Дата публикации: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_17
УДК 612.172.2

Publication date: 01.03.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_17
UDC 612.172.2

# ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА ПРИ ПОСТУРАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ У ЖЕНЩИН

**Д.А. Скорлупкин, Е.К. Голубева, Л.Л. Ярченкова**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Иваново, Россия

**Аннотация.** Исследовали вариабельность ритма сердца при изменении положения тела у женщин в зависимости от тонуса вегетативной нервной системы и фазы менструального цикла. Работа выполнена с участием 50 женщин 18-20 лет. Электрокардиограммму регистрировали в фолликулярную и лютеиновую фазы менструального цикла в положении лёжа, при активном, пассивном ортостазе и пассивном антиортостазе. Активный ортостаз инициирует возбуждение симпатической системы, более выраженное у ваготоников, при пассивном ортостазе также повышается симпатическая активность, особенно у нормотоников. Изменения преимущественно проявляются в фолликулярную фазу цикла. Пассивный антиортостаз приводит к увеличению парасимпатических влияний у нормотоников и симпатических у симпатотоников только в фолликулярную фазу.
**Ключевые слова:** вариабельность сердечного ритма, постуральные изменения, вегетативная нервная система, менструальный цикл.

# HEART RATE VARIABILITY IN POSTURAL CHANGES IN WOMEN

**D.A. Skorlupkin, E.K. Golubeva, L.L. Yarchenkova**
Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia

**Abstract.** The heart rate variability with changes in body position in women was studied depending on the autonomic nervous system tone and the menstrual cycle phase. The work was carried out with participation of 50 women aged 18-20 years. Electrocardiogram was recorded in the follicular and luteal phases of the menstrual cycle in the supine position, with active, passive orthostasis and passive antiorthostasis. Active orthostasis initiates the sympathetic system excitation, which is more pronounced in vagotonics. Passive orthostasis also increases sympathetic activity, especially in normotonics. The changes are mainly manifested in the follicular phase of the cycle. Passive antiorthostasis leads to an increase in parasympathetic effects in normotonics and sympathetic effects in sympathotonics only in the follicular phase.
**Keywords:** heart rate variability, postural changes, autonomic nervous system, menstrual cycle.

**Введение.** Поддержание устойчивого положения тела человека в условиях гравитации сопровождается перераспределением жидкостных сред организма, в том числе крови в сосудистой системе, и активацией вегетативных рефлексов, направленных на поддержание оптимального уровня артериального давления и системной гемодинамики [1]. Для оценки степени напряжения регуляторных механизмов во время постуральных изменений используется анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР). Исследование ВСР позволяет охарактеризовать влияние вегетативной нервной системы на функциональное состояние синусового узла сердца [2]. Характер вегетативной регуляции кардиоритма определяется индивидуальными особенностями нервной системы, в том числе тонической активностью симпатических и парасимпатических вегетативных центров [3].

Среди эндогенных факторов модуляции сердечного ритма у женщин следует отметить колебание концентрации половых гормонов яичников и гонадотропных гормонов аденогипофиза во время менструального цикла [4]. Некоторыми исследователями показано, что величина артериального

давления и частота сердечных сокращений (ЧСС) больше, а степень их изменения при воздействии внешних факторов меньше во время лютеиновой фазы менструального цикла, чем во время фолликулярной [5-7]. Однако в большинстве работ описаны особенности ВСР у женщин в состоянии покоя, стресса, когнитивной или физической нагрузки. Изменения ВСР при постуральных воздействиях практически не изучены, что определяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования – изучить вариабельность сердечного ритма при изменении положения тела у женщин в зависимости от тонуса вегетативной нервной системы и фазы менструального цикла.

**Методы и организация исследования.** Исследование выполнено с участием 50 женщин 18-20 лет. Все добровольцы были предварительно проинформированы о содержании и целях проводимой работы и предоставили письменное согласие. Обследование проводилось в фолликулярную и лютеиновую фазы менструального цикла, средняя длительность которых составляла 29,22±0,32 дней.

Тонус вегетативной нервной системы (ВНС) оценивали по ЧСС в состоянии покоя. Нормотоническому типу соответствовал диапазон значений ЧСС в пределах от 60 до 80 уд/мин, ваготоническому типу – менее 60 уд/мин, симпатотоническому типу – более 80 уд/мин [8].

ВСР определяли с помощью компьютерного электрокардиографического комплекса «Поли-спектр» (Нейрософт, Иваново, Россия). Анализировали частотные, временные и расчётные параметры ВСР: мощность высокочастотного компонента спектра ВСР (HF, мс$^2$), мощность низкочастотного компонента спектра ВСР (LF, мс$^2$), доля высокочастотного компонента в структуре ВСР (%HF), доля низкочастотного компонента в структуре ВСР (%LF), индекс симпатико-парасимпатического баланса (LF/HF, усл.ед.), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), средняя длительность R-R интервала (RRNN, мс), доля соседних R-R интервалов, отличающихся более чем на 50 мс (pNN50, %), минимальная длительность R-R интервала (R-Rmin, мс), длительность модального R-R интервала (Mo, с), длительность медианного R-R интервала (Me, с), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, усл.ед.), индекс напряжения регуляторных систем (SI, усл.ед.).

Регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ) проводили во II стандартном отведении (5 минут) в положении лёжа (контроль), а также в течение 5 минут после активного ортостаза, пассивного ортостаза (угол наклона тела – 25°) и пассивного антиортостаза (угол наклона тела – 15º).

Статистический анализ полученных результатов проведен с использованием программ Microsoft Excel и MedCalc. Параметры ВСР представлены в виде Me [Q1; Q3], где Me – медиана, Q1 и Q3 – верхний и нижний квартили. Рассчитано отклонение параметров ВСР при постуральных изменениях от их значений в положении лёжа. Достоверность различий определена с использованием критерия Вилкоксона для зависимых выборок, а также критерия Манна-Уитни для независимых выборок [9]. Уровнем статистической значимости различий считали $p \leq 0,05$.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В зависимости от тонической активности вегетативных центров испытуемые были разделены на группы. Во время фолликулярной фазы менструального цикла распределение было следующим: нормотоники (n=30), симпатотоники (n=12) и ваготоники (n=8). В лютеиновую фазу количество нормотоников составило 37 человек, симпатотоников – 10, ваготоников – 3. Значительно меньшее число ваготоников в лютеиновую фазу, вероятно, объясняется тем, что изменение гормонального фона сопровождается увеличением активности симпатических вегетативных центров. Это подтверждается данными литературных источников [10-11], а также результатами наших исследований [12]. Поэтому в лютеиновую фазу женщины-ваготоники не

составили группу для статистического сравнения.

Анализ динамики ВСР при постуральных изменениях позволил выявить следующие закономерности. При активном ортостазе у женщин независимо от тонуса вегетативных центров в фолликулярную фазу менструального цикла, а также у женщин-нормотоников в лютеиновую фазу в спектрограмме снижается %HF, что связано с уменьшением роли блуждающего нерва в регуляции сердечного ритма (табл. 1, 2). Кроме того, у всех испытуемых при переходе в вертикальное положение тела отмечается прирост %LF, который свидетельствует о повышенном уровне активности симпатических нервных центров. Это сопровождается уменьшением временных параметров RRNN и pNN50, что связано с укорочением сердечного цикла у женщин при активном ортостазе. При этом в фолликулярную фазу у симпатотоников RRNN и pNN50 укорачиваются в меньшей степени, чем у испытуемых остальных групп, а у нормотоников меньше, чем у ваготоников. Также у женщин-ваготоников отмечается большее снижение мощности HF, чем у нормотоников. У ваготоников ΔHF составляет -1666,00 [-2313,50; -1281,25] мс$^2$, тогда как у нормотоников ΔHF равна -817,00 [-1362,50; -222,00] мс$^2$ (p=0,04). В лютеиновую фазу менструального цикла у женщин-нормотоников отмечается более значительное укорочение RRNN и pNN50, чем у симпатотоников. Эти отличия связаны с более выраженным возбуждением симпатических регуляторных центров при активном ортостазе у ваготоников, тогда как у симпатотоников активность симпатической нервной системы повышается незначительно. Сравнительный анализ динамики ВСР в разные фазы менструального цикла показал, что у женщин-симпатотоников прирост индекса симпатико-парасимпатического баланса в фолликулярную фазу больше, чем в лютеиновую. Отклонение LF/HF в фолликулярную фазу составляет 5,86 [3,51; 7,25] усл.ед., тогда как в лютеиновую фазу – 1,23 [0,38; 4,10] усл.ед. (p=0,02). Это свидетельствует о более высоком уровне симпатической активности при активном ортостазе во время фолликулярной фазы по сравнению с лютеиновой у симпатотоников.

Пассивный ортостаз в фолликулярную фазу у женщин-нормотоников инициирует увеличение %LF в спектре ВСР, что сопровождается приростом индекса LF/HF и свидетельствует о преобладающем влиянии симпатических механизмов регуляции над парасимпатическими. В горизонтальном положении тела %LF составляет 21,15 [15,37; 29,12] %, при пассивном ортостазе – 30,05 [23,42; 36,92] % (p=0,0002). LF/HF увеличивается до 0,70 [0,51; 1,26] усл.ед. при значении в контроле 0,45 [0,29; 0,75] усл.ед. (p=0,0004). Эффект повышенной симпатической активности у нормотоников проявляется укорочением минимального и дального кардиоинтервалов.

В контроле значения R-Rmin и Mo составляют 730,50 [676,25; 796,50] мс и 0,907 [0,868; 0,966] с соответственно, а при пассивном ортостазе – 715,50 [670,50; 770,00] мс и 0,809 [0,841; 0,949] с соответственно (p=0,02; p=0,02). В группе женщин-симпатотоников в результате пассивного ортостаза выявлено снижение показателя адекватности процессов регуляции до 61,35 [47,00; 66,72] усл.ед. по сравнению со значением в контроле, в котором ПАПР составляет 73,90 [48,95; 91,35] усл.ед. (p=0,03). Это свидетельствует об уменьшении доли R-R интервалов, соответствующих их модальному значению, что может быть связано с меньшим приростом степени активности симпатических вегетативных центров у испытуемых этой группы при пассивном ортостазе по сравнению с нормотониками. У женщин-ваготоников, а также у испытуемых во время лютеиновой фазы изменений параметров ВСР при пассивном ортостазе не выявлено.

Таблица 1

Вариабельность сердечного ритма при активном ортостазе у женщин в фолликулярную фазу, Me [Q1; Q3]

| Параметр | RRNN, мс | pNN50, % | %LF | %HF |
|---|---|---|---|---|
| Нормотоники (n=30) | | | | |
| Контроль | 865,00 [806,75; 898,25] | 28,05 [14,22; 41,80] | 28,80 [17,37; 33,30] | 41,95 [28,95; 52,87] |
| Ортостаз | 653,00 [607,25; 714,00] * p=0,0001 | 2,90 [1,15; 5,35] * p=0,0001 | 41,20 [33,50; 49,02] * p=0,0001 | 15,45 [10,27; 19,77] * p=0,0001 |
| Δ | -197,00 [-240,50; -146,50] | -26,70 [-35,75; -10,35] | 15,15 [4,62; 21,92] | -22,15 [-32,75; -12,05] |
| Симпатотоники (n=12) | | | | |
| Контроль | 694,50 [665,25; 711,00] | 5,15 [2,00; 20,40] | 35,30 [31,35; 37,35] | 32,30 [16,20; 46,40] |
| Ортостаз | 549,00 [512,25; 586,00] * p=0,0005 | 0,95 [0,30; 2,50] * p=0,003 | 59,55 [36,15; 63,22] * p=0,001 | 9,50 [4,05; 13,02] * p=0,0005 |
| Δ | -126,50 [-150,75; -108,25] ^ p=0,006 | -4,29 [-17,45; -1,67] ^ p=0,001 | 19,25 [3,95; 26,10] | -13,15 [-27,92; -8,65] |
| Ваготоники (n=8) | | | | |
| Контроль | 1045,00 [1027,25; 1062,00] | 53,55 [42,87; 61,97] | 20,70 [15,97; 24,65] | 41,15 [25,60; 54,62] |
| Ортостаз | 732,50 [697,00; 809,00] * p=0,007 | 6,50 [5,45; 9,40] * p=0,01 | 43,05 [34,62; 46,55] * p=0,007 | 14,70 [12,37; 21,12] * p=0,05 |
| Δ | -290,50 [-326,75; -260,50] ^ p=0,003 " p=0,004 | -47,55 [-56,87; -32,57] ^ p=0,01 " p=0,001 | 19,55 [6,22; 34,05] | -20,55 [-43,90; -5,40] |

Примечание: RRNN – средняя длительность R-R интервала; pNN50 – доля соседних R-R интервалов, отличающихся более чем на 50 мс; %LF – доля низкочастотного компонента в структуре ВСР; %HF – доля высокочастотного компонента в структуре ВСР; * – достоверные различия с контролем; ^ – достоверные отличия показателей ваготоников и симпатотоников от параметров нормотоников; " – достоверные различия показателей симпатотоников и ваготоников ($p \leq 0,05$).

Таблица 2

Вариабельность сердечного ритма при активном ортостазе у женщин в лютеиновую фазу, Me [Q1; Q3]

| Параметр | RRNN, мс | pNN50, % | %LF | %HF |
|---|---|---|---|---|
| Нормотоники (n=37) | | | | |
| Контроль | 845,00 [800,00; 902,00] | 24,90 [16,50; 43,20] | 27,60 [20,00; 34,60] | 38,30 [25,90; 51,00] |
| Ортостаз | 646,00 [607,00; 701,00] * p=0,0001 | 2,40 [0,30; 5,90] * p=0,0001 | 45,50 [35,60; 53,90] * p=0,0001 | 12,00 [8,30; 27,10] * p=0,0001 |
| Δ | -187,00 [-255,00; -165,00] | -21,00 [-38,70; -15,40] | 16,70 [10,60; 25,40] | -19,10 [-30,40; -10,30] |
| Симпатотоники (n=10) | | | | |
| Контроль | 720,50 [695,00; 738,50] | 13,15 [3,15; 19,90] | 29,65 [26,47; 34,57] | 29,25 [25,22; 29,80] |
| Ортостаз | 581,50 [563,50; 609,75] * p=0,002 | 1,65 [0,67; 1,95] * p=0,04 | 41,75 [37,45; 63,72] * p=0,003 | 22,90 [11,82; 29,22] |
| Δ | -106,50 [-142,75; -68,25] ^ p=0,0006 | -11,90 [-19,77; -4,42] ^ p=0,02 | 16,50 [0,05; 29,57] | -5,10 [-16,62; -0,72] |

Примечание: RRNN – средняя длительность R-R интервала; pNN50 – доля соседних R-R интервалов, отличающихся более чем на 50 мс; %LF – доля низкочастотного компонента в структуре ВСР; %HF – доля высокочастотного компонента в структуре ВСР; * – достоверные различия с контролем; ^ – достоверные отличия показателей ваготоников и симпатотоников от параметров нормотоников; " – достоверные различия показателей симпатотоников и ваготоников ($p \leq 0,05$).

По результатам анализа ВСР при пассивном антиортостазе установлено, что в фолликулярную фазу менструального цикла у симпатотоников происходит уменьшение мощности HF с 1414,50 [614,00; 2465,50] до 1059,00 [403,25; 2275,50] мс$^2$ (p=0,02) и увеличение индекса напряжения с 101,36 [52,06; 176,95] до 159,69 [64,92; 281,36] усл.ед. (p=0,04). Эти изменения отражают доминирующее влияние симпатических кардиальных центров у испытуемых этой группы. У женщин с нормотоническим типом вегетативной регуляции в результате пассивного антиортостаза удлиняется модальный и медианный кардиоинтервал, что является признаком увеличения продолжительности сердечного цикла в этом положении тела. Мо в контроле равна 0,885 [0,827; 0,925] с, при пассивном антиортостазе – 0,912 [0,806; 0,905] с (p=0,05). Удлинение Me происходит с 0,888 [0,842; 0,923] до 0,911 [0,828; 0,934] с (p=0,03). Отмеченные выше изменения у нормотоников могут свидетельствовать об увеличении активности блуждающего нерва в результате пассивного антиортостаза. У женщин-ваготоников во время фолликулярной фазы, а также во всех исследуемых группах в лютеиновую фазу ВСР при пассивном антиортостазе не изменяется.

**Заключение.** Активный ортостаз инициирует возбуждение симпатических центров регуляции кардиоритма, что более выражено у женщин-ваготоников. В результате пассивного ортостаза активность симпатической нервной системы увеличивается, что в большей степени проявляется у нормотоников, чем у симпатотоников. В фолликулярную фазу менструального цикла эти изменения более выражены, чем в

лютеиновую. Пассивный антиортостаз в фолликулярную фазу приводит к активации парасимпатических кардиальных центров у нормотоников, тогда как у симпатотоников, напротив, преобладает симпатическая активность. В лютеиновую фазу менструального цикла пассивный антиортостаз изменений ВСР не вызывает.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лесова, Е. М. Зависимость сосудистых реакций от баланса регуляторных влияний на сердечный ритм при выполнении ортостатической пробы / Е. М. Лесова, В. О. Самойлов, Е.Б. Филиппова // Вестник российской военно-медицинской академии. – 2017. – №1 (57). – С. 101-104.
2. Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures / Catai A. M., Pastre C. M., Godoy M. F. [et al] // Brazilian Journal of Physical Therapy. – 2020. – Vol. 24. – № 2. – P. 91-102.
3. Алёшина, Л. И. Вариабельность сердечного ритма как показатель адаптации к учебному процессу организма студентов с различным уровнем физической подготовки / Л. И. Алёшина, М. Г. Маринина, С. Ю. Федосеева // Вестник ВолгГМУ. – 2017. – №4(64). – С. 50-53.
4. Шинкевич, М. В. Биоритмологические особенности вариабельности сердечного ритма у девушек / М. В. Шинкевич, К. М. Люзина // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. – 2020. – № 2. – С. 26-36.
5. Фролова, Е. А. Изучение индивидуально-типологических характеристик артериального давления на границе нормы и патологии у девушек молодого возраста / Е. А. Фролова, А. В. Зрютина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – №10(124). – URL: https://research-journal.org/archive/10-124-2022-october/10.23670/IRJ.2022.124.9 (дата обращения: 21.01.2024).
6. Effects of Menstrual Cycle Phase on Fluid Regulation during Walking Exercise / Nose Y., Fujita K., Wada T. [et al] // Journal of Sports Science and Medicine. – 2020. – Vol. 19. – № 3. – P. 556-563.
7. Choroidal Morphology and Systemic Circulation Changes During the Menstrual Cycle in Healthy Japanese Women / Kurahashi K., Hashimoto Y., Shiraishi K. [et al] // Cureus. – 2023. – Vol. 15. – № 11. – URL: https://www.cureus.com/articles/-184996#!/ (дата обращения: 22.01.2024).
8. Мальцев, В. П. Особенности межсистемных взаимодействий показателей физиологических систем организма студентов с разным типом вегетативной регуляции / В. П. Мальцев, А. А. Говорухина, О. А. Мальков // Acta Biomedica Scientifica. – 2023. – № 8(4). – С. 207-219.
9. Баврина, А. П. Современные правила применения параметрических и непараметрических критериев в статистическом анализе медико-биологических данных / А. П. Баврина // Медицинский альманах. – 2021. – №1 (66). – С. 64-73.
10. Хлыбова, С. В. Вариабельность сердечного ритма как отражение состояния вегетативной нервной системы у женщин на различных этапах репродуктивного процесса / С. В. Хлыбова, В. И. Циркин // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 2-3. – С. 40-48.
11. Yazar, S. Impact of Menstrual Cycle on Cardiac Autonomic Function Assessed by Heart Rate Variability and Heart Rate Recovery / S. Yazar, M. Yazici // Medical Principles and Practice. – 2016. – – Vol. 25. – № 4. – P. 374-377.
12. Скорлупкин, Д. А. Характеристика половых различий вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов / Д. А. Скорлупкин, Е. К. Голубева // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 4. – URL: https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2023-4/skorlupkin2023?ysclid=lrpclphjcv427094811 (дата обращения: 22.01.2024).

**REFERENCES**

1. Lesova E.M., Samojlov V.O., Filippova E.B. The dependence of vascular responses during orthostatic test on balance regulatory influences on heart rate. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*, 2017, no. 1 (57). pp. 101-104. (in Russ.)
2. Catai A.M., Pastre C.M., Godoy M.F., Silva E.D., Takahashi A.C.M., Vanderlei L.C.M. Heart rate variability: are you using it properly? Standardisation checklist of procedures. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2020, no. 24(2), pp. 91-102.
3. Alyoshina L.I., Marinina M.G., Fedoseeva S.Yu. Variability of heart rhythm as the indicator of the adaptation to the educational process of the organism of students with different levels of physical

training. *Journal of VolgSMU*, 2017, no. 4(64), pp. 50-53. (in Russ.)
4. Shinkevich M.V., Lyuzina K.M. Biorhythmological features of heart rate variability in girls. *Journal of the Belarusian State University. Biology*, 2020, no. 2, pp. 26-36. (in Russ.)
5. Frolova E.A., Zryutina A.V. Study of individual and typological characteristics of hypertension on the border of normal and pathology in young women. *International Research Journal*, 2022, no. 10(124). Available at: https://research-journal.org/archive/10-124-2022-october/10.23670/IRJ.2022.124.9 (accessed 21.01.2024). (in Russ.)
6. Nose Y., Fujita K., Wada T., Nishimura K., Hakoda M. Effects of Menstrual Cycle Phase on Fluid Regulation during Walking Exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2020, no. 19(3), pp. 556-563.
7. Kurahashi K., Hashimoto Y., Shiraishi K., Kubota N., Yoshitomi T. Choroidal Morphology and Systemic Circulation Changes During the Menstrual Cycle in Healthy Japanese Women. *Cureus*, 2023, no. 15(11). Available at: https://www.cureus.com/articles/184996#!/ (accessed 22.01.2024).
8. Mal'tsev V.P., Govorukhina A.A., Mal'kov O.A. Intersystem interactions of physiological system indicators in students with different types of autonomic regulation. *Acta Biomedica Scientifica*, 2023, no. 8(4), pp. 207-219. (in Russ.)
9. Bavrina A.P. Modern rules for the use of parametric and nonparametric tools in the statistical analysis of biomedical data. *Medical almanac*, 2021, no. 1 (66), pp. 64-73. (in Russ.)
10. Khlybova S.V., Tsikin V.I. Heart rate variability as an index of autonomic nervous system condition at women with physiological and complicated pregnancy. *Vyatka Medical Bulletin*, 2007, no. 2-3, pp. 40-48. (in Russ.)
11. Yazar S., Yazici M. Impact of Menstrual Cycle on Cardiac Autonomous Function Assessed by Heart Rate Variability and Heart Rate Recovery. *Medical Principles and Practice*, 2016, no. 25(4), pp. 374-377.
12. Skorlupkin D.A., Golubeva E.K. Gender differences in autonomic regulation of heart rate in students. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 4. Available at: https://svbskfmba.ru/arkhiv-nomerov/2023-4/skorlupkin2023?ysclid=lrpclphjcv427094811 (accessed 22.01.2024). (in Russ.)

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**
**Дмитрий Андреевич Скорлупкин** – ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, e-mail: sk_dmit96@mail.ru.
**Елена Константиновна Голубева** – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, e-mail: elkgol@yandex.ru.
**Лариса Леонидовна Ярченкова** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой, функциональной и клинической лабораторной диагностики ИПО ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, e-mail: yarchenkova@yandex.ru.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**
**Dmitrij A. Skorlupkin** – Assistant of the Department of Normal Physiology, Ivanovo State Medical Academy, e-mail: sk_dmit96@mail.ru.
**Elena K. Golubeva** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Normal Physiology, Ivanovo State Medical Academy, e-mail: elkgol@yandex.ru.
**Larisa L. Yarchenkova** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Radiation, Functional and Clinical Laboratory Diagnostics, Ivanovo State Medical Academy, e-mail: yarchenkova@yandex.ru.

**Для цитирования:** Скорлупкин Д. А. Вариабельность ритма сердца при постуральных изменениях у женщин / Д. А. Скорлупкин, Е. К. Голубева, Л. Л. Ярченкова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_17

**For citation**: Skorlupkin D.A., Golubeva E.K., Yarchenkova L.L. Heart rate variability in postural changes in women. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1. DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_17