



# JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

## ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Хайдарова Заррина Эркиновна**  
преподаватель-ассистент кафедры  
«Пропедевтика внутренних болезней»  
Самаркандский Государственный Медицинский Институт  
Самарканд, Узбекистан

### ЭНТРОПИЯ И НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФАРКТ МИОКАРДА

**For citation:** Khaydarova Z.E. Entropy and cardiac arrhythmias in patients with myocardial infarction. Journal of cardiorespiratory research. 2021, vol. 2, issue 4, pp.59-62

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974-2021-4-13>

#### АННОТАЦИЯ

Необходимость наблюдения за ритмом сердца у больных перенесших ИМ общепризнана, при этом исключительно важное значение имеет своевременное предупреждение тяжелых осложнений и внезапной смерти. Обследовали 48 больных в возрасте от 34 лет до 62 года, перенесших крупноочаговый ИМ, давность которого составила у 32 человек 1,5–4 мес., у 16 – от 1 года до 4 лет. Наиболее частым проявлением заболевания являлись приступы стенокардии напряжения I–III функциональных классов (ФК), диагностированный у 33 пациента. Признаки застойной сердечной недостаточности выявлены у 6 пациентов; нарушения сердечного ритма, в основном виде экстрасистолической аритмии, регистрировавшейся на стандартной ЭКГ, отмечены в 7 случаях. Всем больным проводили плановую медикаментозную терапию, которая оказалась неэффективной в 3 случаях. Таким образом, результаты исследования показывают существенную неоднородность больных, перенесших ИМ, в плане вегетативного обеспечения и электрической стабильности миокарда.

**Ключевые слова:** Вариабельность сердечного ритма, нарушения сердечного ритма, функциональный класс, симпатической нервной системы, парасимпатической нервной системы.

**Khaydarova Zarrina Erkinovna**  
o'qituvchi "Ichki kasalliklar propedevtikasi"  
kafedra assistenti  
Samarqand Davlat Tibbiyot Instituti  
Samarqand, O'zbekiston

### МИОКАРД ИНФАРКТИ БО'ЛГАН БЕМОРЛАРДА ЭНТРОПИЯ ВА YURAK RITMI BUZILISHI

#### ANNOTATSIIYA

Jiddiy asoratlarni va to'satdan o'limning o'z vaqtida oldini olish juda muhim ahamiyatga ega bo'lsa-da, ularni qabul qilgan bemorlarda yurak ritmini kuzatish zarurati umum e'tirof etiladi.

Biz 34 yoshdan 62 yoshgacha bo'lgan 48 nafar bemorni katta o'choqli miokard infarkti bilan tekshirdik, ularning davomiyligi 32 kishida 1,5-4 oy, 16 kishida 1 yoshdan 4 yoshgacha bo'lgan. Kasallikning eng tez-tez namoyon bo'lishi 33 bemorda tashxis qo'yilgan I-III funktsional sinflar (FS) stenokardiya xurujlari edi. 6 bemorda dimlangan yurak yetishmovchiligi belgilari aniqlandi; yurak aritmiyalari, asosan standart EKGda qayd etilgan ekstrasistolik aritmiya ko'rinishida, 7 holatda qayd etilgan. Barcha bemorlarga rejalashtirilgan dori terapiyasi o'tkazildi, bu 3 ta holatda samarasiz bo'ldi. Shunday qilib, tadqiqot natijalari miokardning vegetativ ta'minoti va elektr barqarorligi nuqtai nazaridan MI dan keyin bemorlarning sezilarli geterojenligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** yurak urish tezligining o'zgaruvchanligi, yurak ritmining buzilishi, funktsional sinf, simpatik asab tizimi, parasimpatik asab tizimi.

**Khaydarova Zarrina Erkinovna**  
Lecturer-assistant of the Department  
of "Propaedeutics of Internal Diseases"  
Samarkand State Medical Institute  
Samarkand, Uzbekistan

### ENTROPY AND CARDIAC ARRHYTHMIAS IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION

## ANNOTATION

The need to monitor the rhythm of the heart in patients who have undergone MI is generally recognized, while timely prevention of severe complications and sudden death is extremely important. We examined 48 patients aged 34 to 62 years who underwent large-focal myocardial infarction, the duration of which was 1.5-4 months in 32 people, and from 1 to 4 years in 16 people. The most frequent manifestation of the disease was angina attacks of I-III functional classes (FS), diagnosed in 33 patients. Signs of congestive heart failure were detected in 6 patients; cardiac arrhythmias, mainly in the form of extrasystolic arrhythmia recorded on a standard ECG, were noted in 7 cases. All patients underwent planned drug therapy, which was ineffective in 3 cases. Thus, the results of the study show a significant heterogeneity of patients after MI in terms of vegetative provision and electrical stability of the myocardium.

**Keywords:** Heart rate variability, heart rhythm disorders, functional class, sympathetic nervous system, parasympathetic nervous system.

**Актуальность.** Возможности использования результатов изучения вариабельности сердечного ритма (ВСР), в том числе у больных, перенесших инфаркт миокарда (ИМ), широко обсуждаются в отечественной и зарубежной литературе [1-13]. Описана связь ИМ и его осложнений с состоянием вегетативной нервной системы [8,10], в частности сегментарных ее отделов – симпатической нервной системы (СНС) и парасимпатической нервной системы (ПСНС). Получены данные о возможности с помощью анализа ВСР прогнозировать опасные для жизни нарушения сердечного ритма, в частности желудочковую тахикардию (ЖТ) и фибрилляцию желудочков.

**Цель данной работы:** сопоставление показателей ВСР, состояние вегетативного баланса и электрической патологической активности миокарда у больных, после перенесенного ИМ.

**Материалы и методы исследования.** Обследовали 48 больных в возрасте от 34 лет до 62 года, перенесших крупноочаговый ИМ, давность которого составила у 32 человек 1,5–4 мес., у 16 – от 1 года до 4 лет. Наиболее частым проявлением заболевания являлись приступы стенокардии напряжения I–III функциональных классов (ФС), диагностированный у 33 пациента. Признаки застойной сердечной недостаточности выявлены у 6 пациентов; нарушения сердечного ритма, в основном виде экстрасистолической аритмии, регистрировавшейся на стандартной ЭКГ, отмечены в 7 случаях. Всем больным проводили плановую медикаментозную терапию, которая оказалась неэффективной в 3 случаях.

Всем наблюдавшимся для уточнения функционального состояния миокарда в условиях временного прекращения медикаментозного лечения проведено комплексное обследование включавшее, помимо анализа ВСР, стандартную регистрацию и анализ ЭКГ по 12 общепринятым отведениям. Для холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ использовали установку «Кардиосенс- 4000» (Харьков).

ВСР изучена на коротких 5-минутных интервалах на общепринятой методике с использованием временного, частотного анализов и способа, предложенного Р.М. Баевским [2]. Во внимание принимали только интервалы R-R, свободные от экстрасистол и артефактов, для чего в автоматическом режиме проводили нормирование значений R-R, в результате чего образовался новый ряд интервалов N-N, удовлетворяющий условию:  $dX/RRNN < 0,5$  где dX- вариационный размах (в мс), RRNN – средняя длительность нормированного интервала N-N (в мс). В ряде случаев осуществляли ручное редактирование участков ритмограмм.

При изучении состояния вегетативной нервной системы использовали нормативы, предложенные Баевский Р.М. соавт. [2]. Вегетативный баланс оценивали визуально по ритмо- и гистограмме распределения интервалов N-N, их скатерграмме, а также с использованием математических показателей: длительность интервала R-R фильтрованной от экстрасистол и помех реализации - NN; наиболее часто встречающийся интервал N-N-Мо (в с; мс); количество интервалов N-N, соответствующих Мо-Амо (в %); вариационный размах- разница максимального и минимального интервала N-N-dX; стандартное отклонение величин интервалов N-N-SDNN; квадратный корень из суммы квадратный корень из суммы квадратов разностей величин последовательных интервалов N-N-RMSSD; спектральная мощность за весь период-TF (в мс<sup>2</sup>) (<0,4 Гц); мощность в диапазоне очень низких частот – VLF (в мс<sup>2</sup>) (<0,04 Гц); мощность в диапазоне низких частот LF (в мс<sup>2</sup>) (0,04-0,15 Гц);

нормированная мощность в диапазоне LF – LFn (в%): (LF/TF-VLF) 100; мощность в диапазоне высоких частот-HF (в мс<sup>2</sup>) (0,15-0,4 Гц); нормированная мощность в диапазоне HF- HFn. Об увеличении симпатических влияний свидетельствовало снижение dx, RMSSD, увеличение Амо и мощность LF части спектра. Превалирование ПСНС определялось увеличением dX, амплитуды HF участка спектра, снижением Амо и RMSSD. Критерием стабилизации сердечного ритма служили SDNN<50 мс и pNN 50 <4%.

ХМ ЭКГ проводилось в день анализа ВСР. Определяли варианты и количество над желудочковыми и желудочковыми экстрасистолами, пароксизмальные нарушения ритма – над желудочковые и желудочковые тахикардии, мерцательные аритмии.

Результаты исследования заносили в электронную таблицу Excel 7.0 с последующей обработкой методами вариационной статистики с использованием прикладных программ для Windows-2010.

**Результаты и обсуждение.** При проведении ХМ ЭКГ эпизоды аритмии регистрировались у большинства обследованных (у 43, или 90%). Отсутствие патологической электрической импульсации отмечено только у 4 пациентов. Обращает на себя внимание электрической эктопии. Так, изолированно нарушения ритма определялись только у 3 (5%) обследованных, имевших аритмии различных видов. У остальных пациентов отмечено сочетание желудочковых и суправентрикулярных аритмий. Значительно чаще выявлялись комбинации экстрасистол, источником которых являлись различные отделы сердца (у 30, или 63%) либо сочетание разнообразных наджелудочковых (у 18, или 38%) или желудочковых (у 14, или 29%) нарушений сердечного ритма. Характер выявленных аритмий. У пациентов, перенесших ИМ, достаточно часто отмечено появление как суправентрикулярной, так и желудочковой эктопии; при этом частота желудочковых аритмий существенно повышалась по мере ухудшения коронарного резерва. Неожиданным следует признать факт увеличения количества одиночных НЖЭ у больных стабильной стенокардией III ФК, что можно объяснить вовлечением в патологический процесс не только миокарда желудочков, но и предсердий. В то же время частота появления групповых и парных НЖЭ варьировала незначительно.

Анализ ВСР показал повышение активности ПСНС у 33 (67%) обследованных, превалирование СНС выявлено у 9 (20%) пациентов. У остальных 6 больных определялось вегетативное равновесие. Состояние вегетативного баланса у лиц, перенесших ИМ. У больных, находящихся на амбулаторном этапе реабилитации, достоверно чаще в вегетативном балансе преобладала ПСНС, что вполне объяснимо, учитывая сроки от начала заболевания, и соответствует полученным ранее результатам [11,12]. Однако если ПСНС одинаково часто превалировала у лиц с хронической коронарной недостаточностью различной степени тяжести, то активность СНС существенно повышалась по мере нарастания ФК стабильной стенокардии. Увеличение такой активности отмечено Мазур Н.А. и соавтор. [10], что они связывают с неблагоприятным течением заболевания.

Привлекают внимание результаты сравнения состояния вегетативного баланса и электрической патологической импульсации. Так, из 32 обследованных, имевших при ХМ ЭКГ одиночные НЖЭ, активность СНС была повышена в 16 (50%) случаях, активность ПСНС превалировала у 13 (40%) обследованных. Подобное состояние вегетативной нервной

системы имело место и при одиночной ЖЭ. В то же время групповая НЖЭ существенно чаще выявлялась у лиц с выраженной активностью РСНС (84%). Напротив, групповая ЖЭ ассоциировалась с преобладанием активности СНС (у 40%), а возникшие у 3 больных эпизоды ЖТ имели место только на фоне более выраженной симпатической активности.

Известно, что в реализации механизма re-entry в случаях желудочковой аритмии одним из пусковых факторов является нарушение вегетативной регуляции ритма. При этом происходит смещение симпатовагусного баланса в сторону преобладания СНС. В то же время экспериментально установлено значение парасимпатической активности в качестве протектора электрической стабильности миокарда. Исходя из этих позиций, становятся понятным роль повышения активности СНС в возникновении желудочковых аритмий и параллельность этих изменений по мере ухудшения коронарного резерва миокарда у больных, перенесших ИМ.

Интересные, на наш взгляд, данные получены при сравнении над желудочковой патологической активности и состояния вегетативного баланса у больных после ИМ. Независимо от вида суправентрикулярной аритмии все они возникали преимущественно при повышенной активности ПСНС. Однако одиночная НЖЭ ассоциировалась с активностью как СНС, так и ПСНС. В то же время групповая и парная НЖЭ (у 67%) больных была связана с преобладанием активности вагуса, а приступы МА возникала исключительно у лиц с парасимпатическим характером вегетативного баланса. Примечательно, что активность ПСНС у этих больных достоверно различалась. Так, между пациентами с парными и групповыми НДЭ и больными с МА выявлены достоверные различия по мощности HF диапазона –  $516 \pm 11,4$  и  $921 \pm 12,2$  мс<sup>2</sup> соответственно ( $p < 0,01$ ), что характеризует МА как состояние с более выраженным влиянием ПСНС на патологическую электрическую активность предсердий. Вместе с этим указанный показатель у лиц, имевших одиночную НЖЭ, оказался существенно ниже –  $313 \pm 11,1$  мс<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ), что характеризует состояние ПСНС и СНС как равновесное с незначительным преобладанием первого из этих звеньев вегетативной нервной системы.

Известно, что парная НЖЭ и групповая НЖЭ часто бывают предвестниками пароксизмов МА, т.е. являются звеньями одной патологической цепи [16]. В то же время важная роль вагуса в возникновении и поддержании МА подтверждается многими исследователями [6,8]. Зарегистрированное нами нарастание активности ПСНС при переходе одиночной НЖЭ в групповую и МА подтверждает мнение о, возможно, едином механизме этих аритмий, в том числе и у лиц, перенесших ИМ.

В последнее время пристальное внимание привлекает факт дестабилизации сердечного ритма как предвестника серьезных, в том числе опасных для жизни аритмий [2,6,9]. При этом обращается внимание на показатели SDNN и pNN50, снижение которых считается маркерами неблагоприятного исхода заболевания. Сравнение показателей ВСР у лиц с различным вегетативным обеспечением показало, что независимо от состояния вегетативного баланса значения SDNN существенно не различались, в то время как уровни pNN50 и dX оказались значительно ниже у лиц с преобладанием СНС. Необходимо подчеркнуть, что у этих обследованных отмечена и значительная желудочковая эктопия, особенно в виде парной и групповой ЖЭ, а также ЖТ, которые считаются потенциально опасными в плане развития фибрилляции желудочков.

Одновременно с этим стабилизация сердечного ритма как независимый прогностический фактор признается при  $SDNN < 50$  мс и  $hNN50 < 4\%$ . Подобное сочетание измененных значений показателей ВСР выявлено у 8 обследованных. Изолированное снижение SDNN до величины менее 50 мс имело место у 22 больных, уменьшение pNN50 до величины менее 4% отмечалось у 12 пациентов. pNN50 было ниже 4% у всех обследованных с тяжелой ЖЭ и эпизодами ЖТ, SDNN оказалось ниже 50 мс у всех пациентов с ЖТ и у 44 больных со сложными ЖЭ. Ввиду малочисленности этих групп трудно сделать окончательный вывод о диагностической значимости и изменений этих показателей ВСР, однако чаще встречающееся уменьшение ниже критического уровня pNN50 может, на наш взгляд, тесно коррелировать с тяжелой электрической нестабильностью миокарда.

**Выводы.** Таким образом, результаты исследования показывают существенную неоднородность больных, перенесших ИМ, в плане вегетативного обеспечения и электрической стабильности миокарда. Преобладание активности СНС на этапе амбулаторного наблюдения, несомненно связано с возможностью возникновения нарушений сердечного ритма. При этом наиболее опасные желудочковые аритмии ассоциируются как с выраженным преобладанием активности СНС, так и со значительным снижением ВСР. В то же время суправентрикулярные аритмии особенно МА в значительной мере ассоциируются с превалированием ПСНС. Можно полагать, что анализ ВСР у больных перенесших ИМ, особенно в сочетании с ХМ ЭКГ, позволит объективно оценить различные проявления дисфункции сердца и своевременно назначить адекватную терапию.

## References / Список литературы / Adabiyotlar ro'yxati

1. Асриева А.А. Фитилева Е.Б. Энтропия сердечного ритма по данным 24 часового ЭКГ мониторинга у больных хронической ишемической болезнью сердца. // эксперим. И клинич. Медицина. 2005, т 30, №4, 307-311.
2. Баевский р.м. Прогнозирование состояний из грани нормы и патологии. М.: медицина, 2000.-295 с.
3. Вахабова у.к., асриева а.а. Значение исследования энтропии сердечного ритма у больных с инфарктом миокарда // мед. Журн. Узбекистана. – 2008. - №5. – С. 16-17.
4. Гасилин В.С., Сметнев А.С., Соколов С.Ф. Актуальные вопросы изучения нарушений ритма сердца // Бюл. ВКНЦ АМН СССР. – 2007. - №2. –С. 3-8.
5. Дабровски А., Дабровски Б., Пиотрович Р. Суточное мониторирование ЭКГ: Пер. с пол. М.; 2008.
6. Жемайтите Д.И., Кусас В.П., Юшкявичус К.З. Методы анализа стационарных отрезков ритмограмм // Теория и практика автоматизации электрокардиографических и клинических исследований. – Каунас, 2007. –С. 107-09.
7. Калюжин В.В, Тепляков А.Т, Малеева М.А, Пушникова Е.Ю, Соловцов М.А. Депрессия суточной дисперсии синусового ритма у больных, перенесших инфаркт миокарда // Терапевтический архив, 2008, №9, С. 44-47.
8. Курдов М.К., Гордон М.Г., Клименко В.С. Вариабельность длительности кардиоцикла у пациентов с ишемической болезнью сердца. Вестн. РАМН. 2008; 6:28-32.
9. Курдов М.К., Санориков В.А., Гордон М.Г., Клименко В.С. Вариабельность длительности кардиоцикла у пациентов с ишемической болезнью сердца. Вест. РАМН. 2011; 6: 28-32.
10. Мазур Н.А., Булин В.А., Метелица В.И. Частота выявления и характеристика нарушений ритма у больных, перенесших инфаркт миокарда // Кардиология. – 2006. - №4. –С. 36-39.
11. Шарапова Ю. Ш., Абдиева Г. А., Насырова З. А. Оптимизация антиаритмической терапии препаратом левокарнитин у больных с острым инфарктом миокарда // Научные исследования и открытия XXI века. – 2017. – С. 95-98.

12. Халфен Э.Ш., Темкин Б.М. Клиническое значение исследования энтропии сердечного ритма у больных инфарктом миокарда // Кардиология. -2013. -№9. –С. 37-40.
13. Янушкевичус З.И. Математические методы и вычислительная техника в теории и практике электрокардиологии // Теория и практика автоматизации в кардиологии. –Вильнюс, 2010. –С. 116-130.
14. Elami AA., Vretzky G., Appelbaum A. Improved functional results following myocardial revascularisation in patients with left ventricular dysfunction // J.Cardiovasc.Surg. -2011. –Vol. 28. –P. 61-67.
15. Garan H., Ruskin J., Di Marco J. et al. Refractory ventricular tachycardia complicating recovery from acute myocardial infarction: treatment with map-guided infarctectomy // Amer. Heart J. -2014. –Vol.7. –N3. –P. 571-577.
16. Hemmer N., Markewitz A., Chiavolella M. Verbesserung der regionalen myokard function durch die aortocoronare Bypass-Operation-Nichtinvasive Untersuchungen under First-Pass-Technic // Lngenbecks Arch.Chir. -2006. –Bb.103.. –H.23. –S.583-587.
17. Кадурова F. et al. Поширеність бессимптомно гіперурикемії серед хворих з ішемічною хворобою //Здобутки клінічної і експериментальної медицини. – 2017. – №. 2.
18. Killip T., Passamani E., Davis K. et al. Coronary artery surgery (CASS): a randomized trial of coronary bypass surgery. Eight years follow-up and survival in patients with reduced ejection fraction // Circulation. -2011. –Vol.72. –Suppl.5. –P. 102-109.
19. Yarmukhamedova, S. Kh., And M. S. Bekmuradova. "The development of heart failure in patients with essential hypertension in terms of natriuretic peptide." Eurasian Journal of Cardiology S1 (2019). 283- 284. [HTML] cyberleninka.ru
20. Samiev, Utkur Basirovich, et al. "Myocardial infarction in old and senile age. Features of the clinical course and diagnosis." Achievements in science and education 12 (53) (2019).
21. Yarmukhamedova, Saodat Khabibovna, Makhsuda Salohiddinovna Bekmuradova, and Feruz Yusupovich Nazarov. "Significance of the level of brain natriuretic peptide in the early diagnosis of chronic heart failure in patients with arterial hypertension." Achievements in science and education 4 (58) (2020).