

ЦИРКАДНЫЕ ПРОФИЛИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

Элла Михайловна Веркошанская, Дарья Константиновна Лысенко, Ольга Михайловна Поликутина
(Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний Сибирского
отделения РАМН, Кемерово, директор — д.м.н., проф. О.Л. Барбараш, лаборатория ультразвуковых и электро-
физиологических методов исследования, зав. — к.м.н. О.М. Поликутина)

Резюме. Выполнено обследование 37 пациентов с ишемической болезнью сердца. Перед операцией коронарного шунтирования и на 8 сутки послеоперационного периода проведено суточное мониторирование ЭКГ с построением циркадных профилей показателей спектрального анализа вариабельности ритма сердца (ВРС). В раннем послеоперационном периоде наблюдалось не только резкое снижение общей мощности спектра, значений низкочастотных и высокочастотной составляющих ВРС за сутки, отдельно днем и ночью, но и искажение циркадных профилей этих параметров.

Ключевые слова: коронарное шунтирование, ранний послеоперационный период, вариабельность ритма сердца, спектральный анализ, циркадный профиль.

CIRCADIAN PROFILES OF HEART RATE VARIABILITY EARLY AFTER CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY

E.M. Verkoshanskaya, D.K. Lysenko, O.M. Polikutina
(Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Siberian Branch
of the Russian Academy of Medical Sciences, Kemerovo, Russia)

Summary. 37 patients with ischemic heart disease (IHD) were examined. Holter ECG monitoring with circadian profiles of heart rate variability was done before the surgery and at day 8 after the surgery. Early after the surgery not only a sharp decrease in total spectrum power, low-frequency and high-frequency parameters of the heart rate variability during the day, and separately at night, but also distorted circadian cycles of these parameters were observed.

Key words: coronary artery bypass surgery, early postoperative period, heart rate variability, spectral analysis, circadian cycle.

В настоящее время исследование вариабельности ритма сердца (ВРС) при суточном мониторировании ЭКГ позволяет не только получить более статистически значимые и повторяемые результаты [1,15], чем при оценке коротких пятиминутных отрезков ЭКГ, но и оценить временные и спектральные характеристики ВРС отдельно в дневные и в ночные часы. Стало возможным построение циркадных профилей исследуемых показателей.

В работах последних лет обсуждается гипотеза, что изменению средних величин суточных показателей ВРС предшествует изменение их циркадной динамики [4]. В публикациях представлены циркадные профили показателей ВРС как практически здоровых людей разных возрастных групп [1, 3], так и пациентов с некоторыми заболеваниями [6, 7]. Установлено, что для больных стабильной стенокардией характерно сглаживание и искажение циркадных профилей показателей ВРС при сохранении средних суточных значений параметров [2].

Известно, что в раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования (КШ) показатели ВРС значительно снижаются [11, 12, 13]. Однако остается мало изученным вопрос о циркадной динамике показателей спектрального анализа ВРС у данной категории пациентов.

Целью проведенного исследования явилось определение особенностей суточной динамики показателей спектрального анализа ВРС у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в предоперационном и раннем послеоперационном периодах коронарного шунтирования.

Материалы и методы

Обследовано 37 пациентов (4 женщины и 33 мужчины) в возрасте от 47 до 71 года (средний возраст 60,6±6,7 лет) с ИБС. Клинические признаки стенокардии были у всех обследованных пациентов, инфаркт миокарда в анамнезе — у 23 (62%) человек. По данным коронароангиографии у всех больных обнаружено значимое поражение двух и более коронарных артерий.

В исследование не включались лица с сахарным диабетом, тиреотоксикозом, с патологией желудочно-кишечного тракта в стадии обострения и другими сопутствующими заболеваниями, при которых имеет место дисфункция вегетативной нервной системы. В соответствии с требованиями к анализу ВРС из исследования исключались также больные с нарушениями атриовентрикулярного проведения, с дисфункцией синусового узла, с любыми формами фибрилляции предсердий и наджелудочковой тахикардией.

Исследования с участием пациентов отвечали стандартам биоэтического комитета, разработанным в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». Каждый обследуемый подписывал информированное согласие на участие в исследовании.

Всем пациентам выполнено КШ (аортокоронарное и маммарокоронарное шунтирование в условиях нормотермического искусственного кровообращения). Ранний послеоперационный период протекал без осложнений.

На момент исследования ВРС пациенты получали сопоставимую лекарственную терапию. В течение времени наблюдения все обследуемые принимали β-адреноблокаторы, ингибиторы АПФ, статины. В предоперационном периоде 14 пациентам был назначен амлодипин, 6 пациентам — спиронолактон, 9 пациентам — нитраты пролонгированного действия, 4 пациентам — амиодарон. В послеоперационном периоде спиронолактон и кетаролак назначались всем пациентам, амиодарон только 8 больным.

ВРС оценивалась по результатам 24-часового мониторирования ЭКГ, проведенного в условиях кардиологического стационара при низком уровне физической активности больных, в предоперационном периоде и на 8 сутки послеоперационного периода. Использовались мониторы «Кардиотехника-04-3» ЗАО «Инкарт», Санкт-Петербург. Время ночного сна определялось по дневнику пациента с учетом тренда частоты сердечных сокращений (ЧСС) за сутки и показаний канала «дви-

жение». Кроме оценки показателей спектрального анализа ВРС за сутки, отдельно в периоды бодрствования и сна, вычисляли почасовые значения параметров с построением циркадных профилей для VLF, LF, HF.

Количественные показатели представлены в виде «медиана (25 перцентиль; 75 перцентиль)». Для проверки совпадения распределения исследуемых количественных переменных с нормальным использовали Lilliefors test. Так как распределение исследуемых числовых показателей отличалось от нормального, статистическую значимость различий определяли при помощи Wilcoxon test. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Оценка результатов спектрального анализа ВРС у пациентов перед оперативным вмешательством показала: значения общей мощности спектра, мощности спектральных составляющих за сутки, отдельно в периоды бодрствования и сна находились в пределах нормативных величин, определенных у здоровых лиц соответствующего возраста в работах М.М. Демидовой, С.А. Бойцова [1, 3]. Следует дополнительно отметить, что суточное мониторирование ЭКГ у здоровых людей авторами проводилось так же с использованием аппаратуры фирмы «Инкарт», Санкт-Петербург.

Таблица 1

Показатели спектрального анализа ВРС за сутки

Показатель	Перед КШ	После КШ	p
Общая мощность, мс ²	2375 (1542; 3373)	535 (334; 783)	0,000021
VLF, мс ²	1578,5 (1177; 2193)	175 (0; 403)	0,000018
LF, мс ²	571 (246; 859)	46 (0; 114)	0,000018
HF, мс ²	104 (62; 175)	13 (0; 32)	0,000021
LF/HF	4,31 (3,03; 5,51)	3,58 (1,88; 5,46)	0,253099

Таблица 2

Показатели спектрального анализа ВРС в дневные и ночные часы

Показатель		Перед КШ	После КШ	p
Общая мощность, мс ²	день	1806 (1272; 2900)	319 (225; 567)	0,000021
	ночь	2848 (1662; 4344)	726 (323; 1033)	0,000024
	p	0,000189	0,000286	
VLF, мс ²	день	1322 (944; 2009)	140 (0; 283)	0,000018
	ночь	1889 (1312; 2830)	250 (0; 580)	0,000018
	p	0,000453	0,000643	
LF, мс ²	день	403 (231; 697)	28 (0; 68)	0,000018
	ночь	517,5 (346; 993)	52 (0; 166)	0,000021
	p	0,001114	0,001184	
HF, мс ²	день	81 (42; 142)	11 (0; 26)	0,000018
	ночь	136 (67; 260)	18 (0; 55)	0,000027
	p	0,000101	0,005223	
LF/HF	день	4,41 (3,55; 6,56)	2,34 (1,93; 5,55)	0,055585
	ночь	3,84 (2,97; 6,07)	3,24 (1,84; 6,67)	0,731706
	p	0,349346	0,414015	

На восьмые сутки послеоперационного периода (табл. 1, 2) наблюдалось как резкое снижение общей мощности спектра, значений низкочастотных и высокочастотной составляющих ВРС за сутки, отдельно днем и ночью, так и не происходило увеличения значений показателей, характеризующих вагусную активность во время сна, или степень этого увеличения была очень слабо выраженной.

Нами было отмечено отсутствие статистически значимых изменений показателя LF/HF в раннем послеоперационном периоде. Согласно преобладающей в настоящее время точке зрения, этот параметр трактуется как

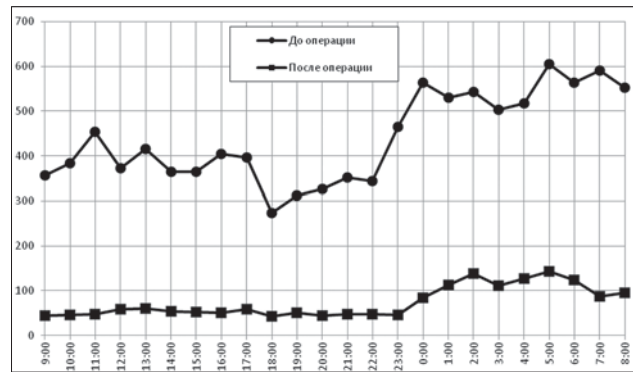


Рис. 1. Циркадный профиль почасовых значений LF в группе больных ИБС.

возможный маркер баланса двух звеньев вегетативной нервной системы. Однако ряд исследователей отмечает, что соотношение LF/HF при применении различных методик построения спектра дает наибольший процент ошибок [5]. Это может давать основания для сомнения в информативности величины LF/HF.

Общепринято считать, что возрастание мощности высокочастотных колебаний свидетельствует об увеличении вагусных влияний на сердце [15]. Выраженность колебаний низкочастотной части спектра часть авторов склонны оценивать как маркер активности симпатической нервной системы [14], другие признают равное участие в его формировании как симпатической, так и парасимпатической нервной системы [8]. Физиологическая интерпретация колебаний в диапазоне VLF до конца не изучена. Считается, что в большей мере они отражают активность симпатической нервной системы [9, 14], но могут характеризовать и уровень нейрогуморальной активности [9].

Известно, что у здоровых лиц в дневное время суток колебания сердечного ритма в диапазоне HF существенно ниже, чем в вечернее и ночное время. Это согласуется с общепризнанными представлениями о повышении ночью тонуса *p. vagus*. Так же описывается, что в ночные часы усиливаются колебания сердечного ритма в области LF. Учитывая точку зрения многих исследователей о барорефлекторной природе низкочастотных колебаний, некоторые авторы предполагают, что этот рост обусловлен усилением барорефлекторной модуляции сердечного ритма вследствие снижения ночью артериального давления [6].

В литературе описаны наблюдения, что ночной подъем колебаний в диапазоне HF сохранен и у больных стабильной стенокардией, однако слабее выражен [4].

Для уточнения особенностей циркадной динамики показателей спектрального анализа ВРС у больных ИБС в раннем послеоперационном периоде КШ на основании среднечасовых значений параметров нами были построены циркадные профили VLF, LF, HF.

На рисунках 1, 2 и 3 представлены циркадные профили низко- и высокочастотных компонентов спектра. Форма циркадных профилей показателей VLF, LF и

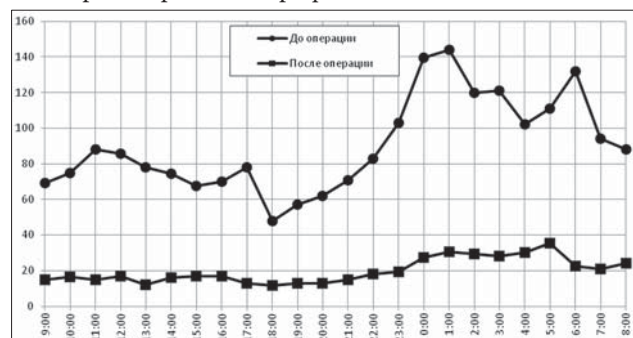


Рис. 2. Циркадный профиль почасовых значений HF в группе больных ИБС.

HF у группы обследованных нами пациентов в предоперационном периоде оказалась характерна и для здоровых лиц, но сами профили выглядели более сглаженными. Так, у больных ИБС нами зафиксировано снижение всех почасовых величин мощности колебаний в области низких и высоких частот в дневное и ночное время. Подобные изменения отмечают и другие исследователи [2, 6], так же указывая на искажения циркадного профиля.

У практически здоровых людей всех возрастных групп при анализе суточных профилей спектральных составляющих описывается предутренний пик низкочастотного и высокочастотного компонентов спектра, во время которого увеличивается артериальное давление, а ЧСС достигает минимальных значений за сутки [2, 3].

В нашем исследовании так же обратил на себя внимание утренний подъем значений (в 6-8 ч), что можно трактовать как одновременное увеличение симпатических и парасимпатических влияний на миокард. Ряд исследователей [3] склонны расценивать этот факт как состояние повышенной напряженности регуляторных механизмов, имеющее значение для объяснения частоты кардиоваскулярных событий в ранние утренние часы. Последующее снижение почасовых величин высоко- и низкочастотных колебаний в 9-10 ч утра, вероятно, можно объяснить утренним приемом пациентами лекарственных препаратов (β -блокаторов).

Некоторое уменьшение мощности общего спектра, VLF, LF и HF в 21-22 ч может быть обусловлено моментом засыпания пациентов, что согласуется с данными, полученными в работах Baharav при обследовании здоровых лиц [10].

При анализе ВРС в раннем послеоперационном периоде определялось резкое снижение почасовых значений всех спектральных показателей (рисунки 1, 2, 3). В этот период у обследованных пациентов была минимальная циркадная динамика и спектральных составляющих, и общей мощности спектра («сглаживание» профилей). В группе больных ИБС в послеоперационном периоде ночной подъем низко- и высокочастотных колебаний был очень слабо выражен.

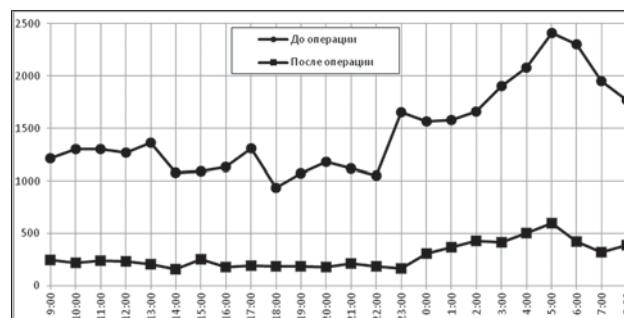


Рис. 3. Циркадный профиль почасовых значений VLF в группе больных ИБС.

В настоящее время кардиологам хорошо известен факт появления пароксизмов фибрилляции предсердий у больных ИБС в раннем послеоперационном периоде КШ. Полученные нами данные о резком снижении показателей ВРС с «монотонностью» циркадных профилей общей мощности спектра, его высокочастотных и низкочастотных составляющих у этой категории пациентов согласуются с опубликованными наблюдениями ряда авторов, которые регистрировали ригидный ритм сердца с резким снижением всех временных и спектральных показателей и отсутствием их циркадной динамики у больных ИБС с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий [4].

Таким образом, наши исследования показали, что в предоперационном периоде у обследованных больных ИБС суточные, средние дневные и средние ночные величины показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма не отличались от значений у здоровых лиц, однако циркадные профили спектральных составляющих были изменены. В раннем послеоперационном периоде коронарного шунтирования наблюдалось снижение всех спектральных характеристик вариабельности ритма сердца с формированием «монотонных» циркадных профилей VLF, LF и HF, что в ряду других факторов может иметь значение для объяснения частоты возникновения нарушений ритма в этот период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойцов С.А., Белозерцева И.В., Кучмин А.Н. и др. Возрастные особенности изменения показателей вариабельности сердечного ритма у практически здоровых лиц. // Вестник аритмологии. — 2002. — №26. — С. 57.
2. Демидова М.М. Циркадные изменения параметров вариабельности ритма сердца у больных ИБС: Автореферат дисс. ... д-ра мед. наук. — М., 2005. — 42 с.
3. Демидова М.М., Тихоненко В.М. Циркадная ритмика показателей вариабельности сердечного ритма у здоровых обследуемых. // Вестник аритмологии. — 2001. — №23. — С. 61-66.
4. Демидова М. М., Тихоненко В. М. Циркадная динамика показателей вариабельности ритма сердца у больных с пароксизмальной формой фибрилляции предсердий. // Кардиология. — 2005. — №3. — С. 24-30.
5. Иванов А.П., Эльгардт И.А., Сдобнякова Н.С. Некоторые аспекты оценки вегетативного баланса при спектральном анализе вариабельности сердечного ритма. // Вестник аритмологии. — 2001. — №22. — С. 45-48.
6. Коркушко О.В., Писарук А.В., Лишневская В.Ю. Возрастные и патологические изменения суточной вариабельности сердечного ритма. // Вестник аритмологии. — 1999. — №14. — С. 30-33.
7. Лышова О.В., Проворотов В.М. Циркадная динамика показателей вариабельности сердечного ритма у больных obstructивными заболеваниями легких в различных возрастных группах. // Вестник аритмологии. — 2004. — №36. — С. 31-36.
8. Степура О.Б., Остроумова О.Д., Курильченко И.Т., Панагирева О.В. Оценка автономной регуляции сердечного ритма методом анализа вариабельности интервалов RR (по материалам XVII-XVIII конгрессов Европейского общества кардиологов). // Клиническая медицина. — 1997. — №4. — С. 57-59.
9. Akselrod S. Components of heart rate variability. Basis studies. In: Heart Rate Variability. / Eds M.Malik, A.J. Camm. — Armonk. — N.-Y.: Futura Publishing. Comp.Inc., 1995. — P. 147-163.
10. Baharav A., Shinar Z., Sivan Y., et al. Autonomic changes associated with sleep onset investigated by time-frequency decomposition of heart rate variability. // Sleep. — 1998. — Vol. 21. Suppl. — P. 208.
11. Birand A., Kudaiberdieva G.Z., Topcuoglu M.S., et al. Serial changes of heart rate variability after coronary artery bypass surgery. // J Clin Basic Cardiol. — 1999. — Vol. 2. — P.69.
12. Brown C.A., Wolfe L.A., Hains S., Ropchan G., Parlow J. Heart rate variability following coronary artery bypass graft surgery as a function of recovery time, posture, and exercise. // Can J Physiol Pharmacol. — 2004. — Vol. 82(7). — P.457-464.
13. Hogue C.W. Jr., Stein P.K., Apostolidou I., et al. Alterations in temporal patterns of heart rate variability after coronary artery bypass graft surgery. // Anesthesiology. — 1994. — Vol. 81(6). — P.1356-1364.
14. Malik M. Analysis of clinical follow-up databases: risk stratification sudden and prospective trial design. // PACE. — 1997. — Vol. 20. — P. 2533-2544.
15. Task force of the European of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology. Heart rate variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. // Circulation. — 1996. — Vol. 93. — P.1043-1065.

Информация об авторах: Веркошанская Элла Михайловна — ст. научный сотрудник, к.м.н., 650002, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6, ФГБУ «НИИ КПССЗ» СО РАМН, лаборатория ультразвуковых и электрофизиологических методов исследования, тел. (3842) 643308, e-mail: verkem@yandex.ru; Лысенко Дарья Константиновна — мл. научный сотрудник; Поликутина Ольга Михайловна — заведующая лабораторией, к.м.н.