

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ЭКСТРАСИСТОЛИЯХ

Джамалдинова Р.К.

Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи МЗ Республики Узбекистан, Ташкент

Резюме

Цель исследования— получение ориентировочных частотных характеристик variability сердечного ритма при желудочковых экстрасистолиях (ЖЭС). В рамках настоящего исследования использованы показатели variability сердечного ритма у пациентов с желудочковой экстрасистолией ($n=34$), находившихся на стационарном лечении в Республиканском научном центре экстренной медицинской помощи в 2006 году. Наблюдаемые пациенты - 15 мужчин и 19 женщин средний возраст которых составлял 58 лет ($M \pm 95\% \text{ДИ}$: $57,6 \pm 6,6$ лет). Верификация вида нарушения ритма и типа экстрасистол была проведена по результатам суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру. Анализ variability сердечного ритма в частотной области проводился при помощи спектрального анализа (метод Фурье) с использованием стандартного программного ("MS Excel-97", "Statistica 6.0") и специального обеспечения.

Анализ достоверных границ средних показателей относительной спектральной плотности у пациентов с ЖЭС выявил наличие характерного снижения в низкочастотных и увеличение в высокочастотных диапазонах с акцентом для области HF-2. На общем фоне относительного снижения средних показателей частотных соотношений, характерных для больных с явлениями ЖЭС, выявлено закономерное увеличение значения LF/ULF.

Таким образом, частотные характеристики variability сердечного ритма у больных с ЖЭС отражают не только состояние баланса вегетативной регуляции, но и несут важную дифференциально-диагностическую информацию о нарушениях сосудистого тонуса, центрального и нейрогормонального механизмов регуляции. Системный подход к изучению патогенетических механизмов возникновения и прогрессирования ЖЭС позволяет рассматривать этот вид сердечной патологии в неразрывной связи с другими органами.

Ключевые слова: желудочковая экстрасистолия, variability ритма сердца, частотные характеристики.

В настоящее время в практической кардиологии применяется анализ variability сердечного ритма (ВСР), позволяющий прогнозировать риск внезапной сердечной смерти (ВС), особенно у лиц, перенесших инфаркт миокарда, а также у пациентов с сердечной недостаточностью различной этиологии и больных со злокачественной артериальной гипертензией (И. В. Савельева и соавт., 1997). Анализ ВСР заключается в количественной оценке длительности и выраженности спонтанных колебаний ритма сердца, обусловленных нейрогуморальными факторами. С этой целью применяют методы временного и спектрального анализов, первый из которых позволяет количественно оценить возникающие изменения, а второй — установить их причину.

Спектральный анализ variability сердечного ритма (ВСР) становится незаменимым методом исследования и диагностики. В рутинном варианте применения он позволяет определить максимальную общую мощность спектра, спектральные мощности высокочастотного (HF), низкочастотного (LF) и ультранизкочастотного (VLF) компонентов, а также соотношение (индекс) LF/HF. При этом, по мнению многих исследователей, HF характеризует тонус парасимпатического, а LF, индекс LF/HF и VLF — симпатического отдела вегетативной нервной системы

[2, 4]. М.С.Пиу et al., обследуя пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН), пришли к заключению, что показатели спектрального анализа ВСР можно использовать для оценки эффективности лечения и программ реабилитации [6]. Наиболее перспективным направлением развития научного поиска и практического применения является поиск закономерностей, связанных с патогенезом заболеваний в области ULF, поддиапазонах HF и интерпретации частотных соотношений.

Широкое применение методов анализа ВСР в практической и исследовательской деятельности сталкивается с проблемой стандартизации и выработки корректных оценочно-нормативных баз. Наибольшее затруднение в кардиологии, как правило, вызывает проведение анализа ВСР и интерпретации его результатов в связи с наличием у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями различных нарушений возбудимости — в частности, наиболее распространенных случаев экстрасистолии. Классический формальный подход при проведении анализа подразумевает при этом исключение из массива кардиологических интервалов не только имеющих артефактов, но и всех зарегистрированных экстрасистол. Системный подход в понимании сути нарушений возбудимости сердца диктует необ-

ходимость регистрации и проведения анализа ВСР в “не отредактированном” виде, что, по нашему мнению, позволяет предметно рассматривать полученные результаты и изучить природу патологии.

В этой связи представляется актуальным проведение исследования спектральных характеристик ВСР при различных типах экстрасистолии, рационально ведя поиск закономерностей в группах больных с различной локализацией активного патологического очага возбуждения. При этом именно спектральный анализ позволяет глубоко исследовать природу нарушений, предоставляя для системного подхода избыточную научную информацию в виде объективных фактов.

Цель нашего исследования – получение ориентировочных частотных характеристик variability сердечного ритма при желудочковых экстрасистолиях (ЖЭС). Для достижения поставленной цели решались задачи по корректному выделению группы больных с наличием активного очага возбуждения в области желудочка, регистрации кардиологических интервалов, проведению спектрального анализа и предметной интерпретации его результатов.

Материалы и методы

В нашей работе использованы результаты исследования показателей variability сердечного ритма у пациентов с желудочковой экстрасистолией ($n=34$), находившихся на стационарном лечении в Республиканском научном центре экстренной медицинской помощи в 2006 году. Выборка носила случайный характер – из числа больных, имеющих эпизоды желудочковых экстрасистол и не получавших на момент проведения регистрации кардиологических интервалов фармакологических препаратов, которые могли исказить результаты. Наблюдаемые пациенты – 15 мужчин и 19 женщин, средний возраст которых составлял 58 лет ($M \pm 95\% \text{ ДИ: } 57,6 \pm 6,6$ лет). Длительность последовательных кардиоинтервалов определялась при помощи программно-аппаратного комплекса “Ритм” (ПАК “Ритм”, Республика Узбекистан, частная научно-производственная фирма “ALEN”) в течение пяти минут с точностью $\pm 0,001$ с в положении “сидя”. Регистрация кардиоинтервалов проводилась в первой половине дня с соблюдением всех основных правил. Верификация вида нарушения ритма и типа экстрасистол была проведена по результатам суточного мониторирования ЭКГ по Холтеру на регистраторе MT-100 фирмы SCHILLER (Швейцария), который используется в отделении функциональной диагностики РНЦЭМП с 2002 года. При анализе и интерпретации полученных результатов были использованы рекомендации Р.М.Баевского с соавт. [1] и материалы до-

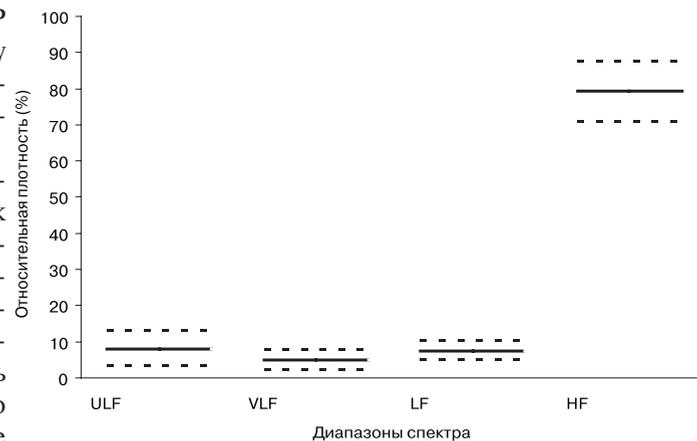


Рис. 1. Доверительные границы средних значений относительной спектральной плотности ВСР у больных с ЖЭС в частотных диапазонах ULF, VLF, LF и HF.

клада Рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-американского общества стимуляции и электрофизиологии [3, 5].

Анализ variability сердечного ритма в частотной области проводился при помощи спектрального анализа (метод Фурье) с использованием стандартного программного (“MS Excel-97”, “Statistica 6.0”) и специального обеспечения. Для каждого массива последовательных NN-интервалов рассчитывалась спектральная плотность (в абс.ед.) для диапазона частот от 0,001 до 0,500 Гц.

Результаты и обсуждение

Доверительные границы средних значений относительной спектральной плотности ВСР у больных с ЖЭС в частотных диапазонах ULF, VLF, LF и HF представлены на рис.1.

Результаты анализа показывают, что у больных с ЖЭС основная доля спектральной плотности приходится на HF диапазон. Доверительные границы среднего значения относительной спектральной плотности HF для этой категории больных варьировали в пределах от 70,7 до 87,7 % ($M \pm 95\% \text{ ДИ: } 79,2 \pm 8,5\%$).

Интерпретируя полученные результаты, необходимо отметить, что нами были приняты критерии оценки относительной плотности спектра variability NN-интервалов в области высоких частот ($> 0,150$ Гц), по которым значения менее 25 % относились к низкому уровню; значения, находящиеся в пределах от 25 до 50 % – к среднему, а более 50 % – к высокому уровню парасимпатической активности.

По этим критериям у больных с ЖЭС наблюдалась аномально высокая вагусная активность, которая, по мнению большинства специалистов, является основной составляющей высокочастотного компонента.

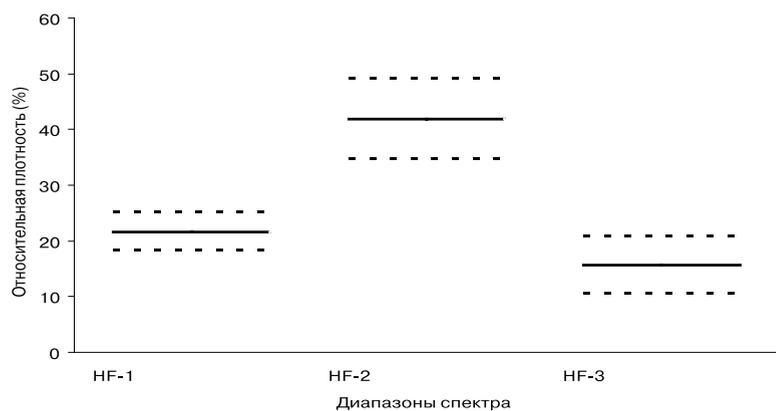


Рис. 2. Доверительные границы средних значений относительной спектральной плотности ВСП у больных с ЖЭС в частотных диапазонах HF-1, HF-2 и HF-3.

При этом средние значения спектральной плотности для диапазонов ULF, VLF и LF были представлены 8,1 (95 % ДИ=±4,8 %); 4,9 (95 % ДИ=±2,8 %) и 7,6 (95 % ДИ=±2,5 %) процентами соответственно. Отмечая средний уровень значений спектра сердечной деятельности в ULF-диапазоне при ЖЭС, можно предположить наличие у пациентов общих изменений, связанных с нарушением терморегуляции, а также церебральных и циркадных влияний. Низкие значения спектральной плотности в диапазоне VLF косвенно указывали на присутствие функциональных нарушений в церебральных симпатико-адреналовых или эрготропных структурах организма, проявляющихся на фоне гормональных отклонений. Все эти изменения развивались в условиях снижения симпатического тонуса. Нарушение сосудистого тонуса и присутствие в этом частотном диапазоне двух областей автономной регуляции указывает на необходимость дифференцированного сравнительного анализа показателей спектрального анализа ВСП относительно поддиапазонов LF (0,040–0,100 и 0,100–0,150 Гц).

Так как при этом виде патологии основная доля спектра сердечной деятельности приходится на высокочастотную область, представляется целесообразным более детально проанализировать распределение

спектральной плотности в HF-диапазоне.

Доверительные границы средних значений относительной спектральной плотности ВСП у больных с ЖЭС в частотных диапазонах HF-1, HF-2 и HF-3 представлены на рис.2. Так было установлено, что наивысшая плотность приходится на поддиапазон HF-2 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $41,8 \pm 7,2\%$, тогда как на районы HF-1 и HF-3 приходится от 10 до 25 % сердечного спектра. При этом с достоверностью 95 % доля спектральной плотности в этих поддиапазонах варьировала в пределах от 18,2 до 25,1 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$: $21,6 \pm 3,4\%$) и от 10,6 до 20,8 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$: $15,7 \pm 5,1\%$) процентов соответственно.

В табл.1 представлены доверительные границы средних значений показателей соотношения относительной спектральной плотности ВСП основных частотных диапазонов у больных с ЖЭС.

Анализ и интерпретация вариационных характеристик показателей соотношения основных частотных диапазонов позволили дифференцировать их по качественным уровням — от низкого до высокого. Наличие дисбаланса между отделами вегетативной нервной системы определялось низкими значениями показателей SLF/HF ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $0,301 \pm 0,154$ усл. ед., VLF/HF ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $0,072 \pm 0,045$ усл. ед. и ULF/HF ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $0,122 \pm 0,083$ усл. ед. Нахождение значений показателя LF/VLF ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $2,849 \pm 1,459$ усл. ед. в пределах среднего уровня указывало на то, что при ЖЭС гормональные сдвиги и периферические вазомоторные нарушения не являются определяющими звеньями патогенеза. При этом относительно высокие значения LF/ULF ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $2,319 \pm 1,328$ усл. ед., отмеченные у пациентов с ЖЭС, косвенно указывали на значительную патогенетическую роль биоритмологических и барорефлекторных нарушений.

В табл. 2 приведены доверительные границы средних значений показателей соотношения отно-

Таблица 1
Доверительные границы средних значений показателей соотношения относительной спектральной плотности ВСП основных частотных диапазонов у больных с ЖЭС (в усл. ед.)

Показатель	Доверительные границы		
	М+ДИ	М	М- ДИ
SLF/HF	0,455	0,301	0,147
VLF/HF	0,117	0,072	0,028
ULF/HF	0,205	0,122	0,039
LF/VLF	4,308	2,849	1,390
LF/ULF	3,647	2,319	0,991

Таблица 2
Доверительные границы средних значений показателей соотношения относительной спектральной плотности ВСП высокочастотных диапазонов у больных с ЖЭС (в усл. ед.)

Показатель	Доверительные границы		
	М+ДИ	М	М-ДИ
HF/HF-1	4,744	3,920	3,096
HF/HF-2	2,204	1,973	1,742
HF/HF-3	7,560	6,055	4,550
HF-1/HF-2	0,738	0,570	0,401
HF-1/HF-3	2,368	1,780	1,191
HF-2/HF-3	4,280	3,275	2,271

сительной спектральной плотности ВСП высокочастотных диапазонов у больных с ЖЭС. Отсутствие каких-либо объективных ориентиров для интерпретации частотных соотношений в высокочастотной области спектра сердечного ритма, не позволяет широко интерпретировать полученные результаты. В этой связи мы ограничились только констатацией фактов, определяющих наличие низкого уровня значений показателей HF/HF-2 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $1,973 \pm 0,231$ усл. ед.; HF/HF-3 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $6,055 \pm 1,505$ усл. ед.; HF-1/HF-2 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $0,570 \pm 0,168$ усл. ед. и HF-1/HF-3 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $1,780 \pm 0,589$ усл. ед. При этом значения показателей HF/HF-1 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $3,920 \pm 0,824$ усл. ед. и HF-2/HF-3 ($M \pm 95\% \text{ ДИ}$): $3,275 \pm 1,004$ усл. ед. были отнесены к среднему уровню.

Таким образом, можно заключить, что частотные характеристики variability сердечного ритма у больных с желудочковой экстрасистолией отражают не только состояние баланса вегетативной регуляции, но и несут важную дифференциально-диагностическую информацию о нарушениях сосудистого

Литература

1. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации). / Под ред. Р. М. Баевского. — М.: КНМТ МЗ РФ, 2000. — 50 с.
2. Барышникова Г. А. Дефицит магния и его коррекция при сердечно-сосудистых заболеваниях. // Клинический вестник. — 1994. — № 1. — С. 28–31.
3. Доклад совместной рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-американского общества стимуляции и электрофизиологии (<http://www.hrv.ru>).
4. Fazekas T., Scherlag B. J., Vos M. et al. Magnesium and the heart: antyarrhythmic therapy with magnesium. // Clin. Cardiol. — 1993. — № 16. — P. 768–774.
5. Heart rate variability: Standards of Measurement, Physiological interpretation and clinical use. // Circulation. — 1996. — V. 93. — P. 1043–1065.
6. Iliou M. C., Zerdeni K., Prunier L. et al. Improvement of heart rate variability by exercise training in chronic heart failure is associated with a reduction of future cardiac events. // Eur. Heart. J. — 1999. — № 20. — P. 118.

Abstract

The aim of the study was to identify frequency characteristics of heart rate variability (HRV) in ventricular extrasystolia (VES). The HRV data of 34 VES patients treated at the Republican Research Center for Emergency Medical Care in 2006 (515 men and 19 women; mean age $57,6 \pm 6,6$ years) were analyzed. VES verification was performed using 24-hour Holter ECG monitoring data. Frequency HRV analysis was performed by spectral method (Fourier), with standard ("MS Excel 97", "Statistica 6.0") and special programs. In VES patients, relative spectral density was decreased for low frequencies and increased for high ones, with emphasized HF-2 area. Relative decrease in mean frequency ratios, typical for VES, was accompanied by expected increase in LF/ULF.

Therefore, frequency characteristics of HRV in VES patients not only reflect autonomous regulation balance, but also provide important diagnostic information on disturbances in vascular tone, central and neuro-humoral regulation mechanisms. Systematic approach towards pathogenetic mechanisms of VES development and progression provides an opportunity to study this type of heart pathology in connection with other organs and systems.

Keywords: Ventricular extrasystolia, heart rate variability, frequency characteristics.

Поступила 30/04-2007