

# ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ДИСПЕРСИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА

Г.С. Маркин<sup>1,2\*</sup>, В.Н. Ардашев<sup>1</sup>, В.В. Бояринцев<sup>2,3</sup>, С.В. Журавлев<sup>1,2</sup>, М.Б. Базарова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Клиническая больница № 1» УД Президента РФ, Москва,

<sup>2</sup>ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

<sup>3</sup>Главное медицинское управление УД Президента РФ, Москва

## HEART RATE VARIABILITY AND VARIANCE MAPPING IN THE DIAGNOSIS OF ACUTE CORONARY SYNDROME

G.S. Markin<sup>1,2\*</sup>, V.N. Ardashev<sup>1</sup>, V.V. Boiarincev<sup>2,3</sup>, S.V. Zhuravlev<sup>1,2</sup>, M.B. Bazarova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Clinical hospital №1 of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>Central State Medical Academy of Department of President Affairs, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>The main medical administration of the office of the President, Moscow, Russia

E-mail: gleb90@mail.ru

### Аннотация

Актуальность настоящего исследования связана с необходимостью точного диагноза и прогноза течения острого коронарного синдрома у больных ишемической болезнью сердца, леченных с использованием чрескожного коронарного вмешательства. Цель исследования – оценить диагностическую значимость вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования у больных острым коронарным синдромом.

Материалы и методы. Изучены клиническая картина, данные инструментальных и лабораторных исследований у 78 пациентов с ИБС, которые были разделены на две группы. Первая группа – 31 пациент с острым инфарктом миокарда. Вторая группа – 47 пациентов с нестабильной стенокардией. Нормативы показателей вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования отработаны на 36 здоровых добровольцах. Для анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) и дисперсионного картирования электрокардиограммы впервые использовался аппаратно-программный комплекс «Кардиовизор-06с». Для оценки ВСР использовались 5-минутные записи R-R-интервалов ритма сердца. Результаты. Изучены и доказаны различия в показателях вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования для больных нестабильной стенокардией и острым инфарктом миокарда. Заключение. Вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование несут диагностическую и прогностическую информацию об особенностях острого периода инфаркта миокарда и нестабильной стенокардии, леченных чрескожным коронарным вмешательством.

**Ключевые слова:** острый инфаркт миокарда, чрескожное коронарное вмешательство, вариабельность сердечного ритма, дисперсионное картирование.

### Abstract

The relevance of this study is associated with the need for an accurate diagnosis and prognosis of the course of acute coronary syndrome in patients with coronary heart disease treated using percutaneous coronary intervention. Aim. Investigate the diagnostic significance of heart rate variability and variance mapping in patients with acute coronary syndrome. Materials and methods. We studied the clinical picture, data of instrumental and laboratory parameters in 78 patients with coronary artery disease, who were divided into two groups. The first group consisted of 31 patients with acute myocardial infarction. The second group consisted of 47 patients with unstable angina. Standards for heart rate variability and variance mapping have been tested on 36 healthy volunteers. For the analysis of heart rate variability (HRV) and dispersion mapping of an electrocardiogram, the Cardiovisor-06s hardware-software complex was used for the first time. To assess HRV, 5-minute recordings of R-R heart rate intervals were used. Results. The difference in heart rate variability and variance mapping for patients with unstable angina pectoris and acute myocardial infarction was studied and proved. Conclusion. Heart rate variability and variance mapping provide diagnostic and prognostic information about the features of the acute period of myocardial infarction and unstable angina, treated with percutaneous coronary intervention.

**Key words:** acute myocardial infarction, percutaneous coronary intervention, heart rate variability, variance mapping.

*Ссылка для цитирования: Маркин Г.С., Ардашев В.Н., Бояринцев В.В., Журавлев С.В., Базарова М.Б. Вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование в диагностике острого коронарного синдрома. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 3: 109-116.*

Вариабельность сердечного ритма - совокупность всех ее свойств, от переменности мгновенного периода сердечных сокращений до ее причин, обусловленных и определяемых нелинейностью симпатической, парасимпатической и гуморальной регуляции, их разветвленными связями между собой, с подкорковыми и корковыми образованиями, а также реакциями на ментальный, физический и иные виды стресса [1–3].

Особенностью исследования была динамическая оценка ритма сердца при ОКС. Исследование проводилось до чрескожного коронарного вмешательства, сразу после операции и через 3 дня после операции [4].

### Дисперсионное картирование ЭКГ

Анализ ЭКГ-данных остается одним из основных рутинных методов обследования пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, а также методом обследования, включенным в необходимый перечень при диспансеризации определенных групп населения.

Вместе с тем современная электрокардиология располагает новыми технологиями, позволяющими на основе применения специальных методов анализа электрокардиосигнала судить об энергетических и обменных процессах в миокарде на молекулярно-клеточном уровне. Авторы отмечают, что «одним из новых методов, используемых для раннего выявления электрофизиологических изменений в миокарде, является дисперсионное картирование электрокардиограммы» [1–3].

Метод дисперсного картирования ЭКГ является комплексным анализом показателей изменений электрофизиологических свойств миокарда для ранней оценки тяжести ишемического поражения миокарда, определения прогноза течения заболевания [4, 5].

Острый инфаркт миокарда остается ведущей причиной смертности и потери трудоспособности среди лиц зрелого возраста в развитых странах [4–7]. В связи с этим предупреждение, предотвращение и эффективное лечение данного заболевания являются важной социально-экономической задачей. Восстановление нормальной проходимости коронарных артерий в настоящее время является основным патогенетическим методом лечения ишемической болезни сердца, позволяющим эффективно улучшить качество жизни пациента и отдаленный прогноз заболевания.

Сегодня разработаны различные методы диагностики ишемической болезни сердца, такие как специфические лабораторные показатели, ЭКГ и золотой стандарт современной диагностики — коронароангиография.

Первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) было предложено рядом авторов как альтернативный тромболизису метод лечения острого инфаркта миокарда [6, 8, 9]. Результаты анализа ряда проспективных рандомизированных исследований показали, что первичное ЧКВ по сравнению с тромболизисом приводит к более частому и более полному восстановлению кровотока по инфарктзависимой артерии [8, 10, 11].

Чрескожное коронарное вмешательство способствует уменьшению частоты летальности, развития повторных инфарктов и нарушений мозгового кровообращения (инсультов) и ведет к сокращению сроков госпитализации и уменьшению стоимости лечения больных [12]. Появление стентов с лекарственным покрытием и новых антикоагулянтов в сочетании с совершенной техникой операции позволило значительно улучшить результаты лечения больных и уменьшить летальность в остром периоде инфаркта миокарда до 2–4% [13].

Цель исследования — с использованием вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования исследовать динамику острого инфаркта миокарда до, после, а также на 3 — 7-е сутки после процедуры ЧКВ.

### Задачи

1. Исследовать динамику вариабельности сердечного ритма, дисперсионного картирования в течение острого периода болезни: до, после и на 3–7-е сутки острого инфаркта миокарда.
2. Оценить чувствительность и специфичность интегральных показателей дисперсионного картирования в динамике острого инфаркта миокарда.

### Материалы и методы

В исследовании участвовали 114 человек: 78 больных ИБС, проходивших лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии «Клинической больницы №1» УД Президента РФ, и 36 здоровых добровольцев-слушателей цикла повышения квалификации ФГБУ ДПО «ЦГМА».

Больные ИБС были представлены 2 группами. Первая группа — 31 пациент с острым инфарктом миокарда 4–6-часовой давности. Вторая группа — 47 пациентов с нестабильной стенокардией. Характеристика больных представлена в табл. 1. Для отработки нормативных показателей вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования была сформирована группа здоровых добровольцев, которая состояла из 30 мужчин и 6 женщин, средний возраст  $29.1 \pm 6.1$  года.

Контингент больных

Признак	Нестабильная стенокардия (n=47)	Острый инфаркт миокарда (n=31)
Мужчины	38 (82.3%)	48 (81.3%)
Женщины	9 (17.7 %)	11 (18.7%)
Средний возраст, годы	63.80 ± 7.43	69.9±13.3
ИБС (анамнез)	43 (91.5%)	56 (95.0%)
Гипертоническая болезнь	41 (87.2%)	53 (89.8%)
Инфаркт миокарда ранее	20 (42.6%)	21 (35.6%)
Имплантирование стентов ранее	25 (53.2%)	13 (22.1%)
Болевой синдром	2 (89.3%)	59 (100%)
Риск по шкале GRACE	164.4± 21.3	203±14.7

\* - p&lt;0.05.

Всем пациентам с ИБС в первые 6 ч болезни было выполнено ЧКВ со стентированием коронарных артерий. Рентгеноэндоваскулярное вмешательство проводилось под руководством профессора Закаряна Н.В. Особенностью процедуры было выполнение трансрадиального доступа.

Исследование variability ритма сердца проводилось при поступлении в стационар и сразу после выполненного стентирования коронарных артерий. В последующем отдаленные результаты оценивались через 3 дня.

При выборе лечебной стратегии должны быть приняты во внимание такие факторы, как качество жизни, продолжительность госпитального лечения и потенциальный риск, ассоциирующийся с инвазивной или консервативной стратегией. Решение о необходимости и экстренности проведения коронарографии у пациентов с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента *ST* принимается после проведения стратификации риска по шкале GRACE.

Шкала GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) позволяет оценить риск летальности и развития ИМ. В момент поступления в стационар у пациента с острым коронарным синдромом с подъемом сегмента *ST* с помощью данной шкалы оценивается риск развития ближайших (в процессе госпитального лечения) негативных сердечно-сосудистых исходов (смерть, инфаркт миокарда) при условии выбора стратегии лечения (см. табл. 1). Мы считали показанием к хирургическому вмешательству величину индекса более 140 ед. [14, 15].

Как видно из табл. 1, подгруппы больных ИБС сопоставимы: нет достоверных различий, за исключением инфаркта миокарда в анамнезе, который был достоверно чаще у больных с ОИМ.

Риски по шкале GRACE высокие и составили 164.4±21.3 у больных с нестабильной стенокардией и 203±14.7 у пациентов с острым инфарктом миокарда, что отражает тяжесть состояния больных.

В ранее опубликованных нами работах мы отметили, что летальность больных, перенесших ЧКВ, составила 2-3% [4, 5]. В нашем исследовании летальные исходы были исключены из разработки.

Характер поражения коронарного русла у большинства пациентов с острым инфарктом миокарда и пациентов с нестабильной стенокардией представлен в табл. 2. Гемодинамически значимые стенозы диагностированы у пациентов с острым инфарктом миокарда в 2 раза чаще, чем у пациентов с нестабильной стенокардией.

Для анализа variability сердечного ритма (BCP) и дисперсионного картирования электрокардиограммы впервые использовался аппаратно-программный комплекс «Кардиовизор-06с». Для оценки BCP использовались 5-минутные записи *R-R*-интервалов ритма сердца.

Анализировались показатели «миокард» и «ритм», позволяющие судить о степени повреждения миокарда и нарушении ритма соответственно.

Определяли отклонения всех *N-N*-интервалов от средней длительности (SDNN), стресс-индекс (SI) и квадратный корень среднего значения квадратов разностей длительностей последовательных *N-N*-интервалов (RMSSD). При спектральном анализе BCP - суммарную мощность спектра (TP, мс<sup>2</sup>), высокочастотную (HF: диапазон 0.15–0.40 Гц), главным образом определяется как маркер вагусной модуляции. Этот компонент опосредован дыханием и поэтому определя-

Гемодинамически значимые стенозы более 50%

Сосуд	Нестабильная стенокардия (n=47)		Острый инфаркт миокарда (n=31)	
	частота	%	частота	%
ПКА	20	27.8	22	25.3
Ствол ЛКА	6	8.3	5	5.8
ПМЖВ	20	27.8	26	29.9
ДВ	10	13.9	9	10.3
ОВ ЛКА	9	12.5	14	16.1
ВТК	6	8.3	9	10.3
a. intermedia	1	1.4	2	2.3
Всего...	72	100	87	100
На одного пациента значимых стенозов	1.53		2.80	

ПКА – правая коронарная артерия,  
Ствол ЛКА – ствол левой коронарной артерии,  
ДВ – диагональная ветвь,  
ОВ ЛКА – огибающая ветвь левой коронарной артерии,  
ВТК – ветвь тупого края,  
ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь.

ется частотой дыхания, низкочастотную (LF: диапазон 0.04–0.15 Гц), модулируется как симпатическим, так и парасимпатическим отделом нервной системы. VLF (диапазон 0.00004 Гц) – компонент может отражать циркадный и нейроэндокринный ритмы. А также их соотношение (LF/HF) отражает баланс симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

### Результаты и обсуждение

Основные результаты электрофизиологического исследования вариабельности сердечного ритма и аритмии сердца представлены в табл. 3.

Из табл. 3 видно, что у больных ИБС после стентирования венечных артерий выявлено достоверное увеличение предсердных и желудоч-

ковых аритмий. Показатели вариабельности сердечного ритма, такие как RMSSD, SDNN, достоверно снижены относительно показателей здоровых людей, что также соответствует результатам других авторов [2, 3, 16].

При оценке пациентов с нестабильной стенокардией нами выявлены достоверные различия активности звеньев вегетативной регуляции в ходе лечения. Сразу после стентирования наблюдалось достоверное снижение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы – уменьшение RMSSD с  $31.8 \pm 14.9$  до  $27.2 \pm 10.6$ , SDNN с  $33.8 \pm 13.3$  до  $35.3 \pm 19.0$ . Достоверного снижения активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, оцениваемого стресс-индексом (SI), не вы-

Таблица 3

Электрофизиологические показатели вариабельности сердечного ритма у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Больные ишемической болезнью сердца					
		нестабильная стенокардия (n=47)			острый инфаркт миокарда (n=31)		
		до	после	3-и сутки	до	после	3-и сутки
Предсердная экстрасистолия (частота)	0	$3.8 \pm 1.9$	$1.2 \pm 0.8^*$	$0.3 \pm 0.2^*$	$5.5 \pm 1.9^*$	$2.0 \pm 1.7^*$	$0.4 \pm 1.0^*$
Желудочковая экстрасистолия (частота)	0	9 (19.4%)	14 (29.8%) *	9 (19.4%)	4 (12.9%)	8 (25.8%) *	4 (12.9%)
Фибрилляция желудочков	0	1 (2.1%)	2 (4.2%) *	1 (2.1%)	0 (0%)	4 (12.9%) *	1 (3.2%)
RMSSD, мс <sup>2</sup>	$46.9 \pm 20.0$	$31.8 \pm 14.9^*$	$27.2 \pm 10.6^*$	$31.4 \pm 12.6^*$	$25.1 \pm 7.7^*$	$31.5 \pm 11.4^*$	$41.7 \pm 9.6$
SDNN, мс <sup>2</sup>	$55.8 \pm 23.8$	$33.8 \pm 13.3^*$	$35.3 \pm 19.0^*$	$34.1 \pm 19.9^*$	$26.42 \pm 11.6^*$	$31.2 \pm 13.7^*$	$39.0 \pm 15.7^*$
SI (стресс-индекс), усл.ед.	$88.9 \pm 56.9$	$291.1 \pm 25.8^*$	$290.8 \pm 15.6^*$	$297.2 \pm 7.3^*$	$1067.3 \pm 113.3^*$	$541.1 \pm 81.3^*$	$445.7 \pm 76.2^*$

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

явлено (с  $291.14 \pm 25.8$  до  $290.82 \pm 15.6$ ). За время наблюдения после стентирования на 3-7-е сутки имела место тенденция к смещению вегетативного баланса в сторону усиления симпатической активности – увеличение стресс-индекса (SI) с  $290.8 \pm 15.6$  до  $297.2 \pm 7.3$ . Отмечено увеличение парасимпатической активности вегетативной нервной системы в виде возвращения к первичным показателям - RMSSD с  $27.2 \pm 10.6$  до  $31.4 \pm 12.6$ , SDNN с  $35.3 \pm 19.0$  до  $34.1 \pm 19.9$ .

При исследовании пациентов с острым инфарктом миокарда нами выявлены достоверные различия активности звеньев вегетативной регуляции в ходе лечения. Сразу после стентирования отмечено незначительное увеличение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы – увеличение RMSSD с  $25.1 \pm 7.7$  до  $31.6 \pm 11.4$ , SDNN с  $26.4 \pm 11.6$  до  $31.2 \pm 13.7$ . Обнаружено достоверное снижение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, оцениваемое стресс-индексом (SI), с  $1067.3 \pm 113.3$  до  $541.1 \pm 81.3$ . С 3-х суток имела место тенденция к смещению вегетативного баланса в сторону дальнейшего уменьшения симпатической активности – снижение стресс-индекса (SI) с  $541.1 \pm 81.3$  до  $445.7 \pm 76.2$  и увеличение парасимпатической активности вегетативной нервной системы в виде увеличения показателей RMSSD с  $31.6 \pm 11.4$  до  $41.7 \pm 9.6$ , SDNN с  $31.2 \pm 13.7$  до  $39.0 \pm 15.7$ .

Как видно из табл. 4, спектральные показатели variability сердечного ритма снижены относительно идентичных показателей у здоровых добровольцев, а также имеют тенденцию к нормализации в динамике.

В нашей работе впервые получены результаты проспективного исследования variability сердечного ритма до стентирования, сразу после стентирования и в отдаленном периоде через 3 сут, доказывающие положительное влияние стентирования коронарных артерий на ритм сердца.

Мы уже отметили в табл. 3 факт влияния стентирования венечных артерий у больных с инфарктом миокарда и нестабильной стенокардии на увеличение предсердных экстрасистол с 4 до 8 и появление желудочковых экстрасистол (4 случая), что свидетельствует о связи возникших нарушений сердечного ритма с реперфузией миокарда. Показатели variability наиболее информативны после стентирования.

Метод дисперсионного картирования основан на информационно-топологической модели микроколебаний ЭКГ (амплитуда которых составляет всего 3-5% от амплитуды зубца R) и позволяет оценить характер и степень нарушений электрофизиологических свойств миокарда, которые не выявляются на обычной ЭКГ. Основной диагностической составляющей метода дисперсионного картирования на данном этапе его применения является интегральный индекс микроальтернатив «миокард» и установленные диапазоны значений «норма» (до 15%), «возможна патология» (от 15 до 21%) и «патология» (свыше 22%) в существующем скрининговом варианте его использования [14].

По своей сути дисперсионное картирование оценивает мультиполярные эффекты электрического генератора сердца в отличие от традиционных дипольных эффектов. Данные литературы и

Таблица 4

Показатели спектрального анализа variability сердечного ритма у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Больные ишемической болезнью сердца					
		нестабильная стенокардия (n=47)			острый инфаркт миокарда (n=31)		
TP (мощность спектра), мс <sup>2</sup>	2553.2±248.6	3601.1±368.6	2638.7±296.8	3289.0±220.3	4083.5±136.5	2219.5±13.5	2308.4±189.8
HF, мс <sup>2</sup>	919.8±14.9	485.8 ± 66.7*	364.8 ± 25.8*	176.2 ± 39.28*	331.3 ± 13.5*	472.0 ± 37.7*	824.0 ± 32.57
LF, мс <sup>2</sup>	1228.8±14.1	1570.0±82.7*	1428.6 ± 52.0*	626.8 ± 31.2*	1904.8±14.1*	1571.9±25.72*	467.5±35.83*
VLF, мс <sup>2</sup>	403.7±13.9	1229.3±58.1*	827.6 ± 65.1*	425.0±33.1	1278.9±30.0*	5224.7±61.9*	253.7 ± 67.5*

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

Таблица 5

Показатели дисперсионного картирования у исследуемых ( $M \pm \delta$ )

Показатели	Нормативы (n=36)	Нестабильная стенокардия (n=47)			Острый инфаркт миокарда (n=59)		
		исходно	после ЧКВ	3-7-е сутки	исходно	после ЧКВ	3-7-е сутки
«Миокард»	12.8 ± 3.2	20.1 ± 8.3*	22.2 ± 9.7*	20.7 ± 8.3*	29.6 ± 9.7*	28.6 ± 11.5*	34.8 ± 8.7*

\* -  $p < 0.05$  по сравнению с группой здоровых.

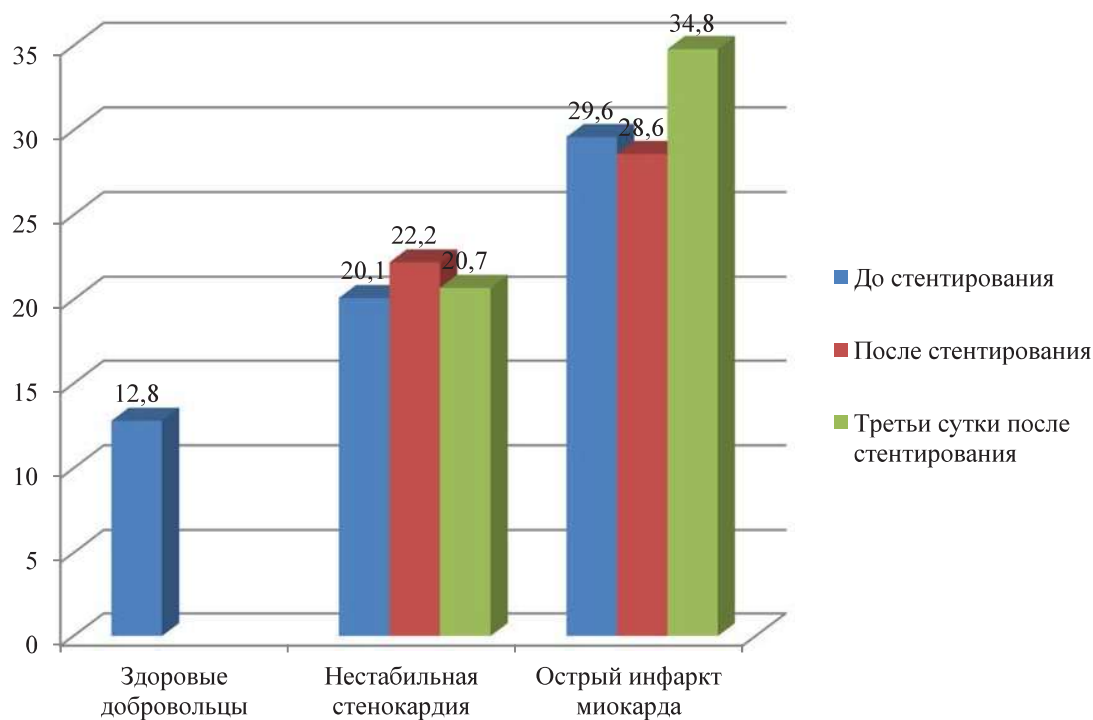


Рисунок. Динамика показателя «миокард» во всех трех группах исследуемых.

наш опыт позволяют утверждать, что показатель «миокард» связан с оценкой метаболизма сердца [3, 4, 14].

Методика проводилась при поступлении больного в стационар, сразу после стентирования и на 3-и сутки после стентирования коронарных артерий (табл. 5).

В табл. 5 представлены результаты дисперсионного картирования (показатель «миокард»). Видно, что у больных с инфарктом миокарда показатель «миокард», отражающий суммационную микроактивность, составил при поступлении  $29.6 \pm 9.7$ , сразу после стентирования уменьшился до  $28.6 \pm 11.5$  и на 3-7-е сутки возрос до  $34.8 \pm 8.7$ . При нестабильной стенокардии до, после, на 3-7-е сутки составил  $20.1 \pm 8.3$ ,  $22.2 \pm 9.7$  и  $20.7 \pm 8.3$  соответственно, т.е. в 2.5 раза превышал аналогичные значения у здоровых. После стентирования отмечено некоторое снижение показателя «миокард» у больных инфарктом миокарда, что свидетельствует об улучшении состояния миокарда (см. рисунок).

Напомним, что показатель «Миокард», превышающий 15%, указывает на выраженные изменения миокарда у больных ИБС, что позволяет оценить состояние миокарда в исследуемых группах. В нашем исследовании мы сопоставили показатель дисперсионного картирования «миокард» с традиционно используемыми показателями классической ЭКГ при ишемических изменениях миокарда. Мы пользовались следую-

щими критериями: отрицательный зубец *T* трактовался нами как проявление нестабильной стенокардии, а наличие всего комплекса электрокардиографических изменений — наличие зубца *Q*, подъем сегмента *ST* — расценивалось как инфаркт миокарда.

#### Чувствительность и специфичность

Чувствительность и специфичность дисперсионного картирования при ОИМ по данным нашего исследования представлены в табл. 6.

«Миокард» меньше 15 — отрицательный тест.  
«Миокард» больше 15 — положительный тест.

Таблица 6

Чувствительность и специфичность показателя «Миокард» при ОИМ

Результаты теста	Всего	Подлинный статус	
		ОИМ	здоровые
Положительный	28	27	1
Отрицательный	39	4	35
Всего ...	67	31	36

Чувствительность 0.87 (87%).

Специфичность 0.97 (97%).

Прогностичность положительного результата 0.96 (96%).

Прогностичность отрицательного результата 0.89 (89%).

Чувствительность и специфичность класси-

ческой ЭКГ при ОИМ по данным нашего исследования представлена в табл. 7.

Таблица 7

Чувствительность и специфичность показателя изменения сегмента ST при ОИМ

Результаты теста	Всего	Подлинный статус	
		ОИМ	здоровые
Положительный	26	24	2
Отрицательный	41	7	34
Всего...	67	31	36

Чувствительность 0.77 (77%).

Специфичность 0.94 (94%).

Прогностичность положительного результата 0.92 (92%).

Прогностичность отрицательного результата 0.87 (87%).

Таким образом, вариабельность сердечного ритма и дисперсионное картирование несут диагностическую и прогностическую информацию об особенностях реперфузионного периода острого инфаркта миокарда и ишемической болезни сердца, леченных методом чрескожного коронарного вмешательства.

ЧКВ при ИБС, выполненная в ближайшие 6 ч, способствует снижению летальности от ОИМ до 3-4% и профилактике формирования осложненных форм болезни. Проявления электрической нестабильности сократительной функции сердца отражает реперфузионный синдром.

Вариабельность сердечного ритма при ИБС снижается по сравнению с аналогичным показателем у здоровых, при этом значительно снижается активность блуждающего нерва (парасимпатика), увеличивается стресс-индекс (симпатикотония). Выраженность дисфункции вегетативной нервной системы при остром инфаркте миокарда достоверно уменьшается по сравнению с таковой у пациентов с нестабильной стенокардией.

Дисперсионное картирование измеряется показателем «миокард», который достоверно отражает особенности функции миокарда (сократительную и электрическую нестабильность). Наиболее достоверные изменения были выявлены у больных с острым инфарктом миокарда сразу после ЧКВ. Показатель «миокард» обратно пропорционален фракции выброса.

В динамике острого периода болезни на 3-7-е сутки отмечено повышение показателя «миокард», свидетельствующее о снижении сократительной функции миокарда. Дисперсионное кар-

тирование микроальтераций ЭКГ отражает выраженность метаболизма миокарда при ИБС.

Выводы

1. Вариабельность сердечного ритма при ОИМ снижается в 2 раза по сравнению с соответствующим показателем у здоровых (RMSSD с 46.9 до 25.1, SDNN с 55.8 до 26.4), при этом значительно уменьшается активность блуждающего нерва (парасимпатика), SI стресс-индекс увеличивается с 88.1 до 1067.3 (симпатикотония). Выраженность дисфункции вегетативной нервной системы при остром инфаркте миокарда имеет достоверное снижение по сравнению с таковой при ИБС. Частотная характеристика высших вегетативных центров при ИБС характеризуется достоверным уменьшением дыхательных волн и увеличением очень низких частот.

2. Дисперсионное картирование имеет высокую чувствительность (87%) и специфичность (97%) в диагностике инфаркта миокарда.

Литература

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. Под ред. Грачева С.В., Иванова Г.Г., Сыркина А.Л. Новые методы электрокардиографии. М.: Техносфера; 2007. с. 473-496 [Baevskii R.M., Ivanov G.G. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. In: Gracheva S.V., Ivanova G.G., Syrkina A.L. editors. New methods of electrocardiography. M.: Technosfera; 2007. p. 473-496. In Russian].
2. Яблчанский Н.И., Мартыненко А.В. Вариабельность сердечного ритма. В помощь практическому врачу. Харьков: КНУ; 2010. 131 с. [Yabluchanski N.I., Martinenko A.V. Heart rate variability. To help the practitioner. Harkov: KNU; 2010. p. 131. In Russian].
3. Иванов Г.Г., Сула А.С. Анализ микроальтераций ЭКГ методом дисперсионного картирования в клинической практике. М: Техносфера; 2014. 55-58 с. [Ivanov G.G., Sula A.S. Analysis of ECG microalternations by the method of dispersion mapping in clinical practice. Moscow: Tehnosfera; 2014. p. 55-58. In Russian].
4. Бояринцев В.В., Закарян Н.В., Ардашев В.Н., Пасько В. Г., Кубенский Г. Е., Ланцева Д. К. и др. Первичное чрескожное коронарное вмешательство при инфаркте миокарда. Успешность и теневые моменты. Лечение и профилактика. 2016; 19(3): 10-16 [Boyarincev V.V., Zakaryan N.V., Ardashev V.N., Pas'ko V.G., Kubenskiy G.E., Lantseva D.K. et al. The primary transcatheter coronary intervention under myocardium infarction. Efficiency and shadow moments. Disease Treatment and Prevention. 2016; 19(3): 10-16. In Russian].
5. Бояринцев В.В., Журавлев С.В., Закарян Н.В., Ардашев В.Н., Кубенский Г.Е., Тихонравов А.В. и др. Чрескожные коронарные вмешательства при остром инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST в зависимости от сроков оперативного лечения. Лечение и профилактика. 2018; 8(3): 20-26 [Boyarincev V.V., Zhuravlev S.V., Zakaryan N.V., Ardashev V.N. Percutaneous coronary interventions for acute myocardial infarction with ST-segment elevation, depending on time of surgical treatment. Disease Treatment and Prevention. 2018; 8(3):20-26. In Russian].
6. Агеев Ф.Т. Сердечная недостаточность в Российской

Федерации: новая эпидемия, угрожающая безопасности государства. *Трудный пациент*. 2005; 10-11: 5-8 [Ageev F.T. Heart failure in the Russian Federation: a new epidemic threatening the security of the state *The Difficult Patient*. 2005; 10-11: 5-8. In Russian].

7. Бакланов Д.В., Титков Ю.С., Рыжков В.К. Лечение больного в острой стадии инфаркта миокарда с помощью баллонной ангиопластики. *Кардиология*. 1996; 2: 95-96 [Baklanov D.V., Titkov U.S., Rizhkov V.K. Treatment of a patient in the acute stage of myocardial infarction with balloon angioplasty. *Kardiologiya (Cardiology)*. 1996; 36(2): 95-96. In Russian].

8. Жернаков С.В., Бацигов Х.А. Интервенционная реваскуляризация миокарда при ОИМ. *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2009; 19: 25 [Zhernakov S.V., Batsigov H.A. Interventional revascularization for AMI. *International Journal of Interventional Cardioangiologie*. 2009; 19: 25. In Russian].

9. McManus DD, Gore J, Yarzebski, J, Spencer F, Lessard D, Goldberg, RJ. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. *Am. J. Med.* 2011; 1(124): 40-47.

10. Roe MT, Messenger JC, Weintraub WS, Cannon CP, Fonarow, GC, Dai D. Treatments, trends, and outcomes of acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010. 56 (4): 254-263.

11. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Fernandez-Aviles F. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur. Heart J.* 2012; 33(20): 2569-261

12. Braunwald E, Jones RH, Mark DB, Brown J, Brown L, Cheitlin MD et al. Diagnosing and managing unstable angina. Agency for Health Care Policy and Research. *Circulation*. 1994; 90(1): 613-622.

13. Gruentzig AR. Transluminal dilatation of coronary artery stenosis. *Lancet*. 1978; 1(8058): 263. doi: 10.1016/s0140-6736(78)90500-7.

14. Kottke-Marchant K, Zoldhelyi P, Zaramo C, Brooks L, Cianciolo C, Janssens S. The effect of recombinant hirudin vs. heparin on hemostatic parameters in acute coronary syndromes: the GUSTO IIb hemostasis substudy (abstract). *Circulation*. 1996; 94(Suppl.1): 1-742.

15. Eagle KA, Lim MJ, Dabbous OH, Pieper KS, Goldberg RJ, Van de Werf F et al. A validated prediction model for all forms of acute coronary syndrome: estimating the risk of 6-month postdischarge death in an international registry. *J.A.M.A.* 2004; 291(22): 2727-2233.

16. Lakusic N, Mahovic D, Sonicki Z, Slivnjak V, Baborski F. Outcome of patients with normal and decreased heart rate variability after coronary artery bypass grafting surgery. *Int. J. Cardiol.* 2013; 166(2): 516-518.

Конфликт интересов отсутствует.