

С.А.Болдуева, В.С.Жук, И.А.Леонова, Т.Я.Бурак, М.В.Самохвалова, А.О.Нестерко

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ОТНОШЕНИИ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ МИОКАРДА

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова, городская многопрофильная больница №2, Санкт-Петербург

С целью оценки прогностического значения временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма обследовано 220 больных ишемической болезнью сердца, перенесших острый инфаркт миокарда.

Ключевые слова: вариабельность сердечного риска, прогноз, внезапная смерть, ишемическая болезнь сердца, острый инфаркт миокарда

To assess the prognostic value of time-domain and spectral indices of the heart rate variability examined were 220 patients with coronary artery disease which had the myocardial infarction.

Key words: heart rate variability, prognosis, sudden death, coronary artery disease, myocardial infarction

В конце 1980-х годов впервые было показано независимое прогностическое значение сниженной вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных, перенесших острый инфаркт миокарда (ОИМ) [1-4]. В 1989 году Malik M. и соавт. подтвердили эти данные собственными результатами [5, 6]. В дальнейшем было выполнено большое количество исследований, доказывающих прогностическое значение ВСР у больных, перенесших ИМ, однако, в большинстве из них ВСР оценивалась однократно по 24-часовым записям ЭКГ, не использовались данные спектрального анализа ритма, что существенно ограничивало возможности интерпретации показателей ВСР.

Целью данного исследования явилась оценка прогностического значения временных и спектральных показателей повторных 5-ти минутных записей ВСР у больных ОИМ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 220 больных ишемической болезнью сердца (ИБС), перенесших ОИМ, который диагностировался по общепринятым критериям. Обязательным условием включения больного было наличие у него доминирующего синусового ритма. В исследовании не участвовали пациенты старше 70 лет, страдающие инсулинзависимым сахарным диабетом, онкологической и другой тяжелой соматической патологией, которая могла бы повлиять на прогноз. Тромболизис данной группе больных не проводился.

Средний возраст больных составил $57,2 \pm 10$ лет (табл. 1). Инфаркт передней локализации был диагностирован у 64,1% больных, ниже-задней локализации – у 35,9%. Проникающий (Q-ИМ) выявлялся в 42,2% случаев, непроникающий (не-Q-ИМ) – в 57,8%. В 12% случаев в ранние сроки ОИМ сохранялись ангинозные боли и диагностировалась ранняя постинфарктная стенокардия. У 75% пациентов ИБС сопутствовала гипертоническая болезнь (ГБ) I-II ст., 10,9% - имели инсулиннезависимый са-

харный диабет без признаков выраженной ангиопатии. Хроническая аневризма левого желудочка наблюдалась у 20,4% больных, сердечная недостаточность (СН) I-II ф.к. по NYHA была у 46,8% пациентов, III-IV ф.к. - у 8,1%. Желудочковые нарушения ритма (ЖНР) высоких градаций регистрировались у 24,1% пациентов. ОИМ в анамнезе был у 31,7% обследованных. Отягощенная наследственность по ИБС имела место у 43,2% больных. Нитраты назначались 88,6% больных, аспирин – 80,5%, бета-блокаторы – 88,2%, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента – 77,3% пациентов.

Таблица 1.

Характеристика обследованных больных.

Показатель	Умершие (n=17)	Выжившие (n=180)	Все обследованные (n=220)
Средний возраст, лет	61,6±7,5	57,2±10	57,2±10
Мужчины	76,5%	57,8%*	56,8%
Длительность ИБС > 10 лет	41,2%	23,8%	25,0%
Артериальная гипертензия	88,2%	76,1%	75,0%
Сахарный диабет	11,8%	7,7%	10,9%
Наследственность	41,2%	41,6%	43,2%
Курение > 10 сигарет в день	47,1%	35,6%	41,8%
Q-ИМ	47,1%	45,6%	42,2%
Не-Q-ИМ	52,9%	54,4%	57,8%
Передний	64,7%	66,7%	64,1%
Нижнезадний	35,3%	33,3%	35,9%
НК по NYHA I - II фк.	52,9%	48,8%	46,8%
НК по NYHA III - IV фк.	11,8%	2,8%*	8,1%
Аневризма ЛЖ	35,3%	10,6%*	20,4%
Фракция выброса < 40%	47,1%	15,6%*	25,9%
Желудочковые аритмии	47,1%	17,8%*	24,1%
Нитраты	94,1%	87,2%	88,6%
Бета-блокаторы	88,2%	93,3%	88,2%
Аспирин	82,4%	90%	80,5%
Ингибиторы АПФ	76,5%	81,1%	77,3%

где * - достоверность различий ($p < 0,05$)

Все пациенты наблюдались на протяжении года, в качестве конечных точек были выбраны случаи внезапной смерти (ВС). При летальном исходе информация об обстоятельствах смерти получалась от родственников пациента и из медицинской документации (амбулаторные карты, посмертные справки, патологоанатомические заключения). Внезапная смерть определялась в соответствии с рекомендациями Международного общества кардиологов (1979 год), согласно которому «ВС - это неожиданная остановка сердца, наиболее вероятно обусловленная фибрилляцией желудочков и не связанная с наличием признаков, позволяющих поставить другой, кроме ИБС диагноз».

Всем больным выполнялось общеклиническое обследование, Холтеровское мониторирование ЭКГ и эхокардиография («Алока-2000»). Первое определение ВСП проводилось на 10 – 14 сутки после ОИМ (в среднем 12 день). ВСП оценивалась на кардиоанализаторе «Кардис 310» фирмы «Геолинк Электроникс» (Москва); программное обеспечение «Ритмон 1М» ТОО «Биосигнал» (С-Петербург). ВСП оценивалась согласно международным стандартам во временной и частотной областях [7], кроме того спектральные величины рассчитывались как процентное выражение от общей мощности (ОМ) - %VLF, %LF и %HF, а также использовались амплитуда моды (Амо), коэффициент вариации (CV) и вариационный размах (Δ RR). Ритмограмма записывалась в течение 5 минут в состоянии расслабленного бодрствования пациента при произвольном дыхании, после 10-15 минутного отдыха, в одно и тоже время суток, не менее, чем через два часа после еды (в среднем в 16:00).

Для статистической обработки данных использовался пакет программ SPSS 10.0. С учетом асимметричного распределения спектральных показателей выполнялась их логарифмическая трансформация. Полученные данные соответствовали нормальному распределению. Для сравнения средних выполнялись U-тест Вилкоксона-Манна-Уитни и F-тест Фишера; достоверными считали различия при вероятности ошибочного прогноза 5% ($p < 0,05$). Для выяснения прогностического значения показателей ВСП использовался пошаговый регрессионный анализ. Данные представлены как $M \pm SD$ (среднее \pm стандартное отклонение).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При обследовании у больных было выявлено снижение общей ВСП (табл. 2). Низкие показатели SD и ОМ свидетельствовали об уменьшении регуляторных воздействий вегетативной нервной системы на ритм сердца. Временные и спектральные показатели отражали преобладание симпатических влияний

и снижение вагусного тонуса. У всех больных имело место увеличение доли очень низких частот (%VLF), что указывало на выраженность гуморально-метаболических воздействий на ритм сердца.

В течение года наблюдения из исследования выбыли 8 пациентов, 4 больных умерли в результате некардиальной патологии, от кардиальных причин умерли 11 (5,2%) человек, внезапно - 17 (8,0%).

Среди умерших (табл. 2) преобладали мужчины (76,5% против 57,8% среди выживших), достоверно чаще встречались больные с клиническими признаками НК III-IV ф.к. (11,8% и 2,8% соответственно) и СН II-III по Killip (23,5% и 5,5%, соответственно); ФВ < 40% определялась у 47,1% больных против 15,6%, аневризма левого желудочка – у 35,3% и 10,6% соответственно, ЖНР высоких градаций у 47,1% против 17,8% больных. Существенных различий между выжившими и умершими в локализации, варианте ОИМ не выявлено, также не было различия в характере проводимой терапии, сопутствующей патологии и длительности ИБС.

Сравнение показателей ВСП показало (табл. 2), что у внезапно умерших частота сердечного ритма была значимо выше чем у выживших (RR – $860,08 \pm 82,57$ против $954,08 \pm 136,6$ мс; $p = 0,03$), SD было недостоверно ниже ($17,58 \pm 7,99$ против $28,32 \pm 14,16$; $p = 0,09$). Преобладание Амо ($70,31 \pm 15,17$ против $59,79 \pm 15,41$; $p = 0,03$) и уменьшение Δ RR ($142,15 \pm 75,54$ против $179,95 \pm 88,25$ мс; $p = 0,05$) в группе умерших указывало на доминирование симпатических влияний и снижение тонуса вагуса. При спектральном анализе на фоне снижения ОМ ($5,58 \pm 1,08$ против $6,21 \pm 0,99$; $p = 0,04$) у умерших больных было отмечено уменьшение абсолютных значений всех спектральных компонент, однако нормализованные величины показывали отчетливое преобладание симпатических влияний

Таблица 2.

Показатели ВСП у обследованных больных $M \pm t$ (медиана).

Показатель	Умершие (n=17)	Выжившие (n=180)	Все обследованные (n=220)
RR	860,08±82,57*	954,08±136,6	949,60±133,26
Амо	70,31±15,17*	59,79±15,41	60,71±15,66
RMSSD	18,01±15,20 (12,5)	22,27±15,25 (17,61)	21,48±15,14 (18,5)
NN50	8,89±22,56 (1,1)	14,33±23,69 (3,2)	13,44±23,43 (3,0)
Δ RR	142,15±75,54* (156)	179,95±88,25 (178)	177,36±89,06 (172)
SD	17,58±7,99 (23,5)	28,32±14,16 (27)	27,45±12,77 (25)
CV	0,020±0,01	0,029±0,01	0,0286±0,012
LF/HF	6,16±1,16* (2,61)	3,15±3,98 (1,8)	3,38±5,42 (1,78)
LF(nu)	75,22±22,88*	63,69±19,14	62,48±20,26
HF(nu)	24,98±22,69*	36,29±19,16	37,52±20,24
LF	3,93±1,43	4,74±1,22	4,65±1,28
HF	3,14±1,56	4,11±1,26	4,06±1,29
VLF	4,06±0,98	5,58±1,01	5,52±1,01
ОМ	5,58±1,08*	6,21±0,99	6,16±0,99
%LF	43,85±14,14* (42,6)	26,69±15,03 (24,41)	26,17±15,57 (24,01)
%HF	14,63±13,61 (12,91)	16,64±14,30 (15,21)	16,82±14,75 (14,02)
%VLF	42,78±20,97* (41,61)	57,18±20,51 (56,11)	57,08±20,99 (57,18)

где * - достоверность различий ($p < 0,05$)

(LFnu – 75,22±22,88 против 63,69±19,14 nu; p<0,05) и ослабление вагусных (HFnu – 24,98±22,69 против 36,29±19,16 nu; p<0,05), что подтверждалось также достоверным увеличением отношения LF/HF (3,15±3,98 против 6,16±1,16; p<0,05). Анализ процентного состава спектральной плотности еще раз показал практически двукратное преобладание доли низкочастотной составляющей %LF (43,85±14,14 против 26,69±15,03%; p=0,04), различия же %HF не достигали уровня достоверности. Обращало на себя внимание уменьшение у умерших больных гуморально-метаболических влияний на ритм (%VLF – 42,78±20,97 против 57,18±20,51; p=0,02).

Чтобы оценить предсказательную значимость изучаемых переменных у выживших и умерших внезапно был выполнен пошаговый множественный регрессионный анализ (табл. 3). Для каждой из полученных моделей рассчитывались чувствительность и специфичность. В качестве независимой переменной выступало значение «выжил-умер» принимавшее значение 1 или 2. Вначале в модель были включены только временные показатели ВСП, из которых, как наиболее значимые, были отобраны RR и SD, в результате чего были получены: коэффициент детерминации - R²=0,199, чувствительность - 58,2%, специфичность - 70%. Если для анализа отбирались только спектральные показатели, из которых наибольшее значение имели %LF и OM, то чувствительность и специфичность такой комбинации составляли 57,3% и 75,7%, соответственно, а R²=0,329.

Совместное использование этих четырех показателей ВСП в регрессионной модели позволяло увеличить R² до 0,499, чувствительность до 76,4% и специфичность до 78,6%. Из клинко-инструментальных показателей наиболее информативными оказались сердечная недостаточность по Killip и фракция выброса левого желудочка (ФВ) менее 40%. Включенные в модель вместе эти факторы давали R²=0,181 с чувствительностью 57,1% и специфичностью 77,6%. Добавление к клинко-инструментальным показателям (Killip II-III и ФВ < 40%) параметров ВСП из временной области (RR и SD) позволяло улучшить параметры регрессии: R²=0,273 (чувствительность - 72,4%, специфичность - 76,8%); при комбинации со спектральными показателями (%LF и OM) R² достигал 0,439 (чувствительность - 76,1% и специфичность - 82,6%).

Наилучшие данные были получены при сочетании клинко-инструментальных показателей и всех отобранных параметров ВСП, что увеличивало R² до 0,634, чувствительность до 84,1%, а специфичность до 92,6%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Прогноз больных ОИМ, как известно, зависит от множества факторов, в их число входят такие клинические признаки, как состояние сократительной функции левого желудочка, ЖНР высоких градаций по данным суточного мониторирования ЭКГ, передняя локализация инфаркта, перенесенный ранее ОИМ, ранняя постинфарктная стенокардия, пол, возраст, наличие артериальной гипертензии, сопутствующий сахарный диабет, курение [8-10]. Проанализировав перечисленные факторы мы выявили, что в группе умерших внезапно преобладали мужчины, чаще регистрировалась сердечная недостаточность II-III ст. по Killip в острый период

инфаркта и III-IV ф.к. по NYHA при выписке из стационара, чаще встречалась аневризма ЛЖ, ФВ<40%, были более выраженными ЖНР. Существенных различий в локализации, варианте ОИМ не выявлено, также не было различий в проводимой терапии, сопутствующей патологии и длительности анамнеза ИБС.

По результатам анализа ВСП у умерших отмечалась более высокая ЧСС и преобладание симпатического тонуса (LF) на фоне снижения общей мощности (OM), что соответствует данным ряда исследований [11, 12]. Показатели, характеризующие парасимпатическую нервную систему, между группами существенно не различались, однако, в литературе приводятся результаты о снижении вагусных влияний у внезапно умерших больных [12]. Обращало на себя внимание снижение гуморально-метаболических влияний (VLF) в группе внезапно умерших, несмотря на то, что в целом по группе на 10-14 день ОИМ значение данного показателя было повышено.

В работе Явелова И.С. и соавт. также было показано уменьшение абсолютной величины VLF после ОИМ в группе умерших [13]. В нашем исследовании были снижены как абсолютные значения VLF, так и доля VLF в общей мощности, что может быть объяснено перераспределением спектра в сторону преобладания LF, характеризующей преимущественно симпатический тонус. В литературе представлена точка зрения, что величина VLF, измеренная на 2 неделе ОИМ, является предиктором смертности постинфарктных пациентов и лучше предсказывает именно аритмическую смерть [14].

В конце 1980-ых годов после ряда многоцентровых исследований, посвященных оценке прогноза у больных, перенесших ОИМ, ВСП была признана надежным предиктором летальности [1, 3, 9, 21, 22]. В работе Farrell T.G. и соавт. [8] сообщается, что у пациентов, перенесших ОИМ, низкая ВСП является лучшим предиктором смерти и аритмических событий, чем ФВ; эти данные нашли подтверждение в исследованиях Odemuyiwa O. и соавт. [15], Cripps T.R. и соавт. [16], Pedretti R. и соавт. [17]. Данные авторы показали, что относительный риск ВС был в семь раз выше у постинфарктных пациентов с низкой ВСП и выявили, что ВСП была более значимо связана с последующими аритмическими событиями, чем другие прогностические факторы, в связи с чем был сделан вывод, что она имеет большую прогностическую ценность, чем ФВ или ЖНР и независимо предсказывает аритмическую смерть. Однако, на сегодняшний день полностью не решен вопрос о том, какие методы анализа ВСП

Таблица 3.

Результаты пошагового множественного регрессионного анализа.

Сочетание факторов	R ²	Ч	С
RR+SD	0,199	58,2	70
%L F + OM	0,329	57,3	75,7
RR+SD+%L F + OM	0,499	76,4	78,6
Killip>II + ФВ<40%	0,181	57,1	77,6
Killip>II + ФВ<40%+RR+SD	0,273	72,4	76,8
Killip>II + ФВ<40%+ %L F + OM	0,439	76,1	82,1
Killip>II + ФВ<40%+RR+SD+%L F + OM	0,634	84,1	92,6

где, Ч - чувствительность и С - специфичность

(спектральные или временные) наилучшим образом позволяют определить прогноз после ОИМ. Одни авторы считают, что большую прогностическую значимость имеют спектральные показатели ВСР [12], другие придерживаются мнения о большей ценности временных параметров ритма [18].

Общепризнанным является тот факт, что показатель SDNN имеет наибольшую чувствительность и специфичность по сравнению с другими предикторами ВС и позволяет идентифицировать группу больных ИБС, имеющих максимальный риск (по мнению Farrell T.G. [8], чувствительность и специфичность 92% и 77% соответственно). Malik M. указывает, что ВСР, измеренная по кратковременным записям, бывает пониженной у пациентов с высоким риском смерти, а ее прогностическая ценность возрастает с увеличением длины записи [6]. В тоже время в работе Fei I.N. и соавт. оценка ВСР по 5-ти минутным записям имела аналогичную чувствительность по сравнению с 24-часовой, но более низкую специфичность для предсказания ВС [19]. Мы использовали множественный регрессионный анализ для выявления наиболее информативной комбинации временных и спектральных показателей ВСР. Чувствительность и специфичность для предсказания ВС и тех и других в отдельности

были невелики, и лишь их комбинация позволяла более надежно выявлять пациентов с высоким риском.

По литературным данным предсказательное значение ВСР существенно возрастает в комбинации с другими факторами риска, и в первую очередь - ФВ [3, 8, 13, 20]. С помощью пошагового регрессионного анализа мы выявили наибольшую значимость для прогноза ВС из клинических факторов - СН по Killip и ФВ левого желудочка < 40%, однако чувствительность и специфичность данного сочетания были недостаточными. Вместе с тем совместное использование указанных признаков с временными и спектральными параметрами ВСР позволило улучшить предсказательную ценность модели и надежно стратифицировать пациентов с высоким риском ВС (чувствительность 84%, специфичность 93%).

Таким образом, прогностической информацией обладают как временные так и спектральные показатели ВСР, но их сочетание существенно дополняет информативность модели, позволяя лучше классифицировать пациентов с высоким риском ВС. Клинико-инструментальные показатели также позволяют идентифицировать пациентов с высоким риском, однако только их комбинация с показателями ВСР наилучшим образом предсказывает ВС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bigger J.T., Kleiger R.E., Fleiss J.L., Rolnitzky L.M., Steinman R.C., Miller J.P., and the Multicenter Post-Infarction Research Group. Components of heart rate variability measured during healing of acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* - 1988. - Vol. 61 - P.208-215.
2. Rotschild M., Rotschild A., Pfeifer M. Temporary decrease in cardiac parasympathetic tone after myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1988. - Vol. 62 - P.637-9.
3. Kleiger RE, Miller JP, Bigger JT, Moss AJ, the Multicenter Post-infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987. - 59: 256-262.
4. Rich MW, Saini JS, Keiger RE et al. Correlation of heart rate variability with clinical and angiographic variables and late mortality after coronary angiography. *Am J Cardiol* 1988. - 62: 714-717.
5. Malik M, Farrell T, Cripps TR, Camm AJ. Heart rate variability in relation to prognosis after myocardial infarction: selection of optimal processing techniques. *Eur Heart J* 1989. - 10: 1060-1074.
6. Malik M, Camm AJ. Significance of long-term components of heart rate variability for the further prognosis after acute myocardial infarction. *Cardiovasc Res.* 1990. - 24: 793-803.
7. 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.
8. Farrell TG, Bashir Y, Cripps T, Malik M, Poloniecki J, Bennett ED, Ward DE, Camm AJ: Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and the signal-averaged electrocardiogram. *J Am Coll Cardiol* 1991. - 18: 687-697
9. Hallstrom A, Pratt CM, Greene HL, et al. Relationship between heart failure, ejection fraction, arrhythmia suppression and mortality: analysis of the cardiac arrhythmia suppression trial. *JACC* 1995. - 13(1):1250-7.
10. Ad J. van Boven, Harry J.G.M. et al. Depressed Heart Rate Variability Is Associated with Events in Patients with Stable Coronary Artery Disease and Preserved Left Ventricular Function. *Am Heart J* 1998. - 135 (4): 571-576.
11. Tsuji H, Larson MG, Venditti FJ, Manders ES, Evans JC, Feldman CL, Levy D. Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events. The Framingham Heart Study. *Circulation* 1996. - 94: 2850-2855.
12. Pedretti R.F.E., Braga S.S., Laporta A., Caru B. Circadian variation of heart rate variability in patients with and without cardiac death after acute myocardial infarction // *Europ. Heart J.* - 1996. - Vol. 7. - P.1131-41
13. Явелов И.С., Деев Е.Е., Травина Е.Е., Грацианский Н.А. Прогностическое значение частоты сердечных сокращений и вариабельности ритма сердца, оцененных за короткое время в стандартных условиях в ранние сроки инфаркта миокарда. *Кардиология.* 1999. - 6, с.6-14
14. Bigger JT Jr., Fleiss JL, Steinman RC, Rolnitzky LM, Kleiger RE, Rottman JN. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation* 1992. - 85: 164-171.
15. Odemuyiwa O, Malik M, Farrell T, Bashir Y, Poloniecki J, Camm AJ. Comparison of the predictive characteristics of heart rate variability index and left ventricular ejection fraction for all-cause mortality, arrhythmic events and sudden death after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1991. - 68: 434-439.
16. Cripps TR, Malik M, Farrell TG, Camm AJ. Prognostic value of reduced heart rate variability after myocardial infarction: clinical evaluation of a new analysis method. *Br Heart J.* 1991. - 65:14-19

17. Pedretti R, Etro MD, Laporta A, Braga SS, Caru B. Prediction of late arrhythmic events after acute myocardial infarction from combined use of noninvasive prognostic variables and inducibility of sustained monomorphic ventricular tachycardia. *Am J Cardiol.* 1993. - 71: 1131-1141.
18. Gibelin P., Dadoun M., Morand P. Heart rate variability in chronic heart failure: prognostic value. *Europ. Heart J.* 1996.-Vol.17.-Abstr. Suppl. -P.28
19. Fei L, Malik M. Short- and long-term assessment of heart rate variability for postinfarction risk stratification. In: Malik M, Camm AJ, eds. *Heart Rate Variability.* Armonk, NY: Futura. 1995. - 341-346.
20. Vaishnav S, Stevenson R, Marchant B, Lagi K, Ranjadayalan K, Timmis AD. Relation between heart rate variability early after acute myocardial infarction and long-term mortality. *Am J Cardiol.* 1994. - 73: 653-657.
21. Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Barger MA, Cohen RJ. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science.* 1981. - 213: 220-222.
22. Pipilis A., Flather M., Ormerod O., Sleight P. Heart rate variability in acute myocardial infarction and its association with infarct site and clinical course. *Am. J. Cardiol.* - 1991. - Vol. 67 - P.1137-1139.

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ
СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ОТНОШЕНИИ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ
МИОКАРДА

С.А.Болдуева, В.С.Жук, И.А.Леонова, Т.Я.Буряк, М.В.Самохвалова, А.О.Нестерко

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) определялась 220 больным ишемической болезнью сердца (ИБС) на 10-14 день острого инфаркта миокарда (ОИМ). Все пациенты наблюдались на протяжении года, в качестве конечных точек были выбраны случаи внезапной смерти (ВС). В течение года 4 больных умерли в результате некардиальной патологии, от кардиальных причин умерли 11 (5,2%) человек, и 17 - (8,0%) внезапно. Среди умерших преобладали мужчины, достоверно чаще встречались сердечная недостаточность (СН) III-IV ф.к., фракция выброса левого желудочка (ФВ) < 40%, аневризма левого желудочка и желудочковые нарушения ритма. Существенных различий в локализации, варианте ОИМ, характере проводимой терапии, сопутствующей патологии и длительности ИБС не выявлено. У внезапно умерших ЧСС была значимо выше (RR – 860,08±82,57 против 954,08±136,6 мс у выживших; p=0,03), SD - недостоверно ниже (17,58±7,99 и 28,32±14,16, соответственно; p=0,09), преобладали A_{МО} (70,31±15,17 против 59,79±15,41; p=0,03); %LF (43,85±14,14 против 26,69±15,03%; p=0,04) и LFnu (75,22±22,88 против 63,69±19,14 nu; p<0,05). У умерших были ниже ΔRR (142,15±75,54 против 179,95±88,25 мс; p=0,05) и HFnu (24,98±22,69 против 36,29±19,16 nu; p<0,05), что указывало на доминирование симпатических влияний и снижение тонуса вагуса и подтверждалось также увеличением LF/HF (3,15±3,98 против 6,16±1,16; p<0,05). Обращало на себя внимание уменьшение у умерших больных гуморально-метаболических влияний на ритм (%VLF – 42,78±20,97 против 57,18±20,51; p=0,02). Пошаговый множественный регрессионный анализ показал, что наиболее значимой для прогноза ВС оказалась следующая совокупность признаков: СН по Killip II-III, ФВ < 40%, RR, SD, LF и OM (R²=0,634, чувствительность - 84,1% и специфичность - 92,6%).

SIGNIFICANCE OF TIME-DOMAIN AND SPECTRAL INDICES OF HEART RATE VARIABILITY FOR SUDDEN
DEATH PROGNOSIS IN PATIENTS AFTER MYOCARDIAL INFARCTION

S.A.Boldueva, V.S.Zhuk, I.A.Leonova, T.Ya.Buryak, M.V.Samokhvalova, A.O.Nesterko

The heart rate variability was analyzed in 220 patients with coronary artery disease at the 10-14 days of myocardial infarction. All patients were followed within one year, the sudden death considered as the study endpoint. Within the year, 4 patients died due to non-cardiac causes, 11 patients - due to cardiac causes, and 17 ones (8.0%) died suddenly. Among the died persons, men prevailed, significantly more frequently were the patients with III-IV-functional-class heart failure, left ventricle ejection fraction less than 40%, left ventricle aneurism, and ventricular arrhythmias. No significant differences were revealed in the localization and type of myocardial infarction, character of medical treatment, concomitant diseases, and the history of coronary disease. In suddenly died persons, the heart rate was significantly higher (RR 860.08±82.57 msec and 954.08±136.6 msec, respectively, p=0.03), SD was nonsignificantly lower (17.58±7.99 and 28.32±14.16, respectively, p=0.09); predominated A_{МО} (70.31±15.17 and 59.79±15.41, respectively, p=0.03), %LF (43.85±14.14% and 26.69±15.03%, respectively, p=0.04), and LFnu (75.22±22.88 nu and 63.69±19.14 nu, respectively, p<0.05). In died patients, lower were the indices: ΔRR (142.15±75.54 msec and 179.95±88.25 msec, respectively, p=0.05) and HFnu (24.98±22.69 and 36.29±19.16, respectively, p<0.05). This indicated the predominance of sympathetic influences and the decreased vagus tone; this was supported also by elevated LF/HF (3.15±3.98 and 6.16±1.16, respectively, p<0.05). Paid attention a decrease, in died patients, of the humoral-metabolic control of the rhythm (%VLF was 42.78±20.97 and 57.18±20.51, respectively, p=0.02). Stepwise multiple regression analysis showed that the II-III-stage heart failure (by Killip), ejection fraction less than 40%, RR, SD, LF, and OM proved to be a combination of parameters which is the most significant for the prediction of sudden death (R²=0.634, sensitivity: 84.1%, specificity: 92.6%).