

ПРИМЕНИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ СУТОЧНОЙ РИТМОГРАММЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ДИНАМИКИ ВАРИАбельНОСТИ РИТМА СЕРДЦА ОТДЕЛЬНОГО ПАЦИЕНТА

Российский кардиологический научно-производственный комплекс МЗ РФ, Москва

Рассматриваются подходы к оценке динамики показателей variability ритма сердца при сравнении суточных записей одного пациента, предлагается использование нового параметра средневзвешенной вариации ритмограммы, динамика которого коррелирует с изменениями состояния пациентов.

Ключевые слова: холтеровское мониторирование электрокардиограммы, variability сердечного ритма, ритмограмма, ишемическая болезнь сердца, аортокоронарное шунтирование, динамическое наблюдение

The approaches are considered for evaluation of dynamics of the heart rate variability indices when comparing 24-hour records of an individual patient, a new index of the average weighted variation of rhythmogram is suggested, whose dynamics correlates with the patient state.

Key words: ECG Holter monitoring, heart rate variability, rhythmogram, coronary artery disease, aorto-coronary bypass grafting, follow-up

В настоящее время при анализе variability ритма сердца (ВРС) на многочасовых и суточных промежутках времени, как правило, используется весьма ограниченный набор параметров. Эти параметры рекомендованы группой Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology [1] и вычисляются в большинстве зарубежных и отечественных систем холтеровского мониторирования. Среди этих параметров основными являются следующие: SDNN, SDANN, SDNNindex, RMSSD, pNN50. В подавляющем большинстве работ используются только эти параметры суточной ВРС.

Несмотря на обилие работ, посвященных анализу суточной ВРС, получено мало содержательных результатов. Эти результаты почти ничего не добавляют к классическим результатам о прогностической значимости снижения ВРС при остром инфаркте миокарда [2, 3] и при диабете [4]. В работе [5] было показано, что причиной такого положения дел является неадекватность перечисленных выше параметров задаче оценки ВРС отдельного пациента. Недостатки этих параметров были продемонстрированы на модельных примерах ритмограмм.

В настоящей работе мы проведем анализ динамики рекомендованных в [1] параметров при нескольких исследованиях суточной ВРС одного и того же пациента. Кроме того, мы опишем новую характеристику суточной ВРС, которая, на наш взгляд, позволит эффективно оценить динамику ВРС отдельного пациента.

Динамика суточной ВРС изучается у больных ИБС с пораженными коронарными артериями, подвергшихся операции коронарного шунтирования (КШ). ВРС оценивается до операции КШ, а затем от двух до четырех раз в течение года после операции (всего до пяти обследований).

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ТРАДИЦИОННО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Мы исследовали динамику ВРС у 30 больных ИБС мужчин, подвергшихся операции коронарного шунтирования КШ. У всех 30 больных суточная ВРС исследова-

лась до операции (этап 1). Затем больные обследовались через две недели (этап 2), через два месяца (этап 3), через шесть месяцев (этап 4) и через один год после операции (этап 5). Из 30 больных 13 были обследованы на всех пяти этапах, остальные по разным причинам пропускали один из этапов 2-5, т.е. обследовались на четырех этапах.

Для каждой ритмограммы, полученной при очередном обследовании больного, мы вычисляли пять параметров: SDNN, SDANN, SDNNindex, RMSSD, pNN50. Затем мы сопоставляли динамику этих параметров для одного и того же пациента. Динамика двух параметров считалась различной, если находились хотя бы два этапа исследования таких, что при переходе от этапа с меньшим номером к этапу с большим номером значения одного из параметров увеличивались, а значение другого параметра уменьшалось.

Оказалось, что в большинстве случаев динамика изменений исследуемых параметров оказывается противоречивой. На рис. 1 приведены примеры динамики этих параметров для трех пациентов. В первом случае, представленном на рис. 1а, (больной М., этапы 1, 2, 3, 5) все параметры меняются одинаково. Во втором случае (рис. 1б, больной К., этапы 1-5) совпадает динамика параметров SDNN и SDANN, а остальные три параметра тоже меняются одинаково, но иным образом. В третьем случае (рис. 1в, больной Р., этапы 1-5) все параметры меняются по-разному. Отметим, что одинаковое изменение всех параметров было выявлено только в одном случае из 30.

На нашем материале мы проанализировали статистику совпадений динамики рассмотренных выше параметров. В табл. 1 приведены данные о количестве случаев, в которых совпадала динамика тех или иных параметров.

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЙ ВАРИАЦИИ РИТМОГРАММЫ

Ранее [6, 7] нами был предложен подход к анализу суточной ВРС, основанный на оценке вариаций коротких участков ритмограммы. Используя этот подход, мы предложили новый количественный параметр, характе-

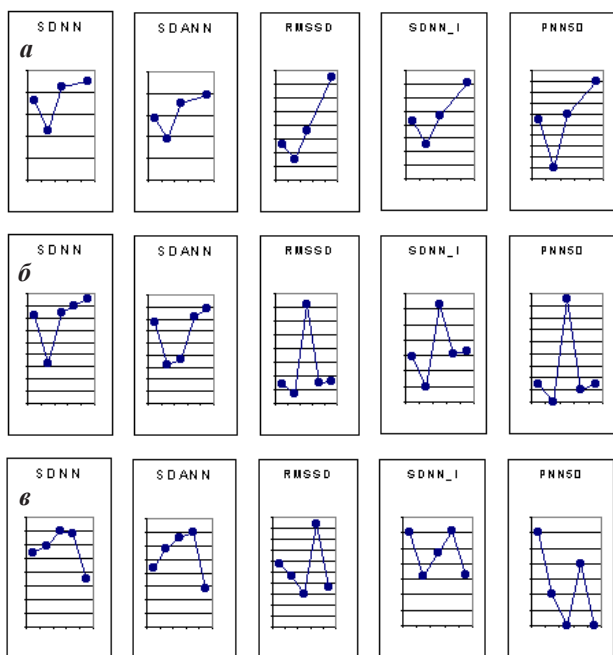


Рис. 1. Примеры динамики различных параметров ВРС ритмограмм одного и того же пациента, полученных в разное время. Объяснение в тексте.

Таблица 1.

Данные о количестве случаев, в которых совпала динамика тех или иных параметров ВРС.

Номера параметров, в которых оценивается совпадение динамики	Количество и процент случаев с совпадением динамики
1-2	18 (60%)
1-3	4 (13,3%)
1-4	5 (16,7%)
1-5	2 (6,7%)
2-3	2 (6,7%)
2-4	3 (10%)
2-5	2 (6,7%)
3-4	14 (46,7%)
3-5	7 (23,3%)
4-5	8 (26,7%)
1-2-4	2 (6,7%)
1-2-5	1 (3,3%)
1-3-4	3 (10%)
3-4-5	7 (23,3%)
1-2-3-4-5	1 (3,3%)

Где, 1 – SDNN, 2 – SDANN, 3 – SDNNindex, 4 - RMSSD, 5 – pNN50.

ризующий суточную ВРС. Мы назвали этот параметр средневзвешенной вариацией ритмограммы (СВВР). Методика построения СВВР и ее использования при анализе ВРС у различных категорий обследованных лиц подробно представлена в работах [8, 9]. Ниже мы кратко опишем алгоритм построения параметра СВВР.

Исследуемая ритмограмма разбивается на короткие участки, содержащие по 33 интервала RR; для каждого участка вычисляется среднее значение:

$RRM = 1/33 \times \sum RR(k)$, где $k=1, \dots, 33$,

и характеризующая синусовую аритмию вариация короткого участка ритмограммы (ВКР), определяемая равенством

$VKP = \sum abs[RR(k+1) - RR(k)]$, где $k=1, \dots, 32$.

На всем исследуемом промежутке времени ВРС оценивается при помощи статистического анализа RRM и ВКР. Диапазон значений величин RRM, измеренных в миллисекундах, разбивается на восемь частей: $RRM < 575$, $575 \leq RRM < 650$, $650 \leq RRM < 725$, $725 \leq RRM < 800$, $800 \leq RRM < 875$, $875 \leq RRM < 950$, $950 \leq RRM < 1025$, $RRM \geq 1025$, нумеруемых i .

Вычисляются: $VKPM(i)$ – среднее значение величин ВКР всех пар (ВКР, RRM), попавших в i -ю группу, и $prs(i)$ ($i=1, \dots, 8$) – процент от общего числа имеющихся пар.

У здоровых лиц (нормы) среднее значение ВКРМ по всем испытуемым растет с ростом численного значения RR. Для того, чтобы охарактеризовать отклонение ВРС индивидуального пациента от средних значений нормы, регулярный рост $VKPM(i)$ с ростом RR учитывается умножением $VKPM(i)$ на весовой коэффициент $q(i) = MN(8)/MN(i)$, где $MN(i)$ – среднее значение ВКРМ(i) для нормы. Для возрастающих диапазонов изменения RRM весовые коэффициенты $q(i)$ соответственно равны 3.04, 2.75, 2.33, 1.88, 1.56, 1.34, 1.15 и 1. Вся же ВРС пациента описывается средневзвешенной вариацией ритмограммы (СВВР), определяемой равенством $СВВР = \sum [prs(i) \times q(i) \times ВКРМ(i)]$, где $i=1, \dots, 8$.

Параметр СВВР является количественной характеристикой вариальности ритма сердца на исследуемом участке: чем меньше СВВР, тем более низкой можно считать ВРС.

Как показано в [8, 9], параметр СВВР оказывается эффективным при анализе ВРС отдельно взятого пациента. В частности [9], изменение у больных, подвергшихся операции КИШ, обычно протекает следующим образом. В случае нормального послеоперационного течения заболевания, не сопровождаемого различными осложнениями, величина СВВР при переходе от этапа 2 к последующим этапам монотонно возрастает. Если на каком-то из этапов 3, 4, 5 СВВР уменьшается по сравнению с предыдущим этапом, то почти всегда это снижение отражает ухудшение клинического состояния пациента: появление признаков сердечной недостаточности, возобновление стенокардии и пр.

СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРА СВВР С ДИНАМИКОЙ ТРАДИЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ СУТОЧНОЙ ВРС

В настоящем исследовании мы вычисляли значения параметра СВВР для всех рассмотренных ритмограмм и сопоставляли динамику СВВР с динамикой исследованных выше пяти параметров. Совпадение с динамикой СВВР происходит: у SDNN – в одном случае (3,3%), у SDANN – в двух случаях (6,7%), у SDNNindex – в трех случаях (10%), у RMSSD – в пяти случаях (16,7%) и у pNN50 – в 11 случаях (36,7%).

Согласно работе [9], динамика СВВР в 76% случаев адекватна динамике клинического состояния больного после операции. Поэтому несовпадение динамики СВВР

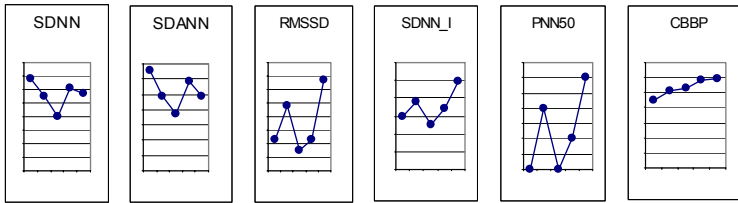


Рис. 2. Динамика традиционных параметров ритмограммы и параметра СВВР больного К. Объяснение в тексте.

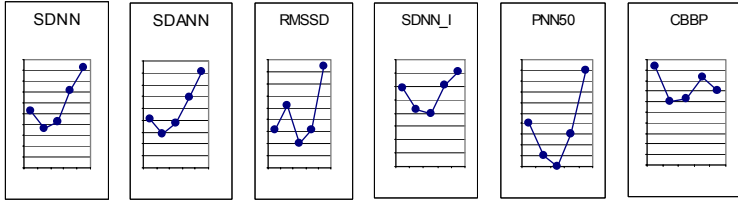


Рис. 3. Динамика традиционных параметров ритмограммы и параметра СВВР больного Т. Объяснение в тексте.

с динамикой традиционно используемых параметров говорит о том, что изменение этих параметров плохо коррелирует с изменением состояния пациента. Приведем примеры, подтверждающие последнее высказывание.

На рис. 2 представлена динамика параметра СВВР и традиционных параметров суточной ВРС у больного

К. с неосложненным послеоперационным течением заболевания. Состояние больного от этапа к этапу улучшалось, значение параметра СВВР росло, а остальные параметры вели себя «вразнобой».

На рис. 3 представлена динамика тех же параметров у больного Т. У этого больного со второго по четвертый этап не было осложнений, а на пятом этапе появились признаки сердечной недостаточности (одышка). Параметр СВВР, нараставший со второго по четвертый этап, на пятом этапе снизился. Все стандартные параметры на пятом этапе возросли.

ВЫВОДЫ

1. Использование параметров SDNN, SDANN, SDNNindex, RMSSD, pNN50 при анализе динамики ВРС отдельного пациента оказывается неэффективным.
2. Для того, чтобы данные о суточной ВРС эффективно применялись в клинической практике, при ее анализе необходимо использовать количественные характеристики, отличные от рекомендованных в [1] параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task force of the European society of cardiology and the North American society of pacing and electrophysiology // Eur.Heart J.- 1996.- Vol.17.- P.354-381.
2. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction // Kleiger R.E., Miller J.P., Bigger J.T., Moss A.J. and the Multicenter Post-Infarction Research Group. // Am.J.Cardiol.- 1987.- Vol.59.- P.256-262.
3. Component of heart rate variability measured during healing of acute myocardial infarction Bigger J.T., Kleiger R.E., Fleiss J.L. et al. and the Multicenter Post-Infarction Research Group. // Am.J.Cardiol.- 1988.- Vol.61.- P.208-215.
4. Ewing D.J., Neilson J.M.M., Traus P. New method for assessing parasympathetic activity using 24-hour electrocardiograms. // Br.Heart J.- 1984.- Vol.52.- P.396-402.
5. Соболев А.В. Проблемы количественной оценки вариабельности ритма сердца при холтеровском мониторинге. Вестник аритмологии 2002; 26: 21-25.
6. Соболев А.В., Лютикова Л.Н., Рябыкина Г.В. и др. Вариация ритмограммы как новый метод оценки вариабельности сердечного ритма. Кардиология 1996; 4: 47-52.
7. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца. // М.: Стар'Ко - 1998.
8. Соболев А.В. Новый подход к оценке суточной вариабельности ритма сердца индивидуального пациента. Кардиология 2003; в печати.
9. Соболев А.В., Рябыкина Г.В., Киселева И.В. и др. Динамика вариабельности ритма сердца у больных ИБС после операции коронарного шунтирования. Кардиология 2003; в печати.