

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИЕЙ

**Е. Е. Чекашкина, М. Г. Назаркина, Н. Ю. Лещанкина,
В. В. Столярова, М. В. Шмырева**
ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (г. Саранск, Россия)

Частые желудочковые экстрасистолы (ЖЭ) могут ухудшать показатели гемодинамики и приводить к негативным последствиям для здоровья не только беременной женщины, но и плода. Анализ variability сердечного ритма (BCP) признан информативным методом неинвазивной оценки вегетативных влияний на сердечно-сосудистую систему. BCP у беременных недостаточно изучена, поэтому целью данного исследования является изучение изменений показателей BCP у женщин с частой ЖЭ в III триместре беременности и раннем послеродовом периоде.

Материалы и методы

BCP оценивали у 40 беременных женщин с частой ЖЭ, которые были разделены на 2 группы: 1 группа – в III триместре беременности, 2 – в раннем послеродовом периоде. Контрольную группу составили 20 здоровых беременных женщин без нарушений ритма. Кроме того, их показатели BCP сравнивались с аналогичными показателями группы здоровых небеременных женщин в возрасте от 18 до 30 лет ($n = 20$), которые принимались за норму. Исследование BCP проводилось с помощью 24-часового ХМ-ЭКГ с использованием кардиорегистратора «Валента» (Россия). Были исследованы следующие показатели BCP: SDNN, SDAN, HRV_i, HF, LF, VLF и индекс LF/HF.

Результаты исследования

При анализе временных показателей было выявлено снижение BCP во время беременности (в III триместре – SDNN). В послеродовом периоде SDNN достоверно повышалось. Также было выявлено снижение rMSSD у беременных женщин и увеличение его в послеродовом периоде, что свидетельствует о возрастании парасимпатических влияний. Аналогичная динамика была отмечена при анализе показателя HF, отражающего активность вагусных влияний: при беременности он был ниже нормы, а в раннем послеродовом периоде активность HF-волн значительно увеличилась. Отметим, что активность LF-волн, отражающих активность симпатических влияний на сердце, также постепенно нарастала у беременных и снижалась в послеродовом периоде.

Обсуждение и заключение

Исследование BCP позволяет оценить не только выраженность вегетативного дисбаланса в организме беременных и родильниц, но и установить вклад различных звеньев вегетативной и гуморальной регуляции в сердечную деятельность.

Ключевые слова: нарушение ритма, беременность, экстрасистолия, variability сердечного ритма, вегетативная нервная система

Для цитирования: Variability сердечного ритма у беременных женщин с желудочковой экстрасистолией / Е. Е. Чекашкина [и др.] // Вестник Мордовского университета. 2016. Т. 26, № 1. С. 122–133. doi: 10.15507/0236-2910.026.201601.122-133



HEART RATE VARIABILITY IN PREGNANT WOMEN WITH VENTRICULAR EXTRASYSTOLES

Ye. Ye. Chekashkina, M. G. Nazarkina, N. Yu. Leshchankina, V. V. Stolyarova, M. V. Shmyreva

Ogarev Mordovia State University (Saransk, Russia)

Frequent ventricular extrasystoles (VE) can affect haemodynamic indexes and lead to negative consequences for the health of not only an expectant mother, but also a fetus. The analysis of heart rate variability (HRV) is recognized as an informative method for noninvasive assessment of the impact of the autonomic nervous system on the cardiovascular system. HRV in pregnant women has been understudied. Therefore, the goal of the present research is to investigate HRV indexes in pregnant women with frequent VE in the 3-rd trimester of pregnancy and early postnatal period.

Materials and Methods

HRV was estimated in 40 pregnant women with frequent VE, who were divided into 2 groups: group 1 – in the 3-rd trimester of pregnancy, and group 2 – in the early postnatal period. A control group included 20 normal pregnant women without any arrhythmias. In addition, HRV indexes in these groups were compared to the indexes in the group of healthy non-pregnant women at the age of 18 to 30. The investigation of HRV was conducted by using the 24-hour HM-ECG with “Valenta” cardioregistrator (Russia). SDNN, SDAN, HRV_i, HF, LF, VLF and LF/HF indexes of HRV were under the study.

Results

The analysis of time indexes revealed the decreased of HRV during pregnancy: in the 3-rd trimester SDNN decreased. In the postnatal period SDNN increased. It was found that rMSSD decreased in pregnant women and increased in the postnatal period that is indicative of enhanced parasympathetic effects. Similar dynamics was noted in analyzing the HF index associated with vagal activity. Vagal activity tended to decrease in pregnancy as compared to its normal values and increased significantly in the early postnatal period. We should note that the LF waves activity reflecting the sympathetic effects on the heart increased gradually in pregnant women and decreased in the postnatal period.

Discussion and Conclusions

The investigation of HRV allows to estimate an extent of the autonomic nervous system imbalance in pregnant women and in women in the postnatal period and to determine a contribution made by various links of the autonomic and humoral systems into cardiac activity.

Keywords: arrhythmias, pregnancy, extrasystole, heart rate variability, autonomic nervous system

For citation: Chekashkina YeYe., Nazarkina MG., Leshchankina NYu., Stolyarova VV., Shmyreva MV. Heart rate variability in pregnant women with ventricular extrasystoles. *Vestnik Mordovskogo universiteta* = Mordovia University Bulletin. 2016; 1(26):122-133. doi: 10.15507/0236-2910.026.201601.122-133

Нарушения ритма сердца являются довольно распространенной патологией во время беременности (встречаются ~ у 20 % женщин), причем наиболее часто регистрируются наджелудочковые и желудочковые экстрасистолы [1–2]. Известно, что частые ЖЭ, ухудшая показатели гемодинамики, в совокупности с высокой адаптационной нагрузкой, которую испытывает система кровообращения в период беременности, могут при-

вести к негативным последствиям для здоровья не только женщины, но и плода [3–5].

По мнению ряда авторов [6–7], беременность способствует возникновению аритмий, поскольку физиологические гестационные изменения являются причиной гемодинамических, нейрогуморальных и электрофизиологических колебаний [8–9]. Существуют различные взгляды на преимущественный характер аритмогенных влияний

на сердечно-сосудистую систему при беременности [10–12]. Одним из значимых механизмов аритмий является изменение активности вегетативной нервной системы.

Нарушение вегетативной регуляции сердечной деятельности служит ранним признаком срыва адаптации организма к нагрузкам и может привести к негативным последствиям [13–14]. Регулярность сердечного ритма в большей степени обусловлена влиянием вегетативной нервной системы (ВНС) [15–16]. ВСП – это современный неинвазивный метод исследования и оценки состояния регуляторных систем организма, в частности функционального состояния различных отделов ВНС [17–19].

Существуют работы, посвященные изучению ВСП у беременных и рожениц. Известно, что в первой половине беременности преобладают нервные (вагусные и симпатические) влияния на сердечно-сосудистую систему, во второй – гуморально-метаболические. Изменения вегетативных процессов в организме матери приводят к изменениям двигательной активности плода и ритма его сердцебиений. В исследовании [20–21] подтверждается взаимосвязь между степенью гипоксии плода и показателями ВСП матери.

Вполне обосновано, что реальный вклад в снижение частоты осложненной беременности (у матери и плода) заключается в их профилактике и своевременной диагностике [22–24]. Перспективы изучения и широкого внедрения оценки параметров ВСП в клиническую практику связаны с прогностической значимостью метода в плане осложнений, их ранней диагностики и оценки эффективности лечения [25–27].

Целью исследования является изучение изменений показателей ВСП у женщин с частой желудочковой экстрасистолией в III триместре беременности и раннем послеродовом периоде.

Материалы и методы

В исследование были включены 40 женщин с частой ЖЭ, находившихся на обследование и лечении в ГБУЗ РМ «Мордовский республиканский перинатальный центр». Возраст обследованных составлял 18–40 лет (средний возраст – $31,7 \pm 5,3$). Все женщины были разделены на 2 группы по 20 человек. В 1 группе проводились обследования в III триместре беременности, во 2 – в раннем послеродовом периоде. Критерием включения в ту или иную группу было наличие у женщин частой ЖЭ. Контрольную группу составили 20 здоровых беременных женщин в возрасте от 18 до 40 лет ($27,7 \pm 4,0$) без нарушения ритма. Показатели ВСП в данных группах сравнивались с аналогичными показателями здоровых небеременных женщин в возрасте от 18 до 30 лет ($n = 20$), которые принимались за норму.

Исследование ВСП проводилось с помощью 24-часового ХМ-ЭКГ с использованием кардиорегастратора «Валента» (Россия). В процессе обследования пациентки придерживались обычного распорядка дня и отмечали в дневнике изменения самочувствия.

В работу были включены следующие временные показатели: SDNN – среднее квадратическое отклонение величин интервалов RR за весь рассматриваемый период (используется для оценки общей ВСП и особенно ее парасимпатической составляющей); HRV_i – триангулярный индекс (общее число интервалов NN, разделенное на высоту гистограммы всех интервалов NN; также используется для оценки общей ВСП); SDANN – стандартное отклонение средних значений интервалов RR, вычисленных за 5 мин при 24-часовой записи ЭКГ (применяется для оценки низкочастотных составляющих ВСП); rMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар нормальных интервалов RR (используется для оценки высоко-



частотных составляющих ВСП). Спектральный анализ ВСП позволяет определить максимальную общую мощность спектра, спектральные мощности высокочастотного (HF), низкочастотного (LF) и ультранизкочастотного (VLF) компонентов, а также индекс LF/HF. Статистический анализ проводился с помощью программ Microsoft Office Access 2007 и Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение

При анализе временных показателей ВСП были получены данные, свидетельствующие о снижении ВСП и усилении симпатических влияний на сердечную деятельность во время беременности, что отразилось в динамике показателей SDANN и SDNN в 1 и 2 контрольных группах (табл. 1; рисунок).

Таблица 1

Table 1

Показатели временного анализа ВСП в исследуемых группах
Heart rate variability time related indexes in investigated groups

Показатели / Indices	Норма / Norm	Контрольная группа (n = 20) / Control group (n = 20)	Группа 1 (до родов) (n = 20) / Group 1 (before delivery) (n = 20)	Группа 2 (после родов) (n = 20) / Group 2 (after delivery) (n = 20)
SDNN, мс / ms	141 ± 39	115,2 ± 22,5	116,1 ± 29,8	133,8 ± 23,4#*
SDANN, мс / ms	127 ± 35	100,4 ± 18,9	91,5 ± 17,3	111,6 ± 13,2#*
rMSSD, мс / ms	27 ± 12	30,7 ± 16,1	30,3 ± 11,9	38,6 ± 11,8#*
HRVi, ед / units	37 ± 15	31,3 ± 7,4	31,7 ± 10,2	37,3 ± 8,4#*

* – достоверность различий к контрольной группе ($p < 0,05$); # – достоверность различий между 1 и 2 группой ($p < 0,05$); полужирный шрифт – достоверность различий в группах по отношению к норме ($p < 0,05$)

* – validity of distinctions to control group ($p < 0,05$); # – validity of distinctions between groups 1 and 2 ($p < 0,05$); bold type – validity of distinctions in groups with relation to the norm ($p < 0,05$)

Уровень SDANN в 1 группе практически не отличим от аналогичного показателя в контрольной группе, но снижен на 35,1 % ($p < 0,05$) по сравнению с нормой. После родов этот показатель становится выше на 11,1 %, чем в контрольной группе, и на 21,9 % – чем в группе беременных ($p < 0,05$),

хотя и не достигает нормы. Показатель SDNN снижен в группе беременных с желудочковой экстрасистолией, повышен у женщин в послеродовом периоде. Так, SDNN во 2 группе достоверно выше на 15,2 % относительно 1 и на 16,1 % ($p < 0,05$) – относительно контрольной группы, что отражает

усиление парасимпатической регуляции сердечного ритма у рожениц. В результате сравнения гMSSD в группах было выявлено, что во 2 группе отмечается его повышение на 42,9 % ($p < 0,05$) относительно нормальных значений и на 27,3 % – по сравнению с 1 группой, что также свидетельствует о возрастании парасимпатических влияний на ритм сердечной деятельности в послеродовом периоде.

Известно, что регуляция ритма сердца осуществляется вегетативной и центральной нервной системой с помощью ряда гуморальных и рефлекторных воздействий [28–31]. Парасимпатическая и симпатическая нервные системы нахо-

дятся в определенном взаимодействии. Беременность сопровождается существенным ростом таких гормонов как эстрогены, прогестерон и окситоцин, которые способствуют образованию, захвату и распаду норадреналина – основного медиатора симпатической нервной системы (СНС) [15; 32]. Данные спектрального анализа ВСР в исследуемых группах свидетельствуют о преобладании низкочастотных волн у беременных женщин по сравнению с нормой, причем это касается как имеющих, так и не имеющих желудочковые экстрасистолы (табл. 2). Ряд авторов отмечает также снижение ВСР при нормально протекающей беременности [33–34].

Таблица 2

Table 2

Показатели спектрального анализа ВСР в исследуемых группах
Heart rate variability spectral indexes in investigated groups

Показатели / Indices	Норма / Norm	Контрольная группа (n = 20) / Control group (n = 20)	Группа 1 (до родов) (n = 20) / Group 1 (before delivery) (n = 20)	Группа 2 (после родов) (n = 20) / Group 2 (after delivery) (n = 20)
VLF, ms^2 / ms^2	765 ± 410	4918,5 ± 2083,7	4065,7 ± 1854,8*	6663,2 ± 3016,3*
LF, ms^2 / ms^2	1170 ± 416	1203 ± 790,5	1182 ± 591,3	958,1 ± 388,2
HF, ms^2 / ms^2	975 ± 203	945 ± 790,5	931,1 ± 728,6	1615,6 ± 1203,9*#
LF/HF	0,7 ± 1,5	0,7 ± 0,3	0,8 ± 0,3	0,7 ± 0,1

* – достоверность различий к контрольной группе ($p < 0,05$); # – достоверность различий между 1 и 2 группой ($p < 0,05$); полужирный шрифт – достоверность различий в группах по отношению к норме ($p < 0,05$)

* – validity of distinctions to control group ($p < 0,05$); # – validity of distinctions between groups 1 and 2 ($p < 0,05$); bold type – validity of distinctions in groups with relation to the norm ($p < 0,05$)

Показатель волн HF при беременности имеет тенденцию к снижению по сравнению с нормой, что обусловлено,

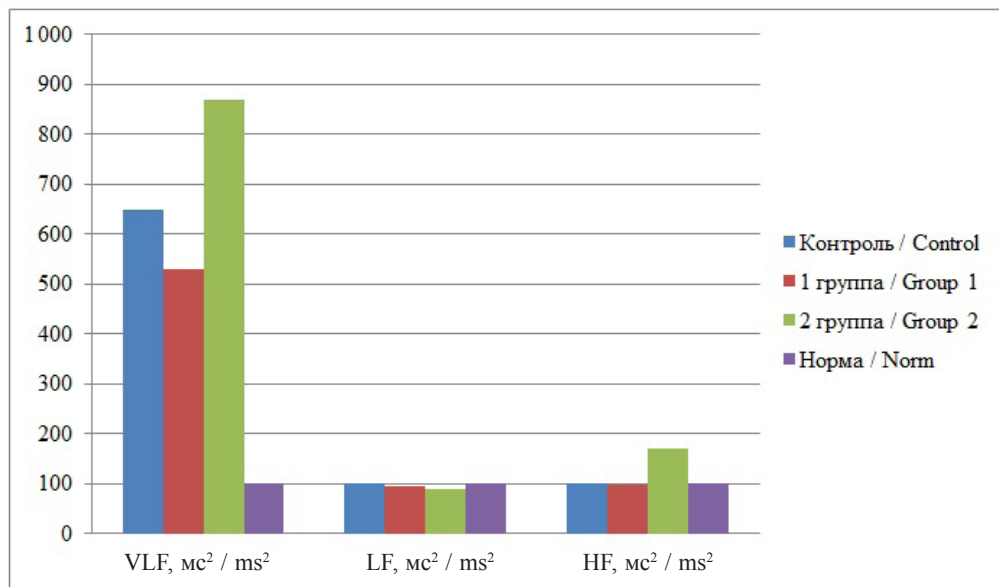
вероятно, снижением вагусного компонента регуляции ВСР. В раннем послеродовом периоде, наоборот, активность



HF-волн возрастает относительно нормы на 65,7 %, относительно контрольной группы – на 74,1 % и относительно показателей в группе беременных с экстрасистолией – на 73,4 % ($p < 0,05$).

Активность LF-волн, отражающих активность симпатических

центров продолговатого мозга, постепенно нарастает у беременных по сравнению с нормой, снижаясь в послеродовом периоде на 18,9 % относительно 1 группы и на 20,3 % – относительно контрольной ($p < 0,05$) (рисунок).



Р и с у н о к. Некоторые показатели спектрального анализа variability сердечного ритма в исследуемых группах

F i g u r e. Some spectral indexes of heart rate variability in the investigated groups

При оценке спектрального анализа ВСР было выявлено также повышение значений VLF во всех исследуемых группах относительно нормы: в 1 группе уровень VLF всего на 17,3 % меньше, чем в контрольной, но в 5,3 раза больше нормы, что свидетельствует о существенном влиянии изменений гормонального фона на ВСР в организме беременных женщин. После родов уровень VLF-волн остается достоверно повышенным по отношению к контрольной группе (на 35,4 %), показателям 1 группы (на 63,9 %), но самая большая разница наблюдается с нормой: значение превышает ее в 8,7 раз. Полученные данные свидетельствуют о чрезвычайно высокой активности центральных эрготропных и гуморально-

метаболических механизмов регуляции сердечного ритма в раннем послеродовом периоде.

Таким образом, исследование ВСР позволяет оценить не только выраженность вегетативного дисбаланса в организме беременных и родильниц, но и установить вклад различных звеньев вегетативной и гуморальной регуляции в сердечную деятельность.

Выводы

1) У женщин с частой желудочковой экстрасистолией во время беременности отмечается снижение ВСР, что обусловлено преобладанием симпатических влияний вегетативной нервной системы.

2) После родов усиливается активность парасимпатических отделов регу-

ляции сердечной деятельности, что свидетельствует о восстановлении функциональных резервов организма женщин.

3) Во время беременности и в раннем послеродовом периоде у жен-

щин с желудочковой экстрасистолией отмечается высокая активность гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вариабельность ритма сердца: применение в кардиологии / В. А. Снежицкий [и др.]. Гродно : ГрГМУ, 2010. 211 с. URL: <http://nabookcat.org/by/isgbi/marcview.do?id=677211&position=1>.
2. Состояние вегетативной нервной системы у женщин со слабостью родовой деятельности / С. Л. Дмитриева [и др.] // Медицинский альманах. 2011. № 6. С. 76–79. URL: http://www.medalmanac.ru/uploads/shared/old/archive/year2011/number_19/pathology_of_pregnancy/2478/dmitrieva.pdf.
3. **Машин В. А.** Вариабельность сердечного ритма: трехфакторная модель ВСП в исследованиях функциональных состояний человека. LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co, 2012. 580 с. URL: <http://mashinva.narod.ru>.
4. Heart rate variability changes in pregnant and non-pregnant women during standardized psychosocial stress. / A. V. Klinkenberg [et al.] // Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica. 2009. Vol. 88 (1). P. 77–82. doi: 10.1080/00016340802566762
5. **Sztajzel J., Jung M., de Luna A. B.** Reproducibility and gender-related differences of heart rate variability during all-day activity in young men and women // Ann Noninvasive Electrocardiol. 2008. Vol. 13, No. 3. P. 270–277. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1542-474X.2008.00231.x>
6. **Стрюк Р. И.** Заболевания сердечно-сосудистой системы и беременность. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 280 с. URL: <http://www.geotar.ru/lots/Q0110888.html>.
7. A study on cardiac autonomic modulation during pregnancy by non-invasive heart rate variability measurement / H. G. Pritesh [et al.] // International Journal of Medicine and Public Health. 2014. No. 4. P. 441–445. URL: http://www.ijmedph.org/temp/IntJMedPublicHealth44441-5936182_162921.pdf.
8. Reproducibility of heart rate variability parameters measured in healthy subjects at rest and after a postural change maneuver. / E. M. Dantas [et al.] // Braz. J. Med. Biol. Res. 2010. Vol. 43, No. 10. P. 982–988. doi: 10.1590/S0100-879X2010007500101
9. **Thayler, J. F., Yamamoto S. S., Brosschot J. F.** The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors // Int. J. Cardiol. 2010. Vol. 141. P. 122–131. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2009.09.543>
10. Home orthostatic training in vasovagal syncope modifies autonomic tone : results of a randomized, placebo-controlled pilot study / M. P. Tan [et al.] // Europace. 2010. Vol. 12 (2). P. 240–246. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/europace/eup368>
11. Influence of pregnancy stage on heart rate variability / L. A. D’Silva [et al.] // Proceedings Abstracts of the Physiological Society. 2012. Vol. 27. URL: <http://www.physoc.org/proceedings/abstract/Proc%20Physiol%20Soc%2027PC107>.
12. **Soliman E. Z., Elasm M. A., Li Y.** The relationship between high resting heart rate and ventricular arrhythmogenesis in patients referred to ambulatory 24 h electrocardiographic recording // Europace. 2010. Vol. 12 (2). P. 261–265. doi: 10.1093/europace/eup344
13. Вариабельность сердечного ритма у женщин накануне срочных родов / Г. Н. Ходырев [и др.] // Вестник Нижегород. ун-та им. Н. И. Лобачевского. 2012. № 2 (1). С. 125–129. URL: [http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2\(1\)/19.pdf](http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2(1)/19.pdf).
14. Особенности нелинейных параметров вариабельности ритма сердца и их взаимосвязь со структурно-функциональным ремоделированием сердца у пациентов с пароксизмальной и персистирующей формой фибрилляции предсердий / В. А. Снежинский [и др.] // Медицинские новости. 2014. № 11. С. 81–87. URL: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=5969>.



15. Вариабельность сердечного ритма у женщин при физиологическом и осложненном течении беременности / С. В. Хлыбова [и др.] // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 5. С. 97–105. URL: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=191884>.

16. Effect of weight gain during pregnancy on heart rate variability and hypotension during caesarean section under spinal anaesthesia / М. В. Ghabach [et. al.] // Anesthesia. 2012. № 66. P. 1106–1111. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06873.x

17. **Абрамова А.** Вариабельность сердечного ритма у больных рецидивирующей формой фибрилляции предсердий : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.06. М., 2009. 112 с. URL: <http://medical-diss.com/medicina/variabelnost-serdechnogo-ritma-u-bolnyh-retsidiviruyushey-formoy-fibrillyatsii-predserdiy-1>.

18. Применение спектрального анализа вариабельности сердечного ритма для повышения диагностической значимости нагрузочных проб / В. И. Гриднев [и др.] // Вестник Санкт-Петербург. ун-та (Сер. 11). 2008. № 2. С. 18–31. URL: http://med.spbu.ru/archiv/vest/8_2/2_02.pdf.

19. **Рудникова Н. А., Стручков П. В., Цека О. С.** Информативность показателей вариабельности сердечного ритма в выявлении диагностически значимых нарушений сердечно-сосудистой системы на этапе скрининга // Функциональная диагностика. 2010. № 3. С. 10–21. URL: <http://medicom77.ru/ru/stati/interesnye-stati-na-temu-monitorirovaniya/informativnost-pokazatelej-variabelnosti-serdechnogo-ritma>.

20. **Goldberger A. L.** Predicting survival in heart failure case and control subjects by use of fully automated methods for deriving nonlinear and conventional indices of heart rate dynamics // Psychosomatic Medicine. 2008. Vol. 70. P. 177–185. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9264491>.

21. Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use // Circulation. 2010. Vol. 12 (2). P. 2–57. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043

22. **Рябыкина Г. В., Соколов А. В.** Холтеровское и бифункциональное мониторирование ЭКГ и артериального давления. М. : ИД «Медпрактика-М», 2010. 320 с. URL: <http://www.knigo-poisk.ru/books/item/in/718637>.

23. **De Souza N. M., Vanderlei L. C. M., Garner D. M.** Risk evaluation of diabetes mellitus by relation of chaotic globals to HRV // Complexity. 2015. Vol. 20 (3). P. 84–92. doi: 10.1002/cplx.21508

24. **Dünser M. W., Hasibeder W. R.** Sympathetic overstimulation during critical illness: adverse effects of adrenergic stress // Intensive Care Medicine. 2009. Vol. 24 (5). P. 293–316. doi: 10.1177/0885066609340519

25. **Макаров Л. М.** Холтеровское мониторирование. 3-е изд. М. : ИД «Медпрактика-М», 2008. 456 с. URL: http://books.iqbuy.ru/categories_offer/9785988031260/holterovskoe-monitorirovanie-makarov.

26. **Яблучанский Н. И., Мартыненко А. В.** Вариабельность сердечного ритма в помощь практическому врачу: для настоящих врачей. Харьков, 2010. 131 с. URL: <http://www.twirpx.com/file/873987>.

27. Spectral analysis of heart rate variability for early prediction of pregnancy-induced hypertension / G. Pal [et al.] // Clin. Exp. Hypertens. 2009. Vol. 31, No. 4. P. 330–341. doi: 10.1080/10641960802621333

28. **Мравян С. Р., Петрухин С. Р., Федорова С. И.** Нарушения ритма сердца и проводимости у беременных. М. : МИКЛОШ, 2011. 128 с. URL: <http://e1book.info/index.php?newsid=22885>.

29. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике: РКО, РОХМИНЭ, РАСФД, ВНОА, ОССН // Российский кардиологический журнал. 2014. № 2 (106). С. 6–71. URL: http://www.scardio.ru/content/Guidelines/Rek_Holter_2013.pdf.

30. Особенности показателей вегетативной регуляции кровообращения и вариабельности сердечного ритма у женщин в перименопаузе / И. В. Нейфельд [и др.] // Неинвазивная аритмология. 2014. Т. 11, № 2. С. 98–108. URL: <http://arrhythmology.pro/files/pdf/2015/98-108.pdf>.

31. **Billman G. E.** The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance // Frontiers in Physiology. 2013. P. 4–26. doi: 10.3389/fphys.2013.00026

32. Вариабельность сердечного ритма в оценке клинико-функционального состояния и прогноза при хронической сердечной недостаточности / А. М. Алиева [и др.] // Креативная кардиология. 2015. № 3. С. 42–55. URL: http://www.bakulev.ru/about/news.php?SID=16&ID=44927&PAGEN_2=3.

33. **Полянская О. В.** Мониторинг нейровегетативных и экг-изменений у рожениц, его значение в прогнозировании течения, исходов родов : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2009. 28 с.



URL: http://www.disszakaz.com/catalog/monitoring_neyrovegetativnih_i_ekg_izmeneniy_u_rozhenits_ego_znachenie_v_prognozirovaniy_avtoreferat.html.

34. Effects of a 48-h fast on heart rate variability and cortisol levels in healthy female subjects / N. Mazurak [et al.] // *Eur. J. Clin. Nutr.* 2013. Vol. 67. P. 401–406. doi: 10.1038/ejcn.2013.32

Поступила 01.12.2015 г.

Об авторах:

Чекашкина Евгения Евгеньевна, аспирант кафедры госпитальной терапии Медицинского института ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68),
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1933-9904>, er290385@mail.ru

Назаркина Мария Геннадьевна, аспирант кафедры госпитальной терапии Медицинского института ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68),
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3805-7726>, bmgmasjanja@mail.ru

Лещанкина Нина Юрьевна, заведующий кафедрой госпитальной терапии Медицинского института ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор медицинских наук, профессор, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8076-9802>, bream25@yandex.ru

Столярова Вера Владимировна, профессор кафедры госпитальной терапии Медицинского института ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), доктор медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6164-4737>, vera_s00@mail.ru

Шмырева Мария Викторовна, доцент кафедры госпитальной терапии Медицинского института ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарёва» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат медицинских наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1318-2355>, mvshmyreva@yandex.ru

REFERENCES

1. Snezhitskiy VA, et al. Variablnost ritma serdtsa: primeneniye v kardiologii [Heart rate variability: application in cardiology]. Grodno: GrGMU Publ.; 2010. Available from: <http://natbookcat.org.by/isgbi/marcview.do?id=677211&position=1>. (In Russ.)
2. Dmitriyeva SL, et al. Sostoyaniye vegetativnoy nervnoy sistemy u zhenshchin so slabostyu rodovoy deyatelnosti [Condition of the autonomic nervous system in women with uterine inertia]. *Meditsinskiy almanakh* = Medical almanac. 2011; 6:76-79. Available from: http://www.medalmanac.ru/uploads/shared/old/archive/year2011/number_19/pathology_of_pregnancy/2478/dmitrieva.pdf. (In Russ.)
3. Mashin VA. Variablnost serdechnogo ritma: trekhfaktornaya model VSR v issledovaniyakh funktsionalnykh sostoyaniy cheloveka [Heart rate variability: three-factor model of HRV in studies of human functional state]. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co; 2012. Available from: <http://mashinva.narod.ru>. (In Russ.)
4. Klinkenberg AV, et al. Heart rate variability changes in pregnant and non-pregnant women during standardized psychosocial stress. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2009; 88(1):77-82. doi: 10.1080/00016340802566762
5. Sztajzel J, Jung M, de Luna AB. Reproducibility and gender-related differences of heart rate variability during all-day activity in young men and women. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. 2008; 13(3):270-277. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1542-474X.2008.00231.x>
6. Stryuk RI. Zabolevaniya serdechno-sosudistoy sistemy i beremennost [Diseases of the cardiovascular system and pregnancy]. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. Available from: <http://www.geotar.ru/lots/Q0110888.html>. (In Russ.)
7. Pritesh HG, et al. A study on cardiac autonomic modulation during pregnancy by non-invasive heart rate variability measurement. *International Journal of Medicine and Public Health*. 2014; 4:441-445. Available from: http://www.ijmedph.org/temp/IntJMedPublicHealth44441-5936182_162921.pdf.



8. Dantas EM, et al. Reproducibility of heart rate variability parameters measured in healthy subjects at rest and after a postural change maneuver. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 2010; 43(10):982-988. doi: 10.1590/S0100-879X2010007500101
9. Thayler JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *Int. J. Cardiol.* 2010; 141:122-131. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2009.09.543>
10. Tan MP, et al. Home orthostatic training in vasovagal syncope modifies autonomic tone: results of a randomized, placebo-controlled pilot study. *Europace.* 2010; 12(2):240-246. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/europace/eup368>
11. D'Silva LA, et al. Influence of pregnancy stage on heart rate variability. *Proceedings Abstracts of the Physiological Society.* 2012:27. Available from: <http://www.physoc.org/proceedings/abstract/Proc%20Physiol%20Soc%2027PC107>.
12. Soliman EZ, Elasm MA, Li Y. The relationship between high resting heart rate and ventricular arrhythmogenesis in patients referred to ambulatory 24 h electrocardiographic recording. *Europace.* 2010; 12(2):261-265. doi: 10.1093/europace/eup344.
13. Khodyryev GN, et al. Variabelnost serdechnogo ritma u zhenshchin nakanune srochnykh rodov [Heart rate variability in women on eve of urgent delivery]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta = Nizhny Novgorod University Bulletin.* 2012; 2(1):125-129. Available from: [http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2\(1\)/19.pdf](http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2(1)/19.pdf). (In Russ.)
14. Snezhinskiy VA, et al. Osobennosti nelineynykh parametrov variabylnosti ritma serdtsa i ikh vzaimosvyaz so strukturno-funktsionalnym remodelirovaniyem serdtsa u patsientov s paroksizmalnoy i persistiruyushchey formoy fibrillyatsii predserdiy [The features of non-linear parameters of heart rate variability and its relationship with the structural and functional heart remodeling in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation]. *Meditsinskiye novosti = Medical News.* 2014; 11:81-87. Available from: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=5969>. (In Russ.)
15. Khlybova SV, et al. Variabelnost serdechnogo ritma u zhenshchin pri fiziologicheskom i oslozhnennom techenii beremennosti [Heart rate variability in women with physiological and complicated pregnancy]. *Fiziologiya cheloveka = Human Physiology.* 2008; 34(5):97-105. Available from: <http://www.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=191884>. (In Russ.)
16. Ghabach MB, et al. Effect of weight gain during pregnancy on heart rate variability and hypotension during caesarean section under spinal anesthesia. *Anesthesia.* 2012; 66:1106-1111. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06873.x
17. Abramova A. Variabelnost serdechnogo ritma u bolnykh retsidiviruyushchey formoy fibrillyatsii pryedserdiy [Heart rate variability in patients with recurrent atrial fibrillation]: Abstract of Ph.D. thesis (Medicine). Moscow; 2009. Available from: <http://medical-diss.com/medicina/variabelnost-serdechnogo-ritma-u-bolnyh-retsdiviruyushchey-formoy-fibrillyatsii-predserdiy-1>. (In Russ.)
18. Gridnev VI, et al. Primeneniye spektralnogo analiza variabylnosti serdechnogo ritma dlya povysheniya diagnosticheskoy znachimosti nagruzochnykh prob [Application of spectral analysis of heart rate variability to improve the diagnostic value of exercise testing]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta (Ser. 11) = St. Petersburg University Bulletin (11 series).* 2008; 2:18-31. Available from: http://med.spbu.ru/archiv/vest/8_2/2_02.pdf. (In Russ.)
19. Rudnikova NA, Struchkov PV, Tseka OS. Informativnost pokazateley variabylnosti serdechnogo ritma v vyyavlenii diagnosticheskoi znachimykh narusheniy serdechno-sosudistoy sistemy na etape skrininga [Informative heart rate variability in detection of diagnostically significant violations of cardiovascular system at the stage of screening]. *Funktsionalnaya diagnostika = Functional diagnostics.* 2010; 3:10-21. Available from: <http://medicom77.ru/ru/stati/interesnye-statii-na-temu-monitorirovaniya/informativnost-pokazateley-variabylnosti-serdechnogo-ritma>. (In Russ.)
20. Goldberger AL. Predicting survival in heart failure case and control subjects by use of fully automated methods for deriving nonlinear and conventional indices of heart rate dynamics. *Psychosomatic Medicine.* 2008; 70:177-185. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9264491>.



21. Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. *Circulation*. 2010; 12(2):2-57. doi: 10.1161/01.CIR.93.5.1043
22. Ryabykhina GV, Sobolev AV. Kholterovskoye i bifunktsionalnoye monitorirovaniye EKG i arterialnogo davleniya [Holter ECG monitoring and bifunctional and blood pressure]. Moscow: Medpraktika-M; 2010. 320 p. Available from: <http://www.knigo-poisk.ru/books/item/in/718637>. (In Russ.)
23. De Souza NM, Vanderlei LCM, Garner DM. Risk evaluation of diabetes mellitus by relation of chaotic globals to HRV. *Complexity*. 2015; 20(3):84-92. doi: 10.1002/cplx.21508
24. Dünser MW, Hasibeder WR. Sympathetic overstimulation during critical illness: adverse effects of adrenergic stress. *Intensive Care Medicine*. 2009; 24(5):293-316. doi: 10.1177/0885066609340519
25. Makarov LM. Kholterovskoye monitorirovaniye [Holter monitor]. 3rd ed. Moscow: Medpraktika-M; 2008. Available from: http://books.iqbuy.ru/categories_offer/9785988031260/holterovskoe-monitorirovanie-makarov. (In Russ.)
26. Yabluchanskiy NI, Martynenko AV. Variabelnost serdechnogo ritma v pomoshch prakticheskomu vrachu: dlya nastoyashchikh vrachey [Heart rate variability in care practitioner: for real doctors]. Kharkov; 2010. Available from: <http://www.twirpx.com/file/873987>. (In Russ.)
27. Pal G, et al. Spectral analysis of heart rate variability for early prediction of pregnancy-induced hypertension. *Clin. Exp. Hypertens*. 2009; 31:4.330-341. doi: 10.1080/10641960802621333
28. Mravyan SR, Petrukhin SR, Fedorova SI. Narusheniya ritma serdtsa i provodimosti u beremennykh [Cardiac arrhythmias and conduction in pregnant women]. Moscow: MIKLOSH; 2011. Available from: <http://e1book.info/index.php?newsid=22885>. (In Russ.)
29. Natsionalnyye rossiyskiye rekomendatsii po primeneniyu metodiki kholterovskogo monitorirovaniya v klinicheskoy praktike: RKO, ROKMINE, RASFD, VNOA, OSSN [Russian national recommendations on use of Holter monitoring technique in clinical practice: RKO, ROKMINE, RASFD, VNOA, OSSN]. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal* = Russian Cardiology Journal. 2014; 2(106):6-71. Available from: http://www.scario.ru/content/Guidelines/Rek_Holter_2013.pdf. (In Russ.)
30. Neyfeld IV, et al. Osobennosti pokazateley vegetativnoy regulyatsii krovoobrashcheniya i variabelnosti serdechnogo ritma u zhenshchin v perimenopauze [Features of the vegetative regulation of blood circulation and heart rate variability in perimenopausal women]. *Neinvazivnaya aritmologiya* = Noninvasive arrhythmology. 2014; 11(2):98-108. Available from: <http://arrhythmology.pro/files/pdf/2015/98-108.pdf>. (In Russ.)
31. Billman GE. The LF/HF ratio does not accurately measure cardiac sympatho-vagal balance. *Frontiers in Physiology*. 2013;4-26. doi: 10.3389/fphys.2013.00026
32. Aliyeva AM, et al. Variabelnost serdechnogo ritma v otsenke kliniko-funktsionalnogo sostoyaniya i prognoza pri khronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti [Heart rate variability in the assessment of clinical and functional status and prognosis in chronic heart failure]. *Kreativnaya kardiologiya* = Creative cardiology. 2015; 3:42-55. Available from: http://www.bakulev.ru/about/news.php?SID=16&ID=44927&PAGEN_2=3. (In Russ.)
33. Polyanskaya OV. Monitoring neyrovegetativnykh i ekg-izmeneniy u rozhenits, yego znacheniy v prognozirovanii techeniya, iskhodov rodov [Neuro monitoring and ECG changes in patients, its value in predicting trends, birth outcomes]: Abstract of Ph.D. thesis (Medicine). Voronezh; 2009. Available from: http://www.disszakaz.com/catalog/monitoring_neyrovegetativnih_i_ekg_izmeneniy_u_rozhenits_ego_znachenie_v_prognozirovanii_avtoreferat.html. (In Russ.)
34. Mazurak N, et al. Effects of a 48-h fast on heart rate variability and cortisol levels in healthy female subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2013; 67:401-406. doi: 10.1038/ejcn.2013.32

Submitted 01.12.2015

About the authors:

Yevgeniya Chekashkina, postgraduate student of Hospital Therapy chair, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), **ORCID:** <http://orcid.org/0000-0003-1933-9904>, er290385@mail.ru



Mariya Nazarkina, postgraduate student of Hospital Therapy chair, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3805-7726>**, bmgmasjanja@mail.ru

Nina Leshchankina, head of Hospital Therapy chair, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Dr.Sci. (Medicine), professor, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8076-9802>**, bream25@yandex.ru

Vera Stolyarova, professor of Hospital Therapy chair, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Dr.Sci. (Medicine), professor, **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6164-4737>**, vera_s00@mail.ru

Mariya Shmyreva, associate professor of Hospital Therapy chair, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya St., Saransk, Russia), Ph.D. (Medicine), **ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1318-2355>**, mvshmyreva@yandex.ru