

СИГНАЛ-УСРЕДНЕННАЯ ЭКГ И ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ГИПЕРТРОФИЕЙ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

Шугушев Х.Х., Василенко В.М.

Кафедра госпитальной терапии и усовершенствования врачей Кабардино-Балкарского государственного университета

Резюме

Целью исследования явилась изучение показателей сигнал-усредненной ЭКГ и вариабельности ритма сердца у больных с увеличенной массой левого желудочка. Обследовано 105 больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Масса миокарда левого желудочка определялась методом PENN-convention, СУЭКГ и ВРС - с помощью компьютерного комплекса «Кардиосистема - 3». В соответствии с индексом массы миокарда левого желудочка больные были разделены на группы с нормальной массой левого желудочка, концентрической и эксцентрической гипертрофией. Выявлено, что увеличение массы миокарда ЛЖ сопровождается увеличением QRSf и LAS40, снижением RMS и стандартного отклонения интервала RR. Эти изменения тесно коррелируют с наличием желудочковых аритмий высоких градаций и могут быть использованы в качестве маркеров электрической нестабильности миокарда в данной группе больных.

Прогноз электрической нестабильности сердца продолжает оставаться одной из актуальных проблем современной кардиологии. В последние годы для этой цели применяются неинвазивные методы исследования - сигнал-усредненная ЭКГ (СУЭКГ) и анализ вариабельности ритма сердца (ВРС). По данным литературы, частота желудочковых аритмий (ЖА) тесно коррелирует с наличием поздних потенциалов (ПП) желудочков и снижением ВРС. Кроме того, при одновременном применении этих методов их чувствительность и специфичность еще более повышаются [9,10].

Учитывая широкую распространенность гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) и высокую частоту ЖА среди данного контингента больных, необходимы надежные критерии, позволяющие выявить пациентов с электрической

нестабильностью миокарда, т.е. с повышенным риском внезапной смерти. Целью настоящего исследования явилось изучение влияния гипертрофии ЛЖ на показатели СУЭКГ и ВРС, а также их сопряженность с частотой ЖА различных градаций.

Материал и методы

В исследование были включены 105 больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, характеристика которых представлена в табл. 1. Возраст обследованных больных - 32-68 лет (средний возраст - 54,7 года). Среди них 65 мужчин и 40 женщин. Критериями исключения из группы обследуемых были наличие мерцательной аритмии, постинфарктного кардиосклероза, нестабильной стенокардии, активного ревматического процесса, эндокринных заболеваний, изменений концентрации электролитов плазмы крови.

Таблица 1

Характеристика обследованных больных

Показатель	Нозологическая группа					
	ГБ	КМП	ИБС	ИБС+АГ	Пороки	Идиопатическое нарушение ритма
Количество больных	20	13	28	21	18	5
Средний возраст, лет	52,15±2,80	55,50±4,10	55,64±2,46	58,18±1,89	48,56±3,35	37,4±6,4
Длительность заболевания, лет	11,75±2,53	10,6±2,26	8,2±1,46	11,37±1,6	11,30±2,21	6,0±1,61
ЧСС, мин ⁻¹	88,80±4,40	85,82±5,18	81,25±2,25	93,96±4,19	85,27±3,62	110,0±12,10
ИММЛЖ, г/м ²	185,69±14,01	210,49±11,09	135,07±12,35	178,51±16,26	168,14±12,16	166,77±21,47
САД, мм рт.ст.	170,00±2,94	132,73±5,35	144,64±2,06	173,81±3,90	139,44±2,45	116,0±12,23
ДАД, мм рт.ст.	101,0±4,46	80,91 ±2,84	86,07±2,07	98,10±3,49	78,33±3,05	76,0±4,0

Примечание (здесь и в табл.2): ГБ - гипертоническая болезнь, КМП - кардиомиопатия, ИБС - ишемическая болезнь сердца, АГ - артериальная гипертония, ЧСС - частота сердечных сокращений, ИММЛЖ - индекс массы миокарда левого желудочка, САД - систолическое артериальное давление, ДАД - диастолическое артериальное давление

Больные не получали антиаритмические препараты, диуретики, сердечные гликозиды.

У 60 (58%) больных не было выявлено признаков недостаточности кровообращения. У 34 (30%) отмечались признаки недостаточности НА стадии, у 11 (32%) больных - МБ стадии.

Эхокардиографическое исследование сердца проводилось в двумерном и М-режимах на аппарате «SIM 5000» фирмы BIOMEDICA (Италия). Визуализация структур сердца осуществлялась из парастернального и апикального доступов по длинной и короткой осям в положении больного на левом боку и на спине. Измерения проводились по методу Penn-convention. Масса миокарда ЛЖ вычислялась по формуле R.V.Devereux (1986) [4]. Индекс массы миокарда ЛЖ определялся ее делением на площадь поверхности тела больного. Критерием наличия гипертрофии ЛЖ считался индекс массы миокарда ЛЖ 134 г/м² и более - для мужчин и 110 г/м² и более - для женщин [5]. Критерием наличия эксцентрической гипертрофии считалось увеличение индекса массы миокарда ЛЖ при конечно-диастолическом размере ЛЖ более 56 мм, концентрической гипертрофии - увеличение индекса массы миокарда ЛЖ при конечно-диастолическом размере ЛЖ менее 56 мм [3].

Мониторирование ЭКГ проводилось с использованием носимых мониторов «Инкарт-4000» (Санкт-Петербург, Россия) по стандартной методике. Считывание информации и последующая обработка проводились на компьютере IBM 486-DX2 с помощью пакета прикладных программ. Сигнал-усредненная ЭКГ регистрировалась с помощью компьютерного комплекса «Кардиосистема 3» (Россия). Усреднялись 1024 комплекса QRS. Использовались фильтры 80-250 Гц. Критерием наличия поздних потенциалов желудочков считалось наличие как минимум двух изменений из трех показателей: QRSf - более 120 мс, LAS - 40 мс и более, RMS - менее 20 мкВ [2].

В зависимости от геометрии ЛЖ, больные были разделены на три группы (табл. 2). Кроме того, увеличение индекса массы миокарда на 100 г/м² и более мы считали выраженным, а менее 100 г/м² - умеренным.

Для анализа и оценки полученных данных применялись стандартные методы вариационной статистики: вычисление средних значений и их стандартных ошибок ($M \pm m$). Достоверность различий определялась с помощью

Таблица 2

Распределение больных по группам в зависимости от геометрии левого желудочка сердца

Показатели	Индекс массы миокарда ЛЖ		
	концентрическое увеличение ЛЖ	эксцентрическое увеличение ЛЖ	без ГЛЖ
Количество больных	35	37	33
Пол (м/ж) больных	16/19	32/5	17/16
Возраст, лет	55,06±2,02	55,49±2,17	52,39±2,66
САД среднее, мм рт.ст.	170,29±6,33	147,03±4,52	136,36±3,63
ДАД среднее, мм рт.ст.	99,71±3,39	82,43±2,06	84,55±1,69
ЧСС, уд/мин	94,80±4,22	89,73±2,41	80,55±1,86
Длительность заболевания, лет	11,00±1,29	11,64±1,50	7,84±1,45

t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для оценки сопряженности процессов использовался корреляционный анализ с определением коэффициентов корреляции и достоверности корреляции. Достоверность различий в частоте выявления неблагоприятных клинических признаков оценивалась с помощью критерия Пирсона. Относительный риск возникновения нарушений ритма рассчитывался по общепринятой методике. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета Statistica 5.0 фирмы StatSoft.

Результаты и обсуждение

Как видно из табл. 3, в группе больных с нормальной массой ЛЖ (n=33) средние значения показателей СУЭКГ были в пределах нормы. Поздние потенциалы желудочков были обнаружены только у 5 (15,2%) больных. У больных с умеренным увеличением индекса массы (n=54) показатели СУЭКГ достоверно отличались от таковых предыдущей группы (p<0,01). Поздние потенциалы желудочков были обнаружены у 27 (50%) больных. В группе больных с выраженным увеличением индекса массы миокарда ЛЖ (n=18) средние значения длительности QRSf и LAS еще более возросли и составили, соответственно, 105,18±2,99 мс и 44,35±3,47 мс. Различия их было достоверным по отношению к обеим вышеописанным группам (p<0,01). Напряжение RMS несколько уменьшилось и составило 19,17±2,54 мкВ. Поздние потенциалы желудочков были обнаружены у большинства больных - 66,7% (n=12).

Для количественного определения степени взаимосвязи между индексом массы миокарда ЛЖ и показателями СУЭКГ нами проведен корреляционный анализ. Обнаружены значимые корреляционные связи: положительные - с величинами QRSf (r=0,27; p<0,01) и LAS (r=0,36; p<0,01) и отрицательная - с напряжением RMS (r=-0,28; p<0,01). Следует отметить, что эти изменения отражают наличие в гипертрофированном миокарде очагов замедленного проведения возбуждения и являются неблагоприятными в прогностическом плане [11].

Таблица 3

Параметры сигнал-усредненной ЭКГ у больных в зависимости от индекса массы миокарда левого желудочка

Показатели	Индекс массы миокарда ЛЖ		
	Нормальный	Умеренное увеличение	Выраженное увеличение
n	33	54	18
Количество больных с ППЖ	5 (15,2%)	27 (50%) [^]	12 (66,7%) [*]
Длительность QRSf, мс	93,70±2,16	99,22±2,40 [^]	105,18±2,99 ^{**}
Длительность LAS, мс	27,97±2,02	36,50±2,44 [^]	44,35±3,47 ^{**}
Вольтаж RMS, мкВ	26,33±1,44	21,54±1,51 [^]	19,17±2,54 [*]
Уровень шума, мкВ	0,52±0,02	0,54±0,01	0,51±0,03

Примечание: (здесь и в табл. 4): ППЖ - поздние потенциалы желудочков; [^] - p<0,05 по сравнению с предыдущей группой; ^{*} - p<0,05 по сравнению с группой, имеющей нормальный индекс массы ЛЖ

Таблица 4

Параметры сигнал-усредненной ЭКГ
в зависимости от геометрии левого желудочка

Показатели	концентрическое увеличение ЛЖ	эксцентрическое увеличение ЛЖ	без ГЛЖ
n	35	37	33
Количество больных с ППЖ	17(48,6%) [^]	22 (59,5%) ^{^*}	5 (15,2%)
Длительность QRSf, мс	97,80±3,06 [^]	103,75±2,44 ^{^*}	93,70±2,16
Длительность LAS, мс	36,89±2,99 [^]	40,14±2,79 ^{^*}	27,97±2,02
Вольтаж RMS, мкВ	23,09±2,11 [^]	18,95±1,43 ^{^*}	26,33±1,44
Уровень шума, мкВ	0,53±0,01	0,52±0,03	0,52±0,2

Примечание: [^] - p<0,05 по сравнению с больными без ГЛЖ; ^{*} - p<0,05 по сравнению с больными, имеющими концентрическое увеличение ЛЖ

При анализе влияния геометрии ЛЖ на СУЭКГ обнаружено, что ее показатели достоверно различаются в группах больных с разным типом гипертрофии ЛЖ (табл. 4). Наиболее выраженные неблагоприятные изменения СУЭКГ были обнаружены в группе больных с эксцентрическим увеличением ЛЖ: продолжительность QRSf и LAS были максимальными, а напряжение RMS -минимальным, достоверно отличаясь (p<0,01) от таковых у больных двух других групп. Количество больных с поздними потенциалами желудочков также было выше в группе с эксцентрической ГЛЖ, однако разница не была статистически достоверной. Полученные нами данные коррелируют с результатами С. Frimm с соавт. (1994) и F. Franchi с соавт. (1992), также отметивших наибольшую частоту ПП желудочков у больных с эксцентрической гипертрофией ЛЖ [7,8]. Изучение влияния фракции выброса ЛЖ (ФВ) на параметры СУЭКГ удалось провести только в группе больных с эксцентрическим увеличением ЛЖ. Длительность QRSf и LAS была обратно пропорциональна ФВ - со снижением ФВ она достоверно увеличивалась (г=-0,26; p<0,05 и г=-0,30; p=0,001, соответственно). Напряжение RMS также имело тенденцию к неблагоприятному изменению (г=0,21), которое,

однако, не было статистически достоверным (p=0,12), что связано, вероятно, с недостаточно большим числом больных в данной подгруппе. Анализируя данные о влиянии степени гипертрофии ЛЖ на показатели вариабельности ритма, мы обнаружили достоверную взаимосвязь между ними. Как видно из табл. 5, при увеличении индекса массы миокарда ЛЖ происходит достоверное уменьшение стандартного отклонения интервала RR. Данная тенденция подтверждается и при проведении корреляционного анализа, выявившего достоверную обратную зависимость между массой ЛЖ и стандартным отклонением RR: с увеличением индекса массы ЛЖ вариабельность ритма существенно снижается (г=-0,83; p<0,001). Снижение стандартного отклонения RR сопровождалось повышением средней частоты сокращений желудочков. Оценивая влияние формы увеличения левого желудочка на показатели вариабельности ритма сердца, мы обнаружили их минимальные значения в группе больных с эксцентрической ГЛЖ (табл. 6). Средняя продолжительность интервала RR также была минимальной в этой группе больных. Полученные нами результаты коррелируют с данными В.Н. Чубучного и О.И. Жаринова (1997), также отметивших минимальные значения ВРС у больных с эксцентрической ГЛЖ. По мнению авторов, снижение показателей ВРС связано с ремоделированием ЛЖ, сопровождающимся снижением активности парасимпатических воздействий на сердце [1]. Это служит показателем утраты вегетативной нервной системой функции регуляции ритма и является неблагоприятным прогностическим признаком [6, 12]. При снижении сократительной способности ЛЖ в группе больных с эксцентрической гипертрофией ЛЖ стандартное отклонение RR имело тенденцию к снижению, однако это изменение было статистически недостоверным. Минимальная величина стандартного отклонения и дисперсии RR отмечена в группе больных с фракцией выброса ЛЖ ниже 40%: 24,36±2,51 мс и 41,91±12,86 мс, соответственно.

Анализируя взаимосвязи параметров СУЭКГ, ВРС и ЖА, мы обнаружили их тесную сопряженность. У больных с гипертрофией ЛЖ относительный риск развития ЖА высоких градаций при обнаружении ПП желудочков су-

Таблица 5

Влияние увеличения индекса массы левого желудочка
на показатели вариабельности ритма сердца

Показатели	Индекс массы миокарда ЛЖ		
	Нормальный	Умеренное увеличение	Выраженное увеличение
n	33	54	18
RR средний, мс	744,21±18,50	718,36±16,33	640,0±27,76 ^{^*}
RR мин, мс	695,84±19,09	679,33±15,94	601,88±28,46 ^{^*}
RR макс, мс	804,03±24,97	766,20±17,32 [^]	679,29±27,10 ^{^*}
Дисперсия RR, мс	108,18±19,06	86,87±7,49 [^]	77,41±7,57 ^{^*}
Стандартное отклонение RR	56,06±2,29	26,83±1,28 [^]	16,24±1,16 ^{^*}

Примечание: [^]- p<0,05 по сравнению с предыдущей группой; ^{*} - p<0,05 по сравнению с группой, имеющей нормальный индекс массы ЛЖ

Таблица 6

Показатели вариабельности сердечного ритма
в группах больных с различной геометрией ЛЖ

Показатели	концентрическое увеличение ЛЖ	эксцентрическое увеличение ЛЖ	без ГЛЖ
n	35	37	33
RR средний, мс	715,23±19,99	687,24±20,69 ^{^*}	744,21±18,50
RR мин, мс	677,83±19,87	647,35±20,29 ^{^*}	695,84±19,09
RR макс, мс	761,77±21,44 [^]	731,64±21,17 [^]	804,03±24,97
Дисперсия RR, мс	83,94±9,83 [^]	84,30±6,91 [^]	108,18±19,06
Стандартное отклонение RR, мс	25,11±2,10 [^]	23,19±1,01 [^]	56,06±2,29

Примечание: [^] - p<0,05 по сравнению с больными без ГЛЖ; ^{*} - p<0,05 по сравнению с больными, имеющими концентрическое увеличение ЛЖ

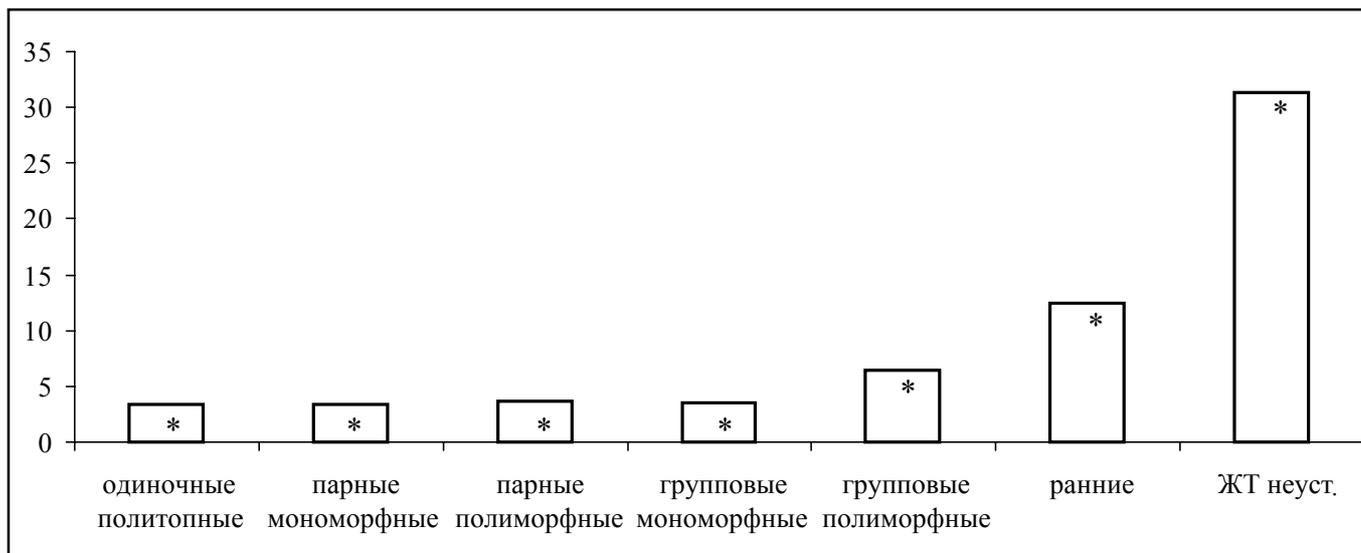


Рис. 1 Относительный риск возникновения различных желудочковых аритмий у больных с ГЛЖ при наличии поздних потенциалов желудочков

щественно выше по сравнению с группой больных, их не имеющих: частота групповых полиморфных ЖЭ выше в 6,5 раз, ранних - в 12,4 раз, а эпизодов ЖТ - в 31,3 раза (рис. 1). Снижение стандартного отклонения RR менее 50 мс также сопровождалось существенным возрастанием частоты парных и групповых ЖЭ. Эпизоды ЖТ зарегистрированы только у больных с минимальными показателями вариабельности ритма - менее 40 мс. Таким образом, наличие ПП желудочков, уменьшение стандартного отклонения RR, дилатация и снижение фракции выброса ЛЖ у пациентов с увеличенной массой миокарда левого желудочка могут быть использованы в качестве маркеров электрической нестабильности миокарда.

Литература

1. Чубучный В.Н., Жаринов О.И. Вариабельность ритма сердца у больных с различными типами гипертрофии левого желудочка / В кн.: Тез. докл. 1 Конгресс ассоциации кардиологов стран СНГ- Москва, 1997.-С.103
2. Breithard G., Cain M.E., El-Sherif N. et al. Standart for analysis of late ventricular potentials using high resolution of signal-averaged electrocardiography. A statement of task forse committee between the European society of cardiology, the American heart association and the American college of cardiology// Eur. Heart J. 1991. Vol.12, p.473-480
3. Casale P.M., Devereux R.B., Milner M. et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men//Ann. Intern. Med. 1986. Vol.105, p.173-178
4. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M. et al. Left ventricular hypertrophy in patients with hypertension: comparison to necropsy findings// Am. J. Cardiol. 1986. Vol.57, p.450-458
5. Devereux R.B., Koren M.J., De Simone G. et al. Methods for detection of left ventricular hypertrophy: application to hypertensive heart disease// Eur. Heart J. 1993. Vol.14, p.8-15
6. Esler F.G., Pringle S.D. Sudden cardiac death, ventricular

Выводы

1. Увеличение массы миокарда ЛЖ сопровождается достоверными изменениями показателей сигнал-усредненной ЭКГ и ВРС, которые проявляются увеличением QRSf и LAS40, снижением RMS и стандартного отклонения интервала RR. Эти изменения наиболее выражены при эксцентрическом увеличении ЛЖ.
2. Изменения данных показателей у больных с гипертрофией ЛЖ тесно коррелируют с наличием желудочковых аритмий высоких градаций, что позволяет использовать их в качестве маркеров электрической нестабильности миокарда в данной группе больных.
3. Изучение прогностического значения указанных изменений позволит выработать критерии раннего выявления пациентов с высоким риском внезапной смерти.

- arrhythmias and hypertensive left ventricular hypertrophy//J. Hypertens. 1993. Vol.11(10). p.1003-1010
7. Franchi F., Michelucci A., Padeletti L. Aritmogenicita, dell'ipertrofia ventricolare sinistra nell'ipertensione arteriosa lieve-moderata// G. Ital. Cardiol. 1992. Vol.22(8). p.905-918
8. Frimm C., de Moraes A.V. et al. Da hipertrofia e da funcao ventricular esquerda sobre a ocorrencia de arritmias ventriculares na hipertensao arterial// Arq. Bras. Cardiol. 1994. Vol.63(2). p.91-96
9. Gomes J.A., Winters S.L., Tepper P., Kjellgren O. Identification of patients with high risk of arrhythmic mortality. Role of ambulatory monitoring, SAECG and heart rate variability. // Cardiol. Clin. 1993. Vol.11. p.55-63
10. Hermosillo A., Gomes V., Casanova J.M. Colin L. Identification of patients at risk of malignant arrhythmia in the first year after myocardial infarction. // Arch. Inst. Cardiol. Mex. 1994. Vol.64, p.145-159
11. Kaul U. et al. Prognostic implications of complex ventricular ectopy in patients with and without structural heart disease.// Int. J. Cardiol. 1987. Vol.14, p.79-89
12. Malik M., Camm J. Heart rate variability and clinical cardiology// Br. Heart J. 1994. Vol.71. p.3-6

Abstract

The aim of the study was to study the values of single-averaged ECG and heart rate variability in patients with increased left ventricle mass. We have studied 105 cardiovascular patients. Left ventricle myocardial mass was measured by the method of PENN-convention, SAECG and HRV – with the help of computer complex “Kardiosistema-3”. Depending on the LV mass index, all patients were divided into groups with normal LV mass, concentric and eccentric hypertrophy. We have revealed that increased LV mass is followed by increased QRSf and LAS40, decreased RMS and standard RR deviation. These changes closely correlate with the presence of high grade ventricular arrhythmias and can be used as markers of electrical instability of the myocardium in this group of patients.

Поступила 10/02-2000

* * *