

**А. В. Липницкая, В. А. Прохоцкая**  
**АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ**  
**С ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЕЙ**

**Научный руководитель д-р мед. наук, проф. М. В. Зюзенков**

*Кафедра поликлинической терапии,*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Резюме.** Проанализированы параметры временного анализа variability сердечного ритма до и после имплантации ЭКС для DDD(R)-режима и VVI-режима. В результате сравнения параметров для двух режимов, определён оптимальный способ обеспечения физиологической стимуляции сердечной деятельности.

**Ключевые слова:** *variability сердечного ритма, электрокардиостимуляция.*

**Resume.** Analyzed parameters interim analysis of heart rate variability before and after pacemaker implantation for DDD (R) and VVI mode. As a result, comparison of parameters for the two modes, defined the best way to ensure physiological stimulation heart activity.

**Keywords:** *heart rate variability, pacing.*

**Актуальность.** Одним из наиболее эффективных способов лечения брадиаритмий, связанных с дисфункцией синусового узла, атриовентрикулярными блокадами II-III степени является имплантация постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС).

Интервал времени от начала цикла одного сердечного сокращения до начала другого не является одинаковым, он постоянно меняется. Это явление носит название variability сердечного ритма (VSR).

Измерение VSR является наиболее информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма. Следовательно, показатели VSR отражают вегетативный баланс (соотношение активности симпатической и парасимпатической систем), а также функциональные резервы механизмов его управления. Анализ VSR позволяет не только оценивать функциональное состояние организма, но и следить за его динамикой, вовремя прогнозируя возможность развития тяжёлых патологических состояний с высокой вероятностью смерти[2].

Определение VSR может проводиться разными способами. Наиболее распространённым является временной анализ. Показатели временного (статистического) анализа:

1. NN (мс) – среднее значение всех RR-интервалов.
2. SDNN (мс) – стандартное отклонение всех анализируемых RR-интервалов, отражает суммарный эффект вегетативной регуляции.
3. SDNN – i (мс) – среднее значение стандартных отклонений за 5-минутные периоды, также отражает суммарный эффект вегетативной регуляции.
4. SDANN (мс) – стандартное отклонение усреднённых за 5 минут значений интервалов NN, отражает суммарный эффект вегетативной регуляции.
5. RMSSD (мс) – квадратный корень суммы разностей последовательных RR-

интервалов. Это показатель активности парасимпатического звена вегетативной регуляции. Прямо пропорционален величине активности парасимпатической НС.

6. pNN50 (%) – процентная представленность эпизодов различия последовательных RR-интервалов более чем на 50 мс. Так же, как и RMSSD, отражает активность парасимпатического звена автономной нервной системы и прямо пропорционален величине активности парасимпатической НС[4].

В настоящее время анализ ВСР чаще всего проводится при холтеровском мониторинговании ЭКГ. Прибор автоматически подсчитывает указанные показатели.

Полученные в результате анализа ВСР показатели ВСР могут оцениваться по-разному в зависимости от используемой научно-теоретической концепции. Наиболее доказанная из них рассматривает изменения variability сердечного ритма как результат активности различных звеньев вегетативной нервной системы. При этом система регуляции синусового узла представлена в виде 2 взаимосвязанных контуров: центрального и автономного. Рабочими структурами автономного контура регуляции являются: синусовый узел (СУ), блуждающие нервы и их ядра в продолговатом мозгу (автономный контур ещё называют контуром парасимпатической регуляции). Центральный контур регуляции сердечного ритма включает в себя многочисленные звенья от подкорковых центров продолговатого мозга до гипоталамо-гипофизарного уровня вегетативной регуляции и коры головного мозга[1,3].

Кроме перечисленных выше показателей ВСР, функциональное состояние различных звеньев вегетативной нервной системы отражает ЦИ. В норме он 1,24-1,44. Если показатель меньше 1,2 – у пациента ригидный ЦИ, а значит наблюдается дисфункция вегетативной регуляции сердечного ритма, более 1,45 – усиленный циркадный профиль, следовательно усиленная чувствительность сердца к симпатическим влияниям.

**Цель:** оценить особенности variability сердечного ритма при постоянной желудочковой электрокардиостимуляции и вероятную частоту наджелудочковых и желудочковых экстрасистол.

**Задачи:**

1. Проанализировать показатели временного анализа variability сердечного ритма до и после ЭКС при DDD(R) и VVI-режиме ЭКС.
2. Определить среднее количество ЖЭ и НЖЭ до и после ЭКС для обоих режимов.
3. Определить средние значения ЦИ до и после ЭКС для обоих режимов.
4. На основании полученных данных, определить наиболее физиологичный и прогностически благоприятный тип ЭКС.

**Материал и методы.** На базе кардиологического центра Советского района г. Минска проведён ретроспективный анализ variability сердечного ритма (ВСР) у 39 пациентов в возрасте от 55 до 89 лет (средний возраст  $74,8 \pm 4,6$  года) с имплантированными ЭКС в связи с дисфункцией синусового узла (38% пациентов), АВ-блокадами II-III степени (20,5%), пароксизмальной либо постоянной фибрилляцией

предсердий (23%) и одновременно с несколькими видами аритмий (18,5%).

В соответствии с режимом ЭКС выделено две группы: 1-я – 20 пациентов с двухкамерной желудочковой стимуляцией в режиме DDD(R), 2-я – 19 пациентов с однокамерной желудочковой стимуляцией в режиме VVI. Запись ЭКГ осуществлялась по методике Холтера с последующим анализом ВСП при помощи аппаратно-программного комплекса УП «Кардиан КР-01». Статистическая обработка данных проводилась в программе Microsoft Office Excel.

Проанализированы параметры временного (статистического) анализа вариабельности сердечного ритма (NN, SDNN, SDNN – i, SDANN, RMSSD, pNN50) до и после имплантации электрокардиостимулятора в среднем через  $24 \pm 8$  месяца (для DDD(R)-режима) и через  $13 \pm 4$  месяцев (для VVI-режима).

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного анализа видно, что исходные показатели временного анализа вариабельности сердечного ритма значительно увеличены. При DDDR-режиме увеличены SDNN-i, RMSSD, pNN50%. При VVI-режиме – SDNN, SDNN-i, SDANN, RMSSD, pNN50% (таблица 1). Увеличение исходных значений SDNN, SDNN-i свидетельствует о существенном повышении суммарной вегетативной регуляции сердечного ритма, а увеличение RMSSD, pNN50% о более высокой активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, по сравнению с симпатическим, а значит, высокой степени саморегуляции синусового узла.

**Таблица 1.** Средние значения показателей временного анализа ВСП до ЭКС и в норме

Показатели	VVI-режим	DDD(R)-режим	Норма
SNNN (мс)	238,7 $\pm$ 43,4	152,9 $\pm$ 25,7	103-179
SDNN-i (мс)	176,89 $\pm$ 32,66	145,5 $\pm$ 61,1	39-69
SDANN (мс)	159,8 $\pm$ 27,1	147,7 $\pm$ 31,4	92-162
RMSSD (мс)	242,5 $\pm$ 48,99	178,5 $\pm$ 62,5	15-39
pNN50 (%)	62,4 $\pm$ 13,3	45,6 $\pm$ 9,96	От 2 до 16

Для DDDR-режима достоверных различий между показателями временного анализа до и после электрокардиостимуляции выявлено не было (таблица 2). Следовательно, сохраняется высокая активность как центрального, так и автономного звена управления сердечным ритмом у пациентов с ЭКС в режиме DDD(R), а значит сохранена высокая активность механизмов саморегуляции синусового узла.

**Таблица 2.** Средние значения показателей временного анализа ВСП до и после ЭКС при DDD(R)-режиме

Показатели	до ЭКС	после ЭКС
SNNN (мс)	152,9 $\pm$ 25,7	143,7 $\pm$ 25,71

SDNN-i (мс)	145,5±61,1	68,4±12,1
SDANN (мс)	147,7±31,4	115,9±24,4
RMSSD (мс)	178,5±62,5	81,17±17,8
pNN50 (%)	45,6±9,96	38,36±7,5
NN50	33218±8333	36297±8191

Для VVI-режима сопоставление средних величин показателей временного анализа вариабельности до и после имплантации ЭКС показало достоверное снижение показателей, отражающих суммарную вегетативную регуляцию сердечного ритма – SDNN ( $p < 0,05$ ), SDANN ( $p < 0,05$ ), SDNN-I ( $p < 0,05$ ) (таблица 3). Такое снижение перечисленных показателей говорит о мобилизации функциональных резервов организма, значительном напряжении регуляторных систем, что в свою очередь обеспечивает включение высших уровней регуляции и активацию симпатoadреналовой системы. Активация симпатoadреналовой системы ведёт к подавлению автономного контура регуляции и повышению вероятности аритмий. Это считается прогностически неблагоприятным.

**Таблица 3.** Средние значения показателей временного анализа ВСР до и после ЭКС при VVI-режиме

Показатели	До ЭКС	После ЭКС
SNNN (мс)	238,7±43,4	139,7±23,7
SDNN-i (мс)	176,89±32,66	81,91±15,91
SDANN (мс)	159,8±27,1	87,2±16,34
RMSSD (мс)	242,5±48,99	108,4±27,16
pNN50 (%)	62,4±13,3	46,67±9,28
NN50	54376±13010	35319±8188

Проанализировано количество ЖЭ и НЖЭ до и после электрокардиостимуляции для обоих режимов. При DDD(R)-режиме – отмечалось снижение средней частоты желудочковых и наджелудочковых экстрасистол. Желудочковых с 808,2 до 757,8, наджелудочковых с 232 до 121,5. При VVI-режиме стимуляции отмечалась тенденция к увеличению средней частоты наджелудочковых и желудочковых экстрасистол. Однако при статистическом анализе полученных данных достоверных отличий ни для одного режима выявлено не было.

Проанализированы значения ЦИ до и после электрокардиостимуляции для обоих режимов. Исходные значения циркадных индексов оказались ниже нормы для двух режимов (норма: 1,24-1,44). Следовательно, имеет место дисфункция вегетативной регуляции сердечного ритма со значительным повышением активности ав-

тономного звена регуляции. Дисфункция ВНС является прогностически неблагоприятной и может стать причиной внезапной смерти. Анализ средних значений циркадного индекса до и после ЭКС для DDD(R)-режима показал достоверное его увеличение ( $p < 0,05$ ) после ЭКС. Среднее значение ЦИ после ЭКС стало близким к нормальным значениям. Это свидетельствует об относительно благоприятном течении заболевания и является прогностически благоприятным. Для VVI-режима достоверных отличий циркадного индекса до и после электрокардиостимуляции не выявлено. В таблице 4 представлены полученные средние значения ЦИ до и после ЭКС для обоих режимов.

**Таблица 4.** Средние значения ЦИ до и после ЭКС для обоих режимов

ЦИ	VVI-режим		DDDR-режим	
	до ЭКС	после ЭКС	до ЭКС	после ЭКС
	1,19±0,0679	1,12±0,0369	1,14±0,026	1,23±0,03

#### **Выводы:**

1 Двухкамерная ЭКС в режиме DDD(R) является оптимальным способом обеспечения физиологической стимуляции сердечной деятельности по сравнению с однокамерной в режиме VVI.

2 Оценка показателей циркадной динамики и частоты наджелудочковых и желудочковых экстрасистолий свидетельствует об относительно благоприятном прогнозе течения заболевания при постоянной желудочковой ЭКС типа DDD(R).

3 Для более точной оценки прогноза течения заболевания, наряду с временным (статистическим) анализом ВСР, предполагается использовать и другие методики анализа ВСР.

*A. V. Lipnitskaya, V. A. Prochotskaya*

#### **ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY IN PATIENTS WITH PERMANENT PACING**

*Tutor Professor M. V. Zyuzenkov*

*Department of the Polyclinic therapy,  
Belarusian State Medical University, Minsk*

#### **Литература**

1. Анохин, П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П. К. Анохин // Наука. – 1973. – №3. – С. 5–61.
2. Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54–64.
3. Голухова, Е. З. Неинвазивная аритмология / Е. З. Голухова – М.: НЦССХ им. А. Н. Баку-

70-я Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных  
"Актуальные проблемы современной медицины и фармации - 2016"

---

лева РАМН, 2002. – 200 с.

4. Рябыкина, Г.В. Анализ variability ритма сердца / Г. В. Рябыкина, А.В. Соболев // Кардиология. – 1996. – №10. – С.87 – 97.