

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

### ОСОБЕННОСТИ ВРЕМЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ I – II СТАДИИ

Улыбина О.В., Люсов В.А., Волов Н.А., Федулаев Ю.Н., Федосеева О.С.

Российский государственный медицинский университет, кафедра госпитальной терапии № 1

#### Резюме

*У 133 больных гипертонической болезнью I-II стадии в возрасте от 38 до 59 лет проведена оценка временных показателей variability сердечного ритма (ВСР), которые были сопоставлены с эхокардиографическими показателями толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП), толщины задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ), индекса массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) и относительной толщины стенок левого желудочка (ОТСЛЖ). У больных с длительностью гипертонического анамнеза не более 7 лет отмечены достоверно большие значения основных показателей ВСР в отличие от показателей больных с более длительным гипертоническим анамнезом. Увеличивающиеся показатели ИММЛЖ и ОТСЛЖ на фоне увеличения длительности гипертонического анамнеза достоверно снижают большинство показателей ВСР.*

**Ключевые слова:** гипертоническая болезнь, временные показатели variability сердечного ритма, индекс массы миокарда левого желудочка, относительная толщина стенок левого желудочка.

Рассматривая variability сердечного ритма (ВСР) как адаптационный механизм управления вегетативным балансом всего организма, регулирующим его функциональные резервы, сердечно-сосудистая система является самым ярким примером иерархической взаимоподчиненности, где в нормальных условиях каждый нижний уровень функционирует автономно, а при развитии патологического процесса с целью сохранения гомеостаза активируются высшие уровни управления [8,10]. Процесс адаптации, требующий информационных, энергетических и метаболических ресурсов, осуществляется через нервные, эндокринные, гуморальные механизмы и условно делится на автономную и центральную составляющие [1,3]. Вмешательство центральных механизмов регуляции в работу автономных происходит только тогда, когда последние перестают оптимально выполнять свои задачи, при этом, анализируя ВСР, мы имеем возможность не только оценивать функциональное состояние организма, но и следить за его динамикой вплоть до патологического состояния, характеризующегося резким снижением ВСР и высокой вероятностью смерти [9]. В многочисленных исследованиях показано, что снижение показателей ВСР, свидетельствующее о нарушении вегетативного контроля над работой сердечно-сосудистой системы, является прогностически неблагоприятным фактором, четко коррелирующим с такими традиционными критериями неблагоприятного прогноза как желудочковая экстрасистолия высоких градаций по классификации В. Lown, перенесенные эпизоды фибрилляции желу-

дочков, снижение глобальной сократимости левого желудочка, нарастающая сердечная недостаточность, большая продолжительность ишемии миокарда [2, 5]. Гипертоническая болезнь сопряжена с различной степенью выраженности дисбаланса между симпатическими и парасимпатическими влияниями в силу большого количества центральных и периферических факторов, влияющих на качественные и количественные показатели сердечного выброса и факторов, влияющих на сосудистый тонус, при этом единого мнения об определенной направленности вегетативного гомеостаза, как о причине развития гипертонической болезни, нет [5].

Целью нашей работы явилось изучение взаимосвязи длительности гипертонического анамнеза, эхокардиографических, морфологических показателей состояния левого желудочка и временных показателей ВСР.

#### Материал и методы

В исследование включены 133 пациента (90 мужчин и 43 женщины) в возрасте 38 – 63 лет с гипертонической болезнью I – II стадии, диагноз которой ставили на основании критериев ВОЗ (1999). Длительность гипертонического анамнеза до 7 лет отмечена у 65 пациентов (48,9 %) – 1 группа, свыше 7 лет – у 68 (51,1 %) пациентов – 2 группа. В исследование не включали пациентов с симптоматическими артериальными гипертониями и сниженной глобальной сократимостью левого желудочка (фракция выброса левого желудочка менее 50 % по данным эхокардиографии). В качестве инструментальных мето-

Таблица 1

## Показатели вариабельности сердечного ритма в зависимости от возраста пациентов и количественных эхокардиографических показателей левого желудочка

Показатели	Возраст <45 лет (n=65; 1 группа)				Возраст >45 лет (n=68; 2 группа)			
	ИММЛЖ -N n=27	ИММЛЖ >N n=38	ОТС >0,45 n=34	ОТС <0,45 n=31	ИММЛЖ -N n=21	ИММЛЖ >N n=47	ОТС >0,45 n=44	ОТС <0,45 n=24
SDNN, мс	161,9 ± 9,04	143,2 ± 5,4*	94,7 ± 3,7**	130,1 ± 8,0*	132,4 ± 4,93*	126,5 ± 3,35*	88,1 ± 2,6**	119,4 ± 6,2*
SDANN, мс	150,0 ± 11,0	127,9 ± 5,9*	80,0 ± 3,1**	123,1 ± 10,5*	118,9 ± 5,6**	115,5 ± 6,6**	71,0 ± 1,9**	108,2 ± 7,7**
PNN50, %	12,2 ± 2,5	9,9 ± 0,98	3,2 ± 0,38**	5,7 ± 0,78**	7,9 ± 0,79*	4,7 ± 0,77**	2,6 ± 0,25**	4,9 ± 0,61**
TI, усл.ед.	34,2 ± 2,1	31,4 ± 2,04	33,0 ± 1,9	36,4 ± 1,8	26,2 ± 1,7**	21,9 ± 1,5**	28,0 ± 1,4**	30,1 ± 1,1*
RMSSD, мс	38,4 ± 4,4	33,6 ± 2,0	24,6 ± 2,7**	27,0 ± 2,6*	31,5 ± 1,8*	27,0 ± 2,4**	18,3 ± 2,1**	23,9 ± 2,2**
ЦИ, усл.ед.	1,24 ± 0,07	1,15 ± 0,06	1,12 ± 0,05	1,17 ± 0,05	1,21 ± 0,05	1,13 ± 0,06	1,11 ± 0,06	1,16 ± 0,04

Примечание: \* –  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,001$ .

дов исследования использовали: суточное мониторирование электрокардиограммы (СМ ЭКГ) с использованием трехканального кардиорегастратора “Кама” и оригинальной PC-программы “Diacard” v.2.0 с определением по суточному массиву временных показателей ВСП: SDNN (мс) — стандартное отклонение среднего значения для всех синусовых RR интервалов; SDANN (мс) — стандартное отклонение среднего значения RR для 5-ти минутных выбранных интервалов 24-часовой записи; pNN50 (%) — процент последовательных интервалов RR с разницей более 50 мс; TI (триангулярный индекс) — интеграл плотности распределения RR, усл.ед.; RMSSD (мс) — квадратный корень из средней суммы квадратов разностей последовательных RR интервалов; ЦИ (циркадный индекс) — соотношение средненежной ЧСС к средненочной, усл.ед. Степень морфологических изменений в сопряженной с гипертонической болезнью гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) оценивали на основании толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП, мм), толщины задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ, мм), индекса массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ, г/м<sup>2</sup>) и относительной толщины стенок левого желудочка (ОТС, %) с определением концентрического или эксцентрического характера ГЛЖ по результатам эхокардиографического исследования в М и В-режимах с использованием эхокамеры “Aloka-SSD-650”.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета статистических программ “Биостатистика 4.03”. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки от среднего значения ( $M \pm m$ ), а качественные — в виде доли в выборочной совокупности. Статистическую значимость различий между двумя независимыми количественными показателями оценивали, используя Т — критерий Mann — Whitney. Статистическая достоверность считалась доказанной при  $p < 0,05$ . Коэффициент корреляции (r) с определением направления и силы связи между всеми изучаемыми признаками (возраст пациентов, длительность анамнеза гиперто-

нии, ИММЛЖ, ОТС, временные показатели ВСП) оценивали по методу квадратов Пирсона [4].

## Результаты

Среди пациентов, длительность гипертонического анамнеза у которых не превышала 7 лет, показатель ИММЛЖ составил  $93,3 \pm 1,75$ , а у пациентов с более длительным гипертоническим анамнезом —  $114,8 \pm 2,6$  ( $p < 0,001$ ), при этом показатели ОТС по критерию возраста пациентов и длительности гипертонического анамнеза достоверно не различались ( $p > 0,05$ ).

Из данных, представленных в табл.1, видно, что максимальное снижение показателя SDNN было отмечено у пациентов с длительным гипертоническим анамнезом (группа 2), сочетающимся с концентрической гипертрофией миокарда (ОТС >0,45; ИММЛЖ >125 г/м<sup>2</sup>) и по сравнению с пациентами, имеющими относительно небольшую продолжительность артериальной гипертонии (группа 1 при отсутствии значимых критериев гипертрофии миокарда (ОТС <0,45; ИММЛЖ <125 г/м<sup>2</sup>) было достоверно меньше — на 45,6 % ( $p < 0,001$ ). Внутри 1-й группы наиболее неблагоприятный показатель SDNN был получен также у пациентов с признаками концентрической ГЛЖ, который был достоверно ниже на 41,6 % ( $p < 0,001$ ) по сравнению с пациентами той же группы без эхокардиографических признаков гипертрофии левого желудочка. У больных с эксцентрической ГЛЖ 1-й и 2-й групп SDNN был достоверно меньше соответственно на 19,7 % и 26,3 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с пациентами без гипертрофии левого желудочка.

Показатель SDANN в зависимости от типа ГЛЖ имел несколько большие абсолютные показатели снижения по сравнению с пациентами без ГЛЖ. Так у пациентов с концентрической гипертрофией миокарда 1-й и 2-й группы снижение было достоверным и соответственно составило 46,7 % и 52,7 % ( $p < 0,001$ ), а у пациентов с эксцентрической гипертрофией — 17,9 % ( $p < 0,05$ ) и 27,9 % ( $p < 0,001$ ).

Снижение PNN50 с большей степенью достовер-

Таблица № 2

**Корреляционная связь (r) временных показателей variability сердечного ритма некоторых структурных показателей левого желудочка**

Показатели	ТМЖП	ТЗСЛЖ	ИММЛЖ	ОТС
SDNN	- 0,47	- 0,40	- 0,46	- 0,42
SDANN	- 0,54	- 0,42	- 0,39	- 0,56
PNN50	- 0,31	- 0,28	- 0,26	- 0,19
TI - 0,39	- 0,24	- 0,29	- 0,31	
RMSSD	- 0,22	- 0,19	- 0,18	- 0,12
ЦИ	- 0,38	- 0,14	- 0,07	- 0,09

ности было отмечено в 1-й и 2-й группах у пациентов с концентрической ГЛЖ по сравнению с пациентами 1-й группы без гипертрофии, соответственно на 73,8 % и 78,7 % ( $p < 0,001$ ). У больных с эксцентрической гипертрофией снижение PNN50 составило соответственно 53,3 % и 59,9 % ( $p < 0,001$ ).

TI внутри 1-й группы достоверно не различался в зависимости от типа ГЛЖ, а у больных 2-й группы его максимальное снижение ассоциировалось с концентрической гипертрофией миокарда на 36,0 % ( $p < 0,001$ ) по сравнению с показателем 1-й группы — без гипертрофии левого желудочка.

Снижение RMSSD у больных 1-й группы не было достоверно связано с показателями ИММЛЖ, а в большей степени ассоциировалось с концентрической гипертрофией миокарда в старшей возрастной (2-й) группе и было достоверно меньшим — на 52,4 % ( $p < 0,001$ ) — по сравнению с показателем 1-й группы пациентов без признаков ГЛЖ.

При сравнительной оценке абсолютных показателей ЦИ, отражающего среднедневной/среднечасовой баланс или дисбаланс компонентов вегетативной нервной системы, достоверного различия между этим показателем в зависимости от типа ГЛЖ получено не было. При этом недостоверная тенденция к снижению этого показателя за счет усиления симпатического компонента вегетативной нервной системы в ночное время в большей степени ассоциировалась с концентрической гипертрофией миокарда у пациентов более старшей возрастной группы.

При оценке корреляции отдельных временных показателей ВСР и отдельных качественно-количественных показателей, характеризующих ГЛЖ среди всех обследованных больных, обращает на себя внимание наиболее выраженная обратно пропорциональная зависимость между структурными показателями ГЛЖ и SDANN, в меньшей степени — с SDNN (табл. 2). При оценке остальных изучаемых показателей степень обратной корреляционной связи значительно меньше.

**Обсуждение**

Опыт изучения временных показателей ВСР у больных с гипертонической болезнью убедительно доказал, что у пациентов с небольшой продолжительностью гипертонического анамнеза их количественные

значения не отличаются от нормальных и большинство морфологических (эхокардиографических) изменений в миокарде при адекватной терапии целесообразно рассматривать как обратимые [5]. В нашей работе среди пациентов, гипертонический анамнез которых не превышал 7 лет, только у пациентов с убедительными количественными показателями концентрической ГЛЖ показатели ВСР значимо снижены по сравнению с нормой. Увеличение возраста пациентов с параллельным увеличением гипертонического анамнеза и усилением качественно-количественных структурных проявлений ГЛЖ сопряжено с прогрессирующим снижением временных показателей ВСР. Показатели ВСР, характеризующие “медленные” суточные тенденции в организации сердечного ритма и сопряженные с прогрессированием ГЛЖ (до концентрической ее формы) в виде SDNN, SDANN, TI имеют достоверную обратную корреляционную связь между собой. В нашей работе показатели SDNN, SDANN имеют высокую обратную корреляцию, в первую очередь, с эхокардиографическими критериями концентрической ГЛЖ, в меньшей степени — с эксцентрической ГЛЖ. По показателю TI в нашей работе более значимая отрицательная корреляция прослеживается с показателем ТМЖП, в большей степени, характеризующей эксцентрическую гипертрофию. Опосредованные вагусные влияния, в большей степени отражающие преобладание симпатического компонента над парасимпатическим и усиление гуморального влияния на синусовый узел, по временным показателям ВСР чаще отражает pNN50, и в нашей работе, преобладает обратная корреляционная связь с ТМЖП, также характеризующей эксцентрическую ГЛЖ. Недостоверная тенденция по снижению ЦИ на фоне увеличения количества и степени выраженности признаков ГЛЖ, отмечающаяся у исследуемых нами пациентов, косвенно подтверждает преобладание симпатического компонента ВНС над парасимпатическим. Отмеченное в литературе отсутствие различий временных показателей ВСР у пациентов с эксцентрической ГЛЖ и отсутствием признаков ГЛЖ, а также более низкие показатели ВСР у больных с концентрической ГЛЖ, принято объяснять более выраженным дисбалансом автономной регуляции сердца в виде ярче выраженной и системной симпатикотонии вследствие раздражения сим-

патических волокон в утолщенном миокарде у пациентов с концентрическим типом ГЛЖ и параллельной стимуляцией ГЛЖ катехоламинами, альдостероном, ангиотензином II [5,6,7]. Однако, в нашей работе отмечена различная степень корреляции показателей, характеризующих одинаковые стороны вегетативного дисбаланса, что, по-видимому, не позволяет объяснить снижение временного спектра ВСР только морфологическими характеристиками ГЛЖ.

### Выводы

1. Снижение показателей временных показателей вариабельности сердечного ритма имеет обратную корреляцию с увеличением сроков гипертонического анамнеза и сопряженного с ним увеличения степени гипертрофии левого желудочка (от эксцентрического ее типа к концентрическому).

### Литература

1. Антипова О.С. Взаимосвязь вегетативной регуляции с уровнем тревожности и депрессии, характером коммуникативных поведенческих реакций и механизмами психологической защиты больных бронхиальной астмой // Актуальные вопросы психиатрии, наркологии и медицинской психологии. 2004, № 6. Стр. 16–19.
2. Бабунц И.В., Мириджанян Э.М., Мшаех Ю.А. Азбука вариабельности сердечного ритма — Ставрополь. 2002.- 112 с.
3. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика // Клиническая информатика и телемедицина. 2004, № 1. Стр. 54–64.
4. Кучеренко В.З. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения. Москва “ГЭОТАР-Медиа” 2006, стр.152–166.
5. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Изд. второе, переработанное и доп.: Иваново: Ивановск. гос. мед. академия, 2002.- 290 с.
6. Потешкина Н.Г., Туев А.В., Григориади Н.Е. Временной анализ вариабельности сердечного ритма у больных с артериаль-

2. Наиболее значимая обратная корреляция у больных с гипертонической болезнью I-II стадии прослеживается между показателями, характеризующими “медленные” суточные тенденции в регуляции сердечного ритма (SDNN, SDANN) и гипертрофией левого желудочка, характеризующей ее концентрический тип ( $OTC > 0,45$  и  $ИММЛЖ > 125 \text{ г/м}^2$ ).

3. Показатели вариабельности сердечного ритма, опосредованно характеризующие преобладание вегетативного симпатического компонента над парасимпатическим (pNN50), а также показатель циркадного индекса (ЦИ), характеризующий баланс/дисбаланс среднедневного и средненочного компонента вегетативной нервной системы, имеют менее выраженную степень обратной корреляции с качественно-количественными показателями гипертрофии левого желудочка.

- ной гипертензией // Вестник аритмологии. 2002, № 30, стр.54–57.
7. Сумин А.Н., Гайфулин Р.А., Галимзянов Д.М. и др. Вариабельность сердечного ритма и функциональное состояние скелетных мышц при хронической сердечной недостаточности // Сердечная недостаточность. 2003, № 3, стр.134–139.
8. Фролов А.В. Вариабельность и устойчивость — важнейшие свойства сердечно-сосудистой системы // Клиническая информатика и телемедицина. 2005, № 1. Стр.32–36.
9. Bonnemeier H., Richardt G., Potratz J. et al. Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2003; 14(8): 791–9.
10. 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; 93: 1043–1065).

### Abstract

*In 133 patients with Stage I-II essential arterial hypertension (AH), aged 38-59 years, time parameters of heart rate variability (HRV) were compared to echocardiography data on interventricular septum thickness (IVST), left ventricular posterior wall thickness (LVPWT), LV myocardial mass index (LVMMI) and LV wall relative thickness (LVWRT). In patients with AH anamnesis of less than 7 years, principal HRV parameters were higher than in participants with longer AH duration. In the latter group, increased LVMMI and LVWRT were associated with reduced HRV parameters.*

**Keywords:** Essential arterial hypertension, time parameters of heart rate variability, left ventricular myocardial mass index, left ventricular wall relative thickness.

Поступила 29/02-2008