



В.Д. Сыволап, Я.В. Земляной

## РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Запорожский государственный медицинский университет

**Ключові слова:** ремоделювання, гіпертонічна хвороба, варіабельність артеріального тиску.

**Ключевые слова:** ремоделирование, гипертоническая болезнь, вариабельность артериального давления.

**Key words:** remodeling, essential arterial hypertension, blood pressure variability.

У 59 хворих на гіпертонічну хворобу за допомогою еходопплеркардіографії та добового моніторингу артеріального тиску досліджено структурно-функціональні особливості лівого шлуночка залежно від варіабельності артеріального тиску. Виявлено, що для хворих на гіпертонічну хворобу з підвищеною варіабельністю артеріального тиску без інфаркту міокарда в анамнезі характерне формування концентричної гіпертрофії та діастолічної дисфункції переважно з порушенням релаксації. У хворих на гіпертонічну хворобу та постінфарктний кардіосклероз з підвищеною варіабельністю артеріального тиску спостерігали найбільш виражені структурно-геометричні зміни лівого шлуночка з формуванням як концентричної, так і ексцентричної гіпертрофії та діастолічної дисфункції з переважанням псевдонормального і рестриктивного типів.

У 59 больных гипертонической болезнью с помощью эходопплеркардиографии и суточного мониторинга артериального давления исследованы структурно-функциональные особенности левого желудочка в зависимости от вариабельности артериального давления. Выявлено, что для больных гипертонической болезнью с повышенной вариабельностью артериального давления без инфаркта миокарда в анамнезе характерно развитие концентрической гипертрофии и диастолической дисфункции преимущественно с нарушением релаксации. У больных гипертонической болезнью и постинфарктным кардиосклерозом с повышенной вариабельностью артериального давления наблюдали наиболее выраженные структурно-геометрические изменения левого желудочка с формированием как концентрической, так и эксцентрической гипертрофии и диастолической дисфункции с преобладанием псевдонормального и рестриктивного типов.

In 59 patients structural and functional features of the left ventricle were investigated in relation to blood pressure variability by echocardiography and daily blood pressure monitoring. It was revealed, that patients with essential arterial hypertension with increased variability of blood pressure without myocardial infarction in past history were found to have developed concentric hypertrophy and diastolic dysfunction mainly with impaired relaxation. The patients with essential arterial hypertension and postinfarct cardiosclerosis, with increased variability in blood pressure had the most significant structural and geometric derangements of the left ventricle with both concentric and eccentric hypertrophy and diastolic dysfunction with a larger proportion of the pseudonormal and restrictive types.

Актуальность проблемы артериальной гипертензии (АГ) при наличии сопутствующей ишемической болезни сердца (ИБС) обусловлена широкой распространенностью этих заболеваний, неблагоприятным взаимным влиянием, ранней инвалидизацией и увеличением смертности. Распространенность АГ среди взрослого населения Украины составляет 35,8%, ИБС – 15,9%, а АГ в сочетании с ИБС – 28,4%. Удельный вес ИБС и АГ в структуре смертности вследствие заболеваний системы кровообращения составляет 72,5% [1].

Одним из факторов, определяющим неблагоприятный прогноз у больных АГ, является повышенная среднесуточная вариабельность артериального давления (ВАД). Сообщается о большей частоте инфаркта миокарда (ИМ) и инсульта у больных мягкой АГ с высокой ВАД в отличие от больных со стабильно более высоким артериальным давлением (АД), но меньшей его вариабельностью. Повышенная ВАД тесно коррелирует с выраженностью ремоделирования левого желудочка (ЛЖ), тяжестью ретинопатии и уровнем креатинина сыворотки крови. Вместе с тем, не определена взаимосвязь суточного профиля АД, типа геометрии и особенностей диастолической функции (ДФ) левого желудочка у больных с сочетанием артериальной гипертензии и ИБС [2].

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить взаимосвязь среднесуточной вариабельности артериального давления и морфофункциональных показателей левого желудочка у больных гипертонической болезнью (ГБ) в сочетании с различными формами ишемической болезни сердца.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 59 больных (42 мужчины и 17 женщин): 16 пациентов с изолированной гипертонической болезнью (средний возраст  $61,3 \pm 2,8$  года); 22 пациента с гипертонической болезнью в сочетании с ИБС: стенокардией напряжения (средний возраст  $58,7 \pm 2,5$  года); 21 больной ГБ, перенесшие ранее инфаркт миокарда (средний возраст  $59,4 \pm 2,7$  года). Группы были сопоставимы по возрасту и полу.

Всем пациентам проведено суточное мониторирование АД (СМАД) по стандартной методике с использованием комплекса АВРМ-04 фирмы «Mediteck» (Венгрия) и двухмерная эхокардиография (ЭхоКГ) на аппарате «VIVID 3 Expert» («General Electric», США).

По данным СМАД рассчитывали средние суточные величины систолического (САДсут), диастолического



(ДАДсут) АД, индекс времени (ИВ) САД и ДАД, вариабельность САД (ВСАД) и ДАД (ВДАД) и суточный индекс снижения ночного АД [3].

В зависимости от величин среднесуточной ВАД больные разделены на подгруппы с нормальной (НВАД) и повышенной (ПВАД) ВАД. При значениях вариабельности систолического и/или диастолического АД, превышающих 15 и/или 12 мм рт. ст. соответственно, ВАД расценивали как повышенную (9 пациентов в группе с ГБ, 14 пациентов в группе с ГБ и стенокардией и 11 пациентов в группе с ГБ и постинфарктным кардиосклерозом), при меньших значениях ВАД расценивали как нормальную (7 пациентов с ГБ, 8 пациентов с ГБ и стенокардией и 10 пациентов в группе с ГБ и постинфарктным кардиосклерозом).

Тип суточного профиля артериального давления определяли по степени ночного снижения АД: *dipper* – степень ночного снижения АД 10–20%, *over-dipper* – >20%, *non-dipper* – 0–10%, *night-peaker* – <0%.

Оценку внутрисердечной гемодинамики проводили с помощью эходоплерокардиографии по стандартной методике с использованием тканевой доплерографии. Определяли переднезадний размер левого предсердия (ЛП), переднезадний размер левого желудочка в систолу (КСР) и диастолу (КДР), толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и задней стенки (ТЗС) ЛЖ в диастолу; рассчитывали фракцию выброса (ФВ) ЛЖ, ударный объем (УО), конечный диастолический объем (КДО), конечный систолический объем (КСО), массу миокарда (ММ) ЛЖ, индекс массы миокарда (ИММ) ЛЖ – как соотношение ММ ЛЖ к площади поверхности тела. Рассчитывали объем левого предсердия (ОЛП) основываясь на рекомендациях Европейского кардиологического общества [4]. Вычисляли относительную толщину стенок (ОТС) миокарда ЛЖ по формуле:  $ОТС = (ТМЖП + ТЗС) / КДР$ . На основании значений ИММЛЖ и ОТС по А. Ganau [5] выделяли типы ремоделирования сердца: нормальная геометрия ЛЖ (НГЛЖ): ИММЛЖ в пределах нормы и ОТС менее 0,45; концентрическое ремоделирование ЛЖ (КРЛЖ): ИММЛЖ в пределах нормы и ОТС более 0,45; концентрическая гипертрофия ЛЖ (КГЛЖ): ИММЛЖ больше нормы и ОТС более 0,45; эксцентрическая гипертрофия ЛЖ (ЭГЛЖ): ИММЛЖ больше нормы и ОТС менее 0,45. В импульсном доплеровском режиме изучали показатели трансмитрального потока: максимальная скорость раннего диастолического наполнения (MVE) и максимальная скорость (MVA) наполнения левого желудочка во время систолы левого предсердия, их отношение (E/A). С помощью тканевой доплерографии изучали максимальную скорость ранней диастолической волны движения фиброзного кольца митрального клапана ( $E_{ann}$ ), отношение максимальной скорости раннего диастолического наполнения к максимальной скорости ранней диастолической волны движения фиброзного кольца митрального клапана ( $E/E_{ann}$ ). Диастолическую функцию определяли по рекомендациям Европейского кардиологического общества [6].

Статистическую обработку проводили с применением пакета статистических программ «Statistica 6.0 for Windows».

Для анализа направления и силы взаимосвязей между показателями использовали метод корреляционного анализа с вычислением коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена. Достоверность отличий оценивали по парному *t*-критерию Стьюдента для независимых выборок, при неравномерности распределения использовали непараметрические критерии Mann-Whitney и Wilcoxon. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группах больных изолированной гипертонической болезнью и гипертонической болезнью в сочетании с ИБС: стенокардией напряжения структурно-функциональные показатели сердца при НВАД и ПВАД существенно не различались. В обеих группах выявлена тенденция к увеличению ИММЛЖ, ОЛП, толщины ЗСЛЖ и МЖП при ПВАД.

У больных ГБ в сочетании с ИБС: постинфарктным кардиосклерозом (табл. 1) при ПВАД по сравнению с НВАД наблюдалось достоверное увеличение толщины ЗСЛЖ (на 13%,  $p < 0,05$ ) и ОЛП (на 29%,  $p < 0,05$ ) и тенденция к увеличению ИММЛЖ и толщины МЖП.

По мнению А.А. Козиной, Ю.А. Васюка [2] увеличение ИММ, толщины стенок левого желудочка, объема левого предсердия у больных с ПВАД обусловлено более высокой нагрузкой на миокард левого желудочка и ранним развитием его гипертрофии.

В группах изолированной ГБ и ГБ в сочетании с ИБС: стенокардией напряжения (табл. 1) достоверных различий в показателях диастолической функции при ПВАД и НВАД не выявлено. У больных ГБ и ИБС: постинфарктным кардиосклерозом с ПВАД отмечено достоверное увеличение E/E<sub>ann</sub> (на 37%,  $p < 0,05$ ) и MVE (на 29%,  $p < 0,05$ ) по сравнению с пациентами с НВАД.

Таблица 1

Показатели эходоплерокардиографии левого желудочка у больных ГБ в сочетании с ИБС: постинфарктным кардиосклерозом в зависимости от среднесуточной вариабельности артериального давления

| Показатели эхокардиографии | Нормальная ВАД (n=10) | Повышенная ВАД (n=11) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| ФВ                         | 56,1±6,2              | 50,7±3,0              |
| УО                         | 74,5±10,4             | 76,4±7,0              |
| КДО                        | 134,7±9,6             | 138,3±9,4             |
| КСО                        | 65,6±6,9              | 62,9±5,5              |
| КДР                        | 5,38±0,34             | 5,44±0,16             |
| КСР                        | 3,38±0,55             | 3,78±0,17             |
| ЗСЛЖд                      | 1,16±0,09             | 1,33±0,03*            |
| МЖПд                       | 1,27±0,05             | 1,33±0,03             |
| ИММ ЛЖ                     | 140,3±5,2             | 148,5±5,8             |
| ОТС                        | 0,48±0,03             | 0,49±0,02             |
| ОЛП                        | 29,3±3,3              | 41,0±3,7*             |
| MV E                       | 0,65±0,05             | 0,92±0,07*            |
| MV A                       | 0,75±0,06             | 0,81±0,04             |
| E/A                        | 0,91±0,13             | 1,17±0,13             |
| E <sub>ann</sub>           | 0,11±0,01             | 0,09±0,01             |
| E/E <sub>ann</sub>         | 7,18±0,78             | 11,48±1,60*           |

Примечание: различия достоверны ( $p < 0,05$ ): \* – в сравнении с НВАД.



При анализе типов диастолической функции (табл.2) в группе изолированной ГБ при НВАД в 43% случаев диастолическая функция не нарушена, I тип диастолической дисфункции выявлен у 57% больных. В то же время, при ПВАД преобладал I тип диастолической дисфункции с нарушением релаксации (в 66,6% случаев), в 22,2% отмечен нормальный и в 11,2% случаев – псевдонормальный тип диастолической дисфункции.

Таблица 2

**Типы диастолической функции левого желудочка в зависимости от среднесуточной вариабельности артериального давления**

| Группы                                 | ВАД         | Норма | I тип ДДЛЖ | II тип ДДЛЖ | III тип ДДЛЖ |
|--|-------------|-------|------------|-------------|--------------|
| Изолированная ГБ                       | НВАД (n=7)  | 43%   | 57%        | -           | -            |
|  | ПВАД (n=9)  | 22,2% | 66,6%      | 11,2%       | -            |
| ГБ и ИБС: стенокардия напряжения       | НВАД (n=8)  | 37,5% | 50%        | 22,5%       | -            |
|  | ПВАД (n=14) | 14,3% | 64,3%      | 21,4%       | -            |
| ГБ и ИБС: постинфарктный кардиосклероз | НВАД (n=10) | 20%   | 60%        | 20%         | -            |
|  | ПВАД (n=11) | 18,2% | 36,4%      | 36,4%       | 9%           |

*Примечание:* различия достоверны ( $p < 0,05$ ): \* – в сравнении с НВАД.

У больных ГБ и ИБС: стенокардией напряжения при НВАД преобладал I тип диастолической дисфункции (50%), у 22,5% отмечали псевдонормальный тип диастолической дисфункции. У больных с ПВАД, преобладал I тип диастолической дисфункции (64,5%), а псевдонормальный тип выявлен у 21,4% больных.

У 60% больных ГБ и ИБС: постинфарктным кардиосклерозом при НВАД отмечен I тип, у 20% – псевдонормальный тип диастолической дисфункции. В то же время, у больных этой группы при ПВАД с одинаковой частотой (36,4%) наблюдали I и II типы, а у 9% выявлен рестриктивный тип диастолической дисфункции.

При оценке типов ремоделирования (табл.3) в группе изолированной ГБ при НВАД в равной степени наблюдались концентрическое ремоделирование и концентрическая гипертрофия по 42,8%. В то же время, при ПВАД преобладала концентрическая гипертрофия (77,8%), а концентрическое ремоделирование выявлено в 22,2% случаев.

У больных ГБ и ИБС: стенокардией напряжения при НВАД в 37,5% случаев наблюдалось концентрическое ремоделирование, у 50% – концентрическая гипертрофия. У больных с ПВАД преобладала концентрическая гипертрофия (78,6%), а концентрическое ремоделирование наблюдали в 21,4% случаев.

У 80% больных ГБ и ИБС: постинфарктным кардиосклерозом с НВАД отмечена концентрическая гипертрофия, у 20% – эксцентрическая гипертрофия. В то же время, у больных этой группы при ПВАД в 54,6% случаев

Таблица 3

**Типы ремоделирования левого желудочка в зависимости от среднесуточной вариабельности артериального давления**

| Группы                                 | ВАД         | КРЛЖ  | КГЛЖ  | ЭГЛЖ  |
|--|-------------|-------|-------|-------|
| Изолированная ГБ                       | НВАД (n=7)  | 42,8% | 42,8% | 14,4% |
|  | ПВАД (n=9)  | 22,2% | 77,8% | -     |
| ГБ и ИБС: стенокардия напряжения       | НВАД (n=8)  | 37,5% | 50%   | 22,5% |
|  | ПВАД (n=14) | 21,4% | 78,6% | -     |
| ГБ и ИБС: постинфарктный кардиосклероз | НВАД (n=10) | -     | 80%   | 20%   |
|  | ПВАД (n=11) | 9%    | 54,6% | 36,4% |

*Примечание:* различия достоверны ( $p < 0,05$ ): \* – в сравнении с НВАД.

наблюдалась концентрическая гипертрофия, у 36,4% – эксцентрическая гипертрофия.

Проведенное исследование свидетельствует о преобладании нарушений диастолической функции левого желудочка у больных с ПВАД, наиболее выраженные у больных гипертонической болезнью в сочетании с ИБС: постинфарктным кардиосклерозом. Корреляционный анализ показателей в этой группе выявил прямую связь между среднесуточной вариабельностью САД и толщиной ЗСЛЖ ( $r=0,57$ ;  $p < 0,05$ ), среднесуточной вариабельностью САД и MVA ( $r=0,53$ ;  $p < 0,05$ ), среднесуточной вариабельностью ДАД и толщиной ЗСЛЖ ( $r=0,68$ ;  $p < 0,05$ ), а также обратную связь между среднесуточной вариабельностью САД и Eam ( $r=-0,44$ ;  $p < 0,05$ ).

Полученные результаты согласуются с данными специализированной литературы, где акцентировано на более выраженных структурно-функциональных изменениях миокарда, нарушении процессов релаксации и повышении жесткости миокарда у больных гипертонической болезнью при ПВАД [2,3].

### ВЫВОДЫ

У больных гипертонической болезнью с повышенной среднесуточной ВАД наблюдались более выраженные структурно-геометрические и диастолические нарушения ЛЖ по сравнению с пациентами с нормальной среднесуточной ВАД.

У больных ГБ и ИБС: стенокардией напряжения с повышенной ВАД процессы ремоделирования характеризовались утолщением стенок, увеличением массы миокарда ЛЖ с развитием концентрической гипертрофии и диастолической дисфункции преимущественно по типу нарушения релаксации.

У пациентов с сочетанием ГБ и ИБС: постинфарктным кардиосклерозом, с повышенной ВАД выявлены наиболее выраженные структурно-геометрические изменения ЛЖ с формированием как концентрической, так и эксцентрической гипертрофии ЛЖ.

У больных с ГБ и постинфарктным кардиосклерозом с



повышенной вариабельностью АД наблюдались выраженные нарушения диастолической функции с преобладанием псевдонормального и рестриктивного типов диастолической дисфункции левого желудочка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко В.Н. Артериальная гипертензия у особых категорий больных / В.Н. Коваленко, Е.П. Свищенко – К.: МОРИОН, 2009. – 376 с.
2. Козина А.А. Ремоделирование и диастолическая функция левого желудочка в зависимости от вариабельности артериального давления у больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца / А.А. Козина, Ю.А. Васюк, Е.Н. Ющук // Артериальная гипертензия. – 2003. – Т. 9, №4 – С. 124–127.
3. Дзяк Г.В. Суточное мониторирование артериального давления / Г.В. Дзяк, Т.В. Колесник, Ю.Н. Погорецкий. – Днепропетровск, 2005. – 200 с.
4. Panupong Jiamsripong Three methods for evaluation of left atrial volume / Panupong Jiamsripong, Tadaaki Honda // Eur. J. of Echocardiography. – 2008. – Vol. 9. – P. 351–355.
5. Gerds E. Impact of left ventricular geometry on prognosis in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study) / Gerds E., Cramariuc D., de Simone G., Wachtell K., Dahlöf B., Devereux R. B. // Eur. J. of Echocardiography. – 2008. – Vol. 9. – P. 809–815.
6. Walter J. Paulus How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology / Walter J. Paulus, John E. Sanderson // Eur. Heart J. – 2007. – Vol. 28. – P. 2539–2550.

---

#### Сведения об авторах:

Сыволап В.Д., д. мед. н., профессор, зав. каф. внутренних болезней №1 ЗГМУ.

Земляной Я.В., магистрант каф. внутренних болезней №1 ЗГМУ.

#### Адрес для переписки:

Сыволап Виктор Денисович, г. Запорожье, ул. Победы 80, ЗГМУ, каф. внутренних болезней №1.

Тел.: (061) 233 61 75.

---