Vol. 113. №4. – P.839-849.

14. Leti T., Bricout V.A. Interest of analyses of heart rate variability in the prevention of fatigue states in senior runners. // *Auton Neurosci.* – 2013. – Vol. 173. №1-2. – P.14-21.

## Информация об авторах:

Сумин Алексей Николаевич – д.м.н., заведующий отделом, 650002 г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6, тел. (3842) 644461, факс 642718, e-mail: sumian@cardio.kem.ru; Осокина Анастасия Вячеславовна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории, тел. (3842) 644571, e-mail: osokav@cardio.kem.ru; Кочергина Анастасия Михайловна – лаборант лаборатории, e-mail: noony88@mail.ru

## Information about the author:

Sumin Alex - MD, Head of Department, 650002, Kemerovo, Pine Boulevard, 6, tel. (3842) 644461, fax 642718, e-mail: sumian@cardio.kem.ru; Osokina Anastasia - PhD, senior scientist, tel. (3842) 644571, e-mail: osokav@cardio.kem.ru; Kochergina Anastasia - lab technician, e-mail: noony88@mail.ru

© АХМИНЕЕВА А.Х., ПОЛУНИНА О.С., СЕВОСТЬЯНОВА И.В., ВОРОНИНА Л.П. – 2013  
УДК 616-002:611-018.74

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ И МАРКЕРАМИ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ КОМОРБИДНЫХ СОСТОЯНИЯХ

Азиза Халиловна Ахминеева, Ольга Сергеевна Полунина,  
Ирина Викторовна Севостьянова, Людмила Петровна Воронина  
(Астраханская государственная медицинская академия, ректор – д.м.н., проф. Х.М. Галимзянов, кафедра внутренних болезней педиатрического факультета, зав. – д.м.н., проф. О.С. Полунина)

**Резюме.** Проведен корреляционный анализ для выявления взаимосвязи между маркерами эндотелиальной дисфункции (коэффициент эндотелиальной функции – КЭФ, натрийуретический пептид типа С, эндотелин-1) и показателями, отражающими активность воспаления (С-реактивный протеин, фракталкин), у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), ишемической болезнью сердца (ИБС), артериальной гипертензией (АГ) и у пациентов с сочетанной патологией (ХОБЛ+ИБС, ХОБЛ+АГ). Выявлено, что у больных с сочетанием ХОБЛ+ИБС ухудшение состояния сосудистого эндотелия связано с комплексом воспалительных факторов: обнаружены силь-