

УДК 618.173:612.172.2

ББК 57.125.9

С 79

Боташева Т.Л.

Доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Гурбанова Л.Р.

Младший научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2009259, e-mail: g_lr@mail.ru

Кириллова Т.Г.

Кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических основ физического воспитания и спорта академии физической культуры и спорта Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: tgkirillova@sfedu.ru

Черноситов А.В.

Доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672

Заводнов О.П.

Научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: ozz2007@mail.ru

Александрова Е.М.

Кандидат медицинских наук, научный сотрудник Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: vinena@mail.ru

Стереofункциональные аспекты вегетативной регуляции сердечного ритма в условиях ортостатической пробы у женщин во время климакса
(Рецензирована)

***Аннотация.** Представлены данные об особенностях вегетативной регуляции сердечного ритма женщин в климактерическом периоде. Полученные результаты указывают на напряжение механизмов регуляции вариабельности сердечного ритма в пре- и постменопаузальном периодах. В ходе исследования было обнаружено, что для женщин с правым и левым латеральным поведенческим профилем асимметрий характерен центральный контур регуляции, а для амбидекстров – автономный. При выполнении ортостатической пробы зарегистрированы особенности характера направленности и амплитуды изменений различных компонентов сердечного ритма. У женщин с правым и левым латеральным профилем асимметрии преобладает высокочастотный компонент в структуре суммарной мощности спектра. Это свидетельствует о дыхательной типологии регуляции. Эгалитарный тип регуляции сердечного ритма отмечался у амбидекстров обеих направленностей. У левой в постменопаузальном периоде чаще регистрируется дискоординация регуляции сердечного ритма, которая заключается в доминировании автономного контура при выраженном представительстве центральных механизмов регуляции.*

***Ключевые слова:** латеральный поведенческий профиль асимметрий, сердечный ритм, вегетативная регуляция, ортостатическая проба, климакс.*

Botasheva T.L.

Doctor of Medicine, Professor, Chief Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Gurbanova L.R.

Junior Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2009259, e-mail: g_lr@mail.ru

Kirillova T.G.

Candidate of Biology, Associate Professor of Department of Medicobiological Bases of Physical Education and Sports, Federal Academy of Physical Culture and Sports of the Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: tgkirillova@sfnu.ru

Chernositov A.V.

Doctor of Biology, Professor, Leading Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672

Zavodnov O.P.

Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: ozz2007@mail.ru

Aleksandrova E.M.

Candidate of Medicine, Researcher of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: vinena@mail.ru

Stereofunctional aspects of heart rate regulation under conditions of orthostatic test in women during menopause

Abstract. *The paper presents data on features of vegetative regulation of a heart rate of women in the climacteric period. The obtained results point to tension of heart rate variability regulation mechanisms in the pre- and post-menopausal periods. The research shows that central regulation contours are typical for women with the right and left lateral behavioral profile of asymmetries, and autonomous, for ambidexters. During orthostatic test, we established the differences in the nature and orientation of the various components of changes in the amplitude of heart rate, which are statistically significantly determined by the vector of asymmetries. Women with the right and left lateral profile of asymmetry show predominance of the high-frequency component in structure of total power of a range. This testifies to respiratory typology of regulation. The egalitarian type of regulation of a heart rate was noted at ambidexters of both orientations. In the post-menopausal period the discoordination of heart rate regulation is registered more often at lefthanders which consists in domination of an autonomous contour at the expressed representation of the central mechanisms of regulation.*

Keywords: *behavioral profile of lateral asymmetries, heart rate, vegetative regulation, orthostatic test, climax.*

Введение

Приоритетными направлениями физиологии являются фундаментальные исследования, направленные на изучение закономерностей возрастной динамики физиологических процессов на всех стадиях онтогенеза организма женщины с целью разработки рациональных путей профилактики климактерических нарушений [1-3]. Это приобретает особую актуальность в связи с современными методологическими подходами к оценке здоровья женщин с позиции функционального состояния и теории нормы. Проведение динамической оценки функционального состояния и адаптационных возможностей организма дает возможность определить принципы сохранения здоровья человека [4, 5]. Этот подход, направленный на формирование здорового образа жизни с целью сохранения здоровья, включает в себя построение и использование оздоровительных технологий, профилаксирующих дисфункциональные отклонения, повышение физической трудоспособности, увеличение периода активного долголетия [4, 6, 7].

Определение качеств регуляции физиологических функций позволяет дать истинную оценку функционального состояния организма. Исследование и анализ вегетативного обеспечения сердечного ритма является одной из современных методологий для успешного решения указанной проблемы.

Сердце – это индикатор адаптационных реакций всего организма. Реагируя на разные внешние раздражители, вариабельность сердечного ритма, несмотря на неспецифический характер наблюдаемых реакций, дает важную информацию о состоянии вегетативной нервной системы и других уровнях нейрогуморальной регуляции [1, 4, 8-12].

Использование средств физической культуры и спорта всегда считалось одним из

наиболее эффективных способов сохранения активного профессионального долголетия. Существует большое количество публикаций о важности физических нагрузок. Несмотря на это лишь единичные работы посвящены режимам ежедневной физической активности, которые совместимы с текущим состоянием здоровья, необходимой для сохранения функциональных возможностей стареющего женского организма во время климакса [5, 11, 13]. Научных работ о необходимом объеме и характере двигательной активности у женщин в пре- и менопаузальном периодах, имеющих физиологическое обоснование, практически нет. Кроме того, для выбора адекватного полезного объема и качества физических упражнений необходимо учитывать конституциональные особенности женского организма, одной из которых является стереоизомерия [2].

Целью работы явилось изучение характера вегетативной регуляции сердечного ритма в климактерическом периоде у женщин с разным латеральным поведенческим профилем асимметрии (ЛППА).

Обследованный контингент

Было обследовано: 91 женщина позднего репродуктивного периода (35-40 лет) – I группа; 90 женщин в пременопаузальном периоде (41-50 лет) – II группа, 94 женщины в постменопаузальном периоде (51-60 лет) – III группа. На основании результатов тестирования (определение латерального поведенческого профиля асимметрий с помощью модифицированного теста Аннет) были выделены подгруппы с правым латеральным поведенческим профилем асимметрий, левым и амбидекстральным (амби-правым и амби-левым) профилем: в I группе – 24 женщины с правым ЛППА, 23 – с амби-правым ЛППА, 21 – с амби-левым ЛППА и 23 – с левым ЛППА; во II группе – 24 женщины с правым ЛППА, 25 – с амби-правым ЛППА, 20 – с амби-левым ЛППА и 21 – с левым ЛППА; в III группе – 26 женщин с правым ЛППА, 24 – с амби-правым ЛППА, 23 с амби-левым ЛППА и 21 – с левым ЛППА.

Материалы и методы

Исследование характера вегетативной регуляции сердечного ритма осуществлялось при помощи регистрации ЭКГ-сигнала во втором стандартном отведении в положении лежа на спине и в состоянии активного ортостаза. Запись проводилась на протяжении 5 минут. Для подтверждения состояния стационарности регистрируемого процесса у каждой исследуемой проводился анализ двух повторных записей по 5 минут. Обработка кардиоинтервалограмм и анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) проводились на аппарате «Варикард 2.5.1» и с помощью программы «Эским – 6». Перед началом записи ВСР женщины пребывали в состоянии покоя в положении лежа с приподнятым изголовьем в течение 5-10 минут. Изучение вариабельности сердечного ритма проводилось минимум через 1,5-2 часа после приема пищи, физической или стрессовой нагрузки, в лабораторных условиях с постоянной температурой 20-22С°.

Результаты

В пременопаузальном периоде при оценке данных, полученных в процессе выполнения ортостатической пробы, было зарегистрировано достоверное увеличение показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) ($P=0,011-0,041$) при переходе в вертикальное положение практически во всех изучаемых подгруппах. Исключение составила подгруппа амби-правого латерального профиля асимметрий, у которой отмечалось значимое урежение пульса в вертикальном положении ($P=0,023$).

Значительное увеличение среднеарифметических показателей вариационного размаха ($MxDMn$) ($P=0,0001$) регистрировалось в подгруппах женщин с правым и амби-правым ЛППА, что указывало на повышенный тонус блуждающего нерва.

В подгруппах женщин с левым и амби-левым ЛППА регистрируемые изменения были статистически не значимы. В подгруппах с правым ЛППА отмечалось значительное повышение показателя суммарной variability сердечного ритма (SDNN), в других подгруппах была выявлена тенденция его снижения. Практически во всех подгруппах регистрировалось статистически значимое ($P=0,029-0,0017$) снижение среднеарифметических показателей моды. Подобные изменения могут характеризовать снижение активности гуморальных компонентов в регуляторных процессах. В группе женщин с левым ЛППА отмечалась тенденция увеличения данного показателя ($P=0,089$).

Среднеарифметические показатели амплитуды моды при правом ЛППА имели тенденцию к повышению, в остальных подгруппах – к снижению. Среднеарифметические показатели стресс-индекса существенно не изменялись в ходе выполнения ортостатической пробы. Однако в подгруппе с левым ЛППА отмечалось значительное увеличение этого показателя ($P=0,049$). Данные изменения свидетельствовали об увеличении роли центрального контура в регуляции сердечного ритма.

Высокочастотный компонент спектра сердечного ритма (HF), связанный с дыханием, отражает относительную активность парасимпатического компонента вегетативной регуляции. Мощность HF при выполнении ортопробы статистически значимо снижалась в подгруппе женщин с правым ЛППА ($P<0,005$). В остальных подгруппах отмечалось увеличение уровня мощности HF, что свидетельствовало о неадекватной реакции на ортостатическую нагрузку. Мощность спектра низкочастотной составляющей сердечного ритма (LF) отражает относительную степень активности подкоркового вазомоторного центра. При выполнении ортопробы показатель LF в подгруппе женщин с правым ЛППА увеличился незначительно, в то время как в остальных подгруппах – существенно ($P<0,005$). При изучении мощности спектра сверхнизкочастотного компонента variability сердечного ритма (VLF) выявлено, что показатель VLF отражает действие высших вегетативных центров на регуляцию системы кровообращения и позволяет судить о состоянии подкоркового сердечно-сосудистого центра. Во всех подгруппах регистрировалось статистически значимое увеличение VLF по сравнению с исходным состоянием покоя независимо от профиля асимметрий. Подобная значимая динамика изменений отмечалась со стороны индекса централизации (IC), характеризующего степень централизации управления сердечным ритмом, и показателей LF/HF. Исключение составила подгруппа женщин с левым ЛППА, у которых отмечалось снижение индекса централизации. Значения показателя адаптивности регуляторных систем (ПАРС) у женщин с правым и амби-левым ЛППА увеличивались, при амби-правом и левом ЛППА – не изменялись.

Согласно исследованиям И.А. Бересневой (1999) и др., variability сердечного ритма при проведении ортостатической пробы позволяет с высокой степенью достоверности оценить компенсаторные возможности организма с учетом возрастной физиологии. Необходимость учета парасимпатического влияния на ортостатическую устойчивость можно объяснить тем, что с возрастом постепенно усиливается активность этого звена регуляции вегетативной нервной системы. При оценке параметра LF – низкочастотного компонента – было отмечено увеличение этого показателя в подгруппах с правым и левым вариантами ЛППА и уменьшение в подгруппах амбидекстральных профилей асимметрий. Соотношение низкочастотного и высокочастотного компонентов спектрального анализа свидетельствовало о повышении активности надсегментарного уровня регуляции в процессе выполнения ортостатической пробы. Среднеарифметические значения индекса централизации увеличивались при переходе в положение стоя. Обращает на себя внимание тот факт, что показатель адаптивности регуляторных систем после выполнения ортостатической пробы увеличивался у женщин с правым и

амби-левым ЛППА. В подгруппах с левым и амби-правым ЛППА регистрировалась устойчивость в среднеарифметических показателях этого параметра вариабельности сердечного ритма.

В *постменопаузальном периоде* при анализе характера вегетативной регуляции сердечного ритма у женщин было установлено, что при переходе в вертикальное положение во всех изучаемых латеральных подгруппах наблюдалось учащение ЧСС. При этом статистически значимое повышение этого показателя отмечалось только у женщин с правым ЛППА ($P=0,0087$). В остальных подгруппах повышение ЧСС было на уровне тенденции. В подгруппах женщин с полярными (правым и левым) ЛППА регистрировалось значительное снижение среднеарифметических показателей вариационного размаха ($MxDMn$) ($P<0,0001$). Полученные данные свидетельствовали о снижении тонуса блуждающего нерва. Показатель суммарной вариабельности сердечного ритма (SDNN) статистически значимо ($P<0,0001$) снижался в подгруппе женщин с правым и левым ЛППА, в других подгруппах выявлена тенденция уменьшения признака. Значимое уменьшение среднеарифметических показателей моды ($P=0,039-0,0015$) наблюдалось во всех латеральных подгруппах. Подобные изменения характеризовали снижение активности гуморальных компонентов в процессах регуляции. В подгруппах женщин с полярными (правым и левым) ЛППА отмечалось значительное увеличение ($P<0,0001$) среднеарифметических показателей амплитуды моды, в остальных подгруппах была тенденция этих изменений.

В подгруппах с амби-правым и амби-левым ЛППА при изучении среднеарифметических показателей стресс-индекса регистрировалось статистически достоверное их увеличение в процессе выполнения ортостатической пробы ($P=0,049-0,031$). Данная динамика показателей свидетельствовала об усилении роли центрального контура в регуляции сердечного ритма. В подгруппах женщин с правым и левым латеральным поведенческим профилем асимметрий была выявлена лишь тенденция этих изменений.

Проводя анализ спектральных характеристик вариабельности сердечного ритма у женщин в *постменопаузальном периоде*, было выявлено, что среднеарифметические показатели высокочастотного компонента спектра снижались во всей группе независимо от латерального поведенческого профиля асимметрий. При этом для женщин с левым ЛППА эти изменения отмечались на уровне тенденции, а для остальных ЛППА данного возрастного периода снижения показателя были статистически значимы. Уменьшение показателей низкочастотных компонентов LF было выявлено во всех подгруппах, кроме женщин с амби-левым ЛППА, где регистрировалось увеличение значений этого параметра. Отмечалось существенное снижение значений сверхнизкочастотного показателя VLF в подгруппах женщин с правым и амби-правым латеральным поведенческим профилем асимметрий, в других подгруппах эти изменения были незначимыми. В *постменопаузальном периоде* регистрировалось увеличение показателей IC и LF/HF независимо от латерального поведенческого профиля асимметрий.

В подгруппе женщин с правым ЛППА в процессе выполнения стандартной физической нагрузки среднеарифметические значения показателей адаптивности регуляторных систем увеличивались, что характерно для ухудшения функционального состояния. В подгруппе женщин с левым ЛППА отмечалось снижение показателей адаптивности регуляторных систем, что свидетельствует об улучшении функционального состояния организма этих обследуемых. В подгруппах женщин амбидекстрального латерального поведенческого профиля в процессе выполнения ортостатической нагрузки существенных изменений не обнаружено.

Выводы

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в *пременопаузальном периоде* регистрировалось напряжение механизмов регуляции вариабельности сердечного ритма, которое не зависело от характера латерального поведенческого профиля асимметрий. У женщин с полярными (правым и левым) латеральными поведенческими профилями асимметрий преобладает центральный, а у амбидекстров – автономный контуры регуляции. Установлены отличия в характере направленности и амплитуде изменений различных компонентов сердечного ритма в процессе выполнения ортостатической пробы, статистически значимо определяемые вектором асимметрий. У женщин в *постменопаузе* отмечается еще более высокая по сравнению с пременопаузой напряженность механизмов регуляции сердечного ритма, независимо от характера латерального поведенческого профиля асимметрий. В случае полярных (правый и левый) латерального профиля асимметрий преобладает высокочастотный компонент в структуре суммарной мощности спектра, что характерно для дыхательной типологии регуляции. Эгалитарный тип регуляции сердечного ритма отмечается у амбидекстров обеих направленностей. У женщин с левым ЛППА период постменопаузы чаще характеризуется дискоординацией регуляции сердечного ритма, заключающейся в доминировании автономного контура регуляции на фоне выраженного представительства центральных механизмов. Только для этой возрастной группы характерным является уменьшение низкочастотного компонента спектра сердечного ритма, свидетельствующее о снижении активности надсегментарного отдела нервной системы, более выраженное при амби-левом ЛППА. При выполнении ортостатической пробы выраженных различий в амплитуде изменений и характере направленности компонентов сердечного ритма у женщин в постменопаузе в различных латеральных подгруппах не регистрировалось.

Примечания:

1. Алиев Г.Ч. Эффективность применения зофеноприла у женщин с метаболическим синдромом в постменопаузе // Медицинские новости. 2014. № 11 (242). С. 65-68
2. Адаптационные особенности и вегетативная регуляция в преклимактерическом и климактерическом периодах в зависимости от хронофизиологической и стереофункциональной организации женского организма / Т.Л. Боташева, М.А. Закружная, В.В. Авруцкая, О.П. Заводнов, Т.Л. Борчковская // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1. 6 с. URL: www.science-education.ru/101-5342/
3. Степанян Л.В., Цуригова З.А., Синчихин С.П. Климактерический синдром в сочетании с другими патологическими состояниями // Наука и мир. Международный научный журнал. 2014. № 9 (13). С. 143-145.
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 236 с.
5. Цуригова З.А., Степанян Л.В., Синчихин С.П. Воздействие бальнеотерапии на пациенток с климактерическим синдромом // Путь науки. Международный научный журнал. 2014. № 7 (7). С. 94-96.
6. Цуригова З.А., Степанян Л.В., Синчихин С.П. Гинекологические заболевания и климактерический синдром // Таврический медико-

References:

1. Aliev G.Ch. The effectiveness of use of zofenopril by women having metabolic syndrome during postmenopause // Medical News. 2014. No. 11 (242). P. 65-68
2. Adaptation features and vegetative regulation during pre-climacteric and climacteric periods depending on chronophysiological and stereofunctional organization of the female body / T.L. Botasheva, M.A. Zakruzhnaya, V.V. Avrutskaya, O.P. Zavodnov, T.L. Borchkovskaya // Modern Problems of Science and Education. 2012. No. 1. 6 pp. URL: www.science-education.ru/101-5342/
3. Stepanyan L.V., Tsurigova Z.A., Sinchikhin S.P. Climacteric syndrome in combination with other pathological conditions // Science and the World. The International Scientific Journal. 2014. No. 9 (13). P. 143-145.
4. Baevsky R.M., Berseneva A.P. Estimation of adaptable opportunities of an organism, and the risk of disease development. M.: Medicine, 1997. 236 pp.
5. Tsurikova Z.A., Stepanyan L.V., Sinchikhin S.P. Effects of balneotherapy on the female patients with climacteric syndrome // The Path of Science. The International Scientific Journal. 2014. No. 7 (7). P. 94-96.
6. Tsurigova Z.A., Stepanyan L.V., Sinchikhin S.P. Gynecological diseases and climacteric syndrome // Tauride Medical and Biological Bulletin. 2015.

- биологический вестник. 2015. Т. 18, № 1 (69). С. 186.
7. Blair S.N. Evidens for success of exercise in weight loss and control // *Ann. Intern. Med.* 1993. Vol. 119 (7 Pt. 2). P. 702-706.
8. Связь вариабельности сердечного ритма и показателей системы гемостаза у больных ишемической болезнью сердца, осложненной хронической сердечной недостаточностью / М.З. Буй, А.Ю. Лебедева, И.Г. Гордеев, Н.А. Волон, Е.О. Таратухин // *Российский кардиологический журнал.* 2013. № 5 (103). С. 6-11.
9. Оценка влияния гипомангнитных условий на капиллярный кровоток, артериальное давление и частоту сердечных сокращений / Ю.И. Гурфинкель, А.Л. Васин, Т.А. Матвеева, М.Л. Сасонко // *Авиакосмическая и экологическая медицина.* 2014. Т. 48, № 2. С. 24-30.
10. Калинина И.Н., Калинин С.Ю. Использование кардиоваскулярных тестов в оценке срочной адаптации у лиц различного пола и уровня здоровья // *Современные проблемы науки и образования.* 2014. № 2. С. 494.
11. Особенности показателей вегетативной регуляции кровообращения и вариабельности сердечного ритма у женщин в перименопаузе / И.В. Нейфельд, А.Р. Киселев, А.С. Караваев, М.Д. Прохоров, И.В. Бобылева, В.И. Гриднев, В.Ф. Киричук, И.Е. Рогожина // *Неинвазивная аритмология.* 2014. Т. 11, № 2. С. 98-108.
12. Avis N.E., Crawford S., Stellato R. Longitudinal study of hormone levels and depression among women transitioning through menopause // *Climacteric.* 2001. Vol. 4, No. 3. P. 243-249.
13. Овсянкина М.А., Поскотинова Л.В. Реактивность сердечно-сосудистой системы в режиме пробы с фиксированным темпом дыхания у педагогов // *Фундаментальные исследования.* 2014. № 11-12. С. 335-339.
- Vol. 18, No. 1 (69). P. 186.
7. Blair S.N. Evidens for success of exercise in weight loss and control // *Ann. Intern. Med.* 1993. Vol. 119 (7 Pt. 2). P. 702-706.
8. The relationship of heart rate variability and indicators of hemostasis system of patients with coronary heart disease, complicated by chronic heart failure / M.Z. Buy, A. Yu. Lebedeva, I.G. Gordeev, N.A. Volov, E.O. Taratukhin // *Russian Cardiological Journal.* 2013. No. 5 (103). P. 6-11.
9. Assessment of the influence of hypomagnetic conditions on capillary blood flow, blood pressure and heart rate / Yu.I. Gurfinkel, A.L. Vasin, T.A. Matveeva, M.L. Sasonko // *Aerospace and Environmental Medicine.* 2014. Vol. 48, No. 2. P. 24-30.
10. Kalinina I.N., Kalinin S.Yu. The use of a cardiovascular tests in the assessment of urgent adaptation of persons of different gender and health level // *Modern Problems of Science and Education.* 2014. No. 2. P. 494.
11. Features of the indicators of vegetative regulation of blood circulation and heart rate variability of women during perimenopause / I.V. Neyfeld, A.R. Kiselev, A.S. Karavaev, M.D. Prokhorov, I.V. Bobyleva, V.I. Gridnev, V.F. Kirichuk, I.E. Rogozhina // *Non-invasive Arrhythmology.* 2014. Vol. 11, No. 2. P. 98-108.
12. Avis N.E., Crawford S., Stellato R. Longitudinal study of hormone levels and depression among women transitioning through menopause // *Climacteric.* 2001. Vol. 4, No. 3. P. 243-249.
13. Ovsyankina M.A., Poskotinova L.V. The reactivity of the cardiovascular system in the mode of test with a fixed rate of respiration of teachers // *Fundamental Research.* 2014. No. 11-12. P. 335-339.