



DOI: 10.18413/2658-6533-2020-7-1-0-8

УДК 616.127-005.8-053.9:283.14

# Рассогласование суточных биоритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у пожилых больных инфарктом миокарда

Ю.А. Лутай 

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», просп. Академика Вернадского, д.4, г. Симферополь, 295007, Российская Федерация  
*Автор для переписки: Ю.А. Лутай (vitalaxen@mail.ru)*

## Резюме

**Актуальность:** Инфаркт миокарда среди пожилого населения нашей страны является ведущей причиной инвалидизации и смертности. В развитии инфаркта миокарда в настоящее время важная роль отводится десинхронизации циркадианных ритмов гемодинамики. **Цель исследования:** Анализ рассогласования суточных биоритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у пожилых больных инфарктом миокарда. **Материалы и методы:** Проведено обследование 118 больных инфарктом миокарда в возрасте 60-74 года. Диагностика заболевания осуществлялась на основе симптомов острой ишемии миокарда, ишемических изменений ЭКГ, патологического зубца Q, потери жизнеспособности миокарда на методах визуализации. Суточное мониторирование артериального давления проводилось аппаратом «SpaceLabsMedical» в течение 50-75 часов, по данным которого рассчитывались хронобиологические показатели: акрофаза, ортофаза, период и амплитуда биоритмов. **Результаты:** Установлены достоверные различия в продолжительности периода, времени наступления акрофазы и ортофазы у больных инфарктом миокарда для циркадианных ритмов систолического и диастолического артериального давления, свидетельствующие о наличии десинхроноза. Рассогласование биоритмов выявлено также между пульсовым артериальным давлением, частотой сердечных сокращений с систолическим и диастолическим артериальным давлением. Рассогласование в большей степени свойственно акрофазе и периоду рассматриваемых гемодинамических составляющих. **Заключение:** Выявленные закономерности рассогласования хронобиологических параметров гемодинамики у пожилых больных инфарктом миокарда необходимо учитывать при назначении лекарственных препаратов.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда; десинхронизация; биоритмы гемодинамики; пожилые

**Для цитирования:** Лутай ЮА. Рассогласование суточных биоритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у пожилых больных инфарктом миокарда. Научные результаты биомедицинских исследований. 2021;7(1):80-85. DOI: 10.18413/2658-6533-2020-7-1-0-8

## Mismatch of daily biorhythms of blood pressure and heart rate in elderly patients with myocardial infarction

Yulia A. Lutai 

V.I. Vernadsky Crimean Federal University,  
4 Vernadsky Ave., Simferopol, 295007, Russia

Corresponding author: Yulia A. Lutai ([vitalaxen@mail.ru](mailto:vitalaxen@mail.ru))

### Abstract

**Background:** Myocardial infarction in the elderly population of our country is a leading cause of disability and mortality. In the development of myocardial infarction, an important role is given to desynchronization of circadian hemodynamic rhythms. **The aim of the study:** To analyze the mismatch of daily biorhythms of blood pressure and heart rate in elderly patients with myocardial infarction. **Materials and methods:** A survey of 118 patients with myocardial infarction aged 60-74 years. The diagnostics of the disease was carried out on the basis of symptoms of acute myocardial ischemia, ischemic ECG changes, pathological Q wave, loss of myocardial viability, using imaging methods. Daily monitoring of blood pressure was carried out by the «SpaceLabsMedical» apparatus for 50-75 hours, according to which chronobiological indicators were calculated: acrophase, orthophase, period and amplitude of biorhythms. **Results:** Significant differences were found in the duration of the period, the time of onset of acrophase and orthophase in patients with myocardial infarction for circadian rhythms of systolic and diastolic blood pressure, indicating the presence of desynchronization. Mismatch of biorhythms was also revealed between pulse blood pressure, heart rate with systolic and diastolic blood pressure. Mismatch is more characteristic of acrophase and the period of the hemodynamic components under consideration. **Conclusion:** The revealed patterns of mismatch of the chronobiological hemodynamic parameters in elderly patients with myocardial infarction should be considered when prescribing drugs.

**Keywords:** myocardial infarction; desynchronization; hemodynamic biorhythms; elderly

**For citation:** Lutai YA. Mismatch of daily biorhythms of blood pressure and heart rate in elderly patients with myocardial infarction. Research Results in Biomedicine. 2021;7(1):80-85. Russian. DOI: 10.18413/2658-6533-2020-7-1-0-8

**Введение.** На протяжении последних лет во многих странах Европы происходит неуклонное снижение заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ). Так, в Нидерландах

уровень названной патологии достоверно снизился с 620 до 380 случаев на 100000 населения [1]. Аналогичные тенденции наблюдаются в Дании, Англии,

Италии [2]. В России заболеваемость ИМ остаётся высокой и ежегодно регистрируется более 120000 подтверждённых случаев ИМ и 500000 новых случаев острого коронарного синдрома [3].

Одним из патологических механизмов развития ИМ считается рассогласование циркадианных ритмов гемодинамики [4, 5]. При этом особый научный и практический интерес представляет десинхронизация суточных ритмов артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) [6]. Вместе с тем изучение данных процессов с хронобиологических позиций у пациентов с ИМ проводится крайне редко.

**Цель исследования.** Анализ рассогласования суточных биоритмов АД и ЧСС у пожилых больных ИМ.

**Материалы и методы исследования.** В клинических условиях проведено обследование 118 больных ИМ в возрасте 60-74 года. Диагноз ИМ устанавливался на основе данных острой ишемии миокарда и с обнаружением подъема и/или падения значений сердечных тропонинов, где как минимум одно значение будет выше 99-й перцентели верхней границы нормы и имеется как минимум одно из следующего:  
- симптомы ишемического миокарда,

- нововыявленные ишемические изменения на ЭКГ,
- развитие патологического зубца Q,
- наличие на методах визуализации данных за нововыявленную потерю жизнеспособности миокарда, либо нововыявленное нарушение региональной подвижности стенок по типу, характерному для ишемической этиологии,
- выявление коронарного тромба на ангиографии.

Больным ИМ проводилось суточное мониторирование АД (СМАД) в течение 50-75 часов аппаратом «SpaceLabsMedical» с расчётом общепринятых при хронобиологическом анализе показателей отдельно для систолического, диастолического, пульсового АД и ЧСС: период ритма, акрофаза, ортофаза и амплитуда [6].

При статистической обработке применялся критерий Т-Уайта и  $\chi^2$ .

**Результаты и их обсуждение.** Изучение хронобиологических показателей систолического и диастолического АД у больных ИМ по данным СМАД выявило наличие статистически значимых различий по всем параметрам (табл.1). Наибольшая разница установлена для величины амплитуды систолического и диастолического АД.

Таблица 1

**Параметры суточных биоритмов систолического и диастолического АД у пациентов с ИМ в пожилом возрасте (M±m)**

Table 1

**Parameters of daily biorhythms of systolic and diastolic blood pressure in elderly patients with MI (M±m)**

Название показателей ритма	Систолическое АД	Диастолическое АД	P
Период, час	21,3±0,4	24,8±0,9	<0,001
Акрофаза, час	20,1±0,5	16,4±0,7	<0,001
Амплитуда, мм.рт.ст.	18,6±1,1	9,3±0,6	<0,001
Ортофаза, час	9,7±0,5	6,8±0,7	<0,01

Различной оказалась продолжительность периодов для данных характеристик гемодинамики – они имели достоверную разницу с большей продолжительностью для периода диастолического АД. Акрофазы и ортофазы как систолического, так и диастолического АД не совпадали во времени. Время их наступления в циркадиан-

ном ритме систолического и диастолического АД являлось различным. Кроме того, акрофаза систолического АД приходилась на вечернее время, а диастолического АД – на дневные часы. Указанные нарушения в суточных ритмах систолического и диастолического АД однозначно свидетельствуют о рассогласовании параметров этих

гемодинамических составляющих в течение суток и явлении десинхроза у больных ИМ пожилого возраста.

Хронобиологический анализ пульсового АД и ЧСС по основным параметрам биоритмов выявил, что у пожилых больных ИМ период пульсового АД имеет про-

должительность, превышающую 24 часа (табл. 2). Акрофазы пульсового АД и ЧСС не совпадают, имеется рассогласование во времени на 3,7 часа ( $P < 0,001$ ). Ортофазы суточных ритмов пульсового АД и ЧСС также рассогласованы, но в меньшей степени, чем их акрофазы.

Таблица 2

**Параметры суточных биоритмов пульсового АД и ЧСС у пациентов с ИМ в пожилом возрасте ( $M \pm m$ )**

Table 2

**Parameters of daily biorhythms of pulse blood pressure and heart rate in elderly patients with MI ( $M \pm m$ )**

Название показателя ритма	Пульсовое АД	ЧСС	P
Период, час (сек. для ЧСС)	25,6±0,7	0,82±0,07	-
Акрофаза, час	22,4±0,4	18,7±0,6	<0,001
Амплитуда, мм.рт.ст. (уд/мин для ЧСС)	31,8±2,4	8,5±0,9	-
Ортофаза, час	6,5±0,3	4,2±0,2	<0,001

В сравнении с циркадианными ритмами систолического АД, диастолического АД (табл. 1) показатели биоритмов пульсового АД и ЧСС (табл. 2) характеризуется наличием явного десинхроза. Достаточно обратить внимание на статически значимые различия продолжительности периода данных биоритмов гемодинамики. Рассогласование циркадианных ритмов систолического, диастолического, пульсового АД и ЧСС проявляется в различии времени наступления акрофаз. Следовательно, десинхронизация циркадианных ритмов гемодинамики у больных ИМ пожилого возраста является значимым фактором риска развития данной патологии.

Известно, что возникновение ИМ и некоторых других кардиоваскулярных заболеваний происходит в определенное время суток [7]. В течение суток изменяются такие параметры как ЧСС и АД, которые у большинства людей снижены ночью и достигают максимума в утренние часы. Однако у некоторых людей эти показатели повышаются в ночные часы, вызывая развитие ИМ и инсульта [8]. В нашем исследовании установлено, что максимальное достижение акрофазы систолического, диастолического и пульсового АД приходится на вечернее и ночное время.

Фазовое рассогласование суточных ритмов АД и ЧСС по данным хронобиологического анализа имеется у больных АГ, работающих вахтовым методом в условиях Крайнего Севера [9]. Это проявляется уменьшением амплитуд, процентных вкладов и достоверности циркадианных ритмов АД на фоне усиления высокочастотного и низкодифференцируемого диапазона спектра хронотипа человека.

В некоторых современных исследованиях показана тесная взаимосвязь между регуляцией циркадианных ритмов АД с другими координирующими структурами организма [10]. Установлены циркадианные ритмы углеводов, белков и жиров, в регуляции которых способна участвовать система миокарда [4]. Это свидетельствует о том, что циркадианные ритмы метаболических процессов в миокарде, АД, сократительной функции миокарда находятся под влиянием осцилляторов (регулирующих структур) сердечно-сосудистой системы.

**Заключение.** У больных ИМ пожилого возраста наблюдается десинхронизация циркадианных ритмов систолического, диастолического, пульсового АД и ЧСС по всем хронобиологическим параметрам. Особенно существенные рассогласования характерны для периода и акрофазы цир-

кадианных ритмов гемодинамики больных ИМ, которые следует считать важными патогенетическими факторами данного заболевания.

### Информация о финансировании

*Финансирование данной работы не проводилось.*

### Financial support

*No financial support has been provided for this work.*

### Конфликт интересов

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.*

### Conflict of interests

*The author has no conflict of interest to declare.*

### Список литературы

1. Koopman C, Bots ML, Van Oeffelen AAM, et al. Population trends and inequalities in incidence and short-term outcome of acute myocardial infarction between 1998 and 2007. *International Journal of Cardiology*. 2013;168(2):993-998. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.10.036>

2. Koch MB, Davidsen M, Andersen LV, et al. Increasing prevalence despite decreasing incidence of ischaemic heart disease and myocardial infarction. A national register based perspective in Denmark, 1980–2009. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015;22(2):189-195. DOI: <https://doi.org/10.1177/2047487313509495>

3. *Здравоохранение в России. 2015: статистический сборник*. М.: Росстат; 2017.

4. Панченко АВ, Губарева ЕА, Анисимов ВН. Роль циркадианных ритмов и «клеточных часов» в развитии заболеваний, ассоциированных с возрастом. *Успехи геронтологии*. 2016;29(3):417-423.

5. Gubin DG, Gubin GD, Gapon LI, et al. Daily melatonin administration attenuates age-dependent disturbances of cardiovascular rhythms. *Current Aging Science*. 2016;9(1):5-13.

6. Шуркевич НП, Ветошкин АС, Гапон ЛИ, и др. Прогностическая значимость нарушений хронотипа суточного ритма артериального давления у нормотензивных лиц в условиях вахты на Крайнем Севере. *Артериальная гипертензия*. 2017;23(1):36-46. DOI: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2017-23-1-36-46>.

7. Лукьянов ММ, Бойцов СА, Якушин СС, и др. Сочетанные сердечно-сосудистые заболевания и антигипертензивное лечение у больных артериальной гипертензией в амбулаторно-поликлинической практике (по данным Регистра РЕКВАЗА). *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2016;12(1):4-15. DOI: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2016-12-1-4-15>

8. Stranges PM, Drew AM, Rafferty P, et al. Treatment of Hypertension With Chronotherapy: Is It Time of Drug Administration? *Annals of Pharmacotherapy*. 2015;49(3):323-334. DOI: <https://doi.org/10.1177/1060028014563535>

9. Шуркевич НП, Ветошкин АС, Губин ДГ, и др. Преимущества персонализированного подхода к хронотерапии артериальной гипертензии у вахтовиков Ямала. *Артериальная гипертензия*. 2016;22(1):6-14. DOI: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2016-22-1-6-14>

10. Bendersky M. Chronotherapy in arterial hypertension. *Hypertension and Vascular Risk*. 2015;32(3):119-124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2015.04.001>

### References

1. Koopman C, Bots ML, Van Oeffelen AAM, et al. Population trends and inequalities in incidence and short-term outcome of acute myocardial infarction between 1998 and 2007. *International Journal of Cardiology*. 2013;168(2):993-998. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.10.036>

2. Koch MB, Davidsen M, Andersen LV, et al. Increasing prevalence despite decreasing incidence of ischaemic heart disease and myocardial infarction. A national register based perspective in Denmark, 1980–2009. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2015;22(2):189-195. DOI: <https://doi.org/10.1177/2047487313509495>

3. *Healthcare in Russia. 2015: statistical collection*. Moscow: Rosstat; 2017. Russian.

4. Panchenko AV, Gubareva EA, Anisimov VN. The role of circadian rhythms and cellular clock in aging-related diseases. *Advances in Gerontology*. 2016;29(3):417-423. Russian.

5. Gubin DG, Gubin GD, Gapon LI, et al. Daily melatonin administration attenuates age-dependent disturbances of cardiovascular rhythms. *Current Aging Science*. 2016;9(1):5-13.

6. Shurkevich NP, Vetoshkin AS, Gapon LI, et al. Prognostic value of blood pressure circadian rhythm disturbances in normotensive shift

workers of the Arctic Polar region. "Arterial'naya Gipertenziya" (Arterial Hypertension). 2017;23(1):36-46. Russian. DOI: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2017-23-1-36-46>

7. Loukianov MM, Boytsov SA, Yakushin SS, et al. Concomitant cardiovascular diseases and antihypertensive treatment in outpatient practice (by the RECVASA Registry data). Rational Pharmacotherapy in Cardiology. 2016;12(1):4-15. Russian. DOI: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2016-12-1-4-15>

8. Stranges PM, Drew AM, Rafferty P, et al. Treatment of Hypertension With Chronotherapy: Is It Time of Drug Administration? Annals of Pharmacotherapy. 2015;49(3):323-334. DOI: <https://doi.org/10.1177/1060028014563535>

9. Shurkevich NP, Vetoshkin AS, Gubin DG, et al. Advantages of an individual approach to chronotherapy in Yamal hypertensive shift workers. "Arterial'naya Gipertenziya" (Arterial Hypertension). 2016;22(1):6-14. Russian. DOI: <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2016-22-1-6-14>

10. Bendersky M. Chronotherapy in arterial hypertension. Hypertension and Vascular Risk. 2015;32(3):119-124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2015.04.001>

Статья поступила в редакцию 3 марта 2020 г.  
Поступила после доработки 25 сентября 2020 г.

Принята к печати 9 ноября 2020 г.

Received 3 March 2020

Revised 25 September 2020

Accepted 9 November 2020

#### Информация об авторе

**Юлия Александровна Лутай**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры терапии, гастроэнтерологии, кардиологии и общей врачебной практики (семейной медицины) Медицинской академии имени С.И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация, E-mail: 25u@rambler.ru, ORCID: 0000-0003-1318-1069.

#### Information about the author

**Yulia A. Lutai**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Therapy, Gastroenterology, Cardiology and General Practice (Family Medicine), S.I. Georgievsky Medical Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia, E-mail: 25u@rambler.ru, ORCID: 0000-0003-1318-1069.