Дата публикации: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_16
УДК 612.43

Publication date: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_16
UDC 612.43

РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПРОФИЛЬ ЖЕНЩИН, РЕГУЛЯРНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИТНЕСОМ, С РАЗЛИЧНЫМ ИСХОДНЫМ ТОНУСОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

А.А. Южакова[1], Л.Н. Смелышева[1], Г.А. Кузнецов[2]
[1]Курганский государственный университет, г. Курган, Россия
[2]Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет), г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Цель исследования – охарактеризовать особенности вегетативной регуляции гормонального репродуктивного профиля у женщин, регулярно занимающихся фитнесом. При анализе гормонального фона у женщин с различным уровнем двигательной активности установлено, что регулярные занятия фитнесом гармонизируют фазы овариально-менструального цикла. Вклад преобладающего уровня вегетативной нервной системы реализуется через различные механизмы. Реактивность симпатотонуса определяется уровнем гонадотропинов, а ваго- и нормотонуса – уровнем периферических половых гормонов. Различный элемент гармонизации при регулярных занятиях фитнесом определял энергетический уровень первой фазы овариально-менструального цикла и обеспечивал экономизацию второй фазы.
Ключевые слова: вегетативный тонус, двигательная активность, половые и гонадотропные гормоны.

REPRODUCTIVE PROFILE OF WOMEN REGULARLY ENGAGED IN FITNESS WITH DIFFERENT INITIAL TONE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

A.A. Yuzhakova[1], L.N. Smelysheva[1], G.A. Kuznetsov[2]
[1]Kurgan State University, Kurgan, Russia
[2]Saint Petersburg State Institute of Technology (Technological University), Saint Petersburg, Russia

Annotation. The aim of this study is to characterize the features of autonomic regulation of the hormonal reproductive profile in women who regularly do various physical activities (fitness). When analyzing the hormonal background in women with different levels of physical activity, we have found that regular fitness classes harmonize the phases of the ovarian menstrual cycle. The contribution of the predominant level of autonomic nervous system is implemented through various mechanisms. Sympathotonus reactivity is determined by the level of gonadotropins, vago- and normotonus – by the level of peripheral sex hormones. A different element of harmonization during regular fitness activities set the energy level of the first phase of the ovarian menstrual cycle and ensured the economization of the second phase.
Keywords: autonomic tone, physical activity, sex and gonadotropic hormones.

Введение. Интенсивно развиваясь на протяжении последних 30 лет, эпигенетика раскрывает молекулярную эпигенетическую основу механизмов ответных реакций организма на факторы среды и образ жизни. Метаболические сдвиги в организме могут быть скорректированы изменением образа жизни [1]. Одним из основных факторов, определяющих высокий уровень индивидуального здоровья, является оптимальная двигательная активность [2]. Не вызывает сомнений, что двигательная активность является универсальным методом оздоровления и повышения функциональных возможностей организма [3-4].

По данным ВОЗ (2020), любая физическая активность лучше, чем ее отсутствие. Репродуктивная система реализует свои функции при благоприятном сочетании факторов внешней и внутренней среды. Интерес представляет роль двигательной активности в формировании показателей репродуктивного профиля с учетом особенностей вегетативной регуляции.

Методы и организация исследования. В исследовании принимали участие 74 женщины в возрасте от 18 до 40 лет. Все участники исследования прошли медицинское обследование (Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 марта 2019 года №124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения») и по состоянию здоровья были отнесены к основной медицинской группе.

На первом этапе женщины разделены на 2 группы: в первую группу (1) – группу контроля вошли женщины, не занимающиеся фитнесом (НЗФ), во вторую группу (2) вошли женщины, регулярно занимающиеся фитнесом (ЗФ). Далее, на основании ритмокардиографического тестирования, согласно показателям вариабельности сердечного ритма, девушки были разделены на три группы – ваго-, нормо-, симпатотоники. Для анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) использовался «Варикард 2.51». В качестве индикаторов вегетативного баланса выбраны индекс напряжения регуляторных систем, стандартное отклонение интервалов NN (SDNN, мс), процент соседних кардиоинтервалов, отличающихся друг от друга более, чем на 50 мс (pNN50, %). У ваготоников индекс напряжения не превышал 30 усл. ед., у нормотоников составлял от 31 до 120 усл. ед., у симпатотоников – от 120 усл. ед, [5]. Двигательная активность оценивалась с помощью модифицированного нами опросника на основании опросников «ОДА-23+» с подсчётом баллов [6] и краткого международного опросника IPAQ (International Questionnaire on Physical Activity – Международный опросник на определение физической активности). Определение концентрации гормонов: лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), эстрадиола, прогестерона в сыворотке крови проводилось методом иммуноферментного анализа с использованием стандартных наборов тест-систем. Забор крови осуществлялся по фазам овариально-менструального цикла (ОМЦ). Индекс массы тела (ИМТ) рассчитан по формуле ИМТ=масса(кг)/рост ($м^2$).

Полученные результаты, их систематизация, корректировка и визуализация производилась в программе для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием программы “Statistica 10”. Предварительно полученные результаты были подвергнуты проверке на нормальность распределения с использованием теста Колмогорова-Смирнова. Полученные данные представлены в виде средних значений с ошибкой средней (M±m). Межгрупповые различия, оцениваемые с помощью t-критерия Стьюдента, считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Обе группы обследуемых женщин достоверно не различались по индексу массы тела, но имели различия по индексу двигательной активности $p<0,05$ (рис.1).

Более половины из них имели низкий уровень двигательной активности – 56,76%.

В соответствии с задачами исследования, мы определяли исходный вегетативный баланс. В первой группе обнаружено 73,8% лиц с нормотоническим типом вегетативного регулирования, 16,7% лиц с парасимпатическим типом регулирования и 9,5% – с преобладанием симпатикотонии. У женщин во второй группе преобладал нормотонус – 59,4% женщин, наблюдалось практически равное представительство ваго- и симпатикотонии – 18,7% и 21,9% соответственно.

Интерес представлял гормональный репродуктивный профиль у женщин с различным индексом двигательной активности и уровнем вегетативного регулирования. Оценивался уровень как гонадотропных, так и половых гормонов. При оценке гонадотропинов содержание ЛГ доминировало у женщин, занимающихся фитнесом, также в этой группе прослеживалась тенденция максимальных значений ФСГ (табл. 1).

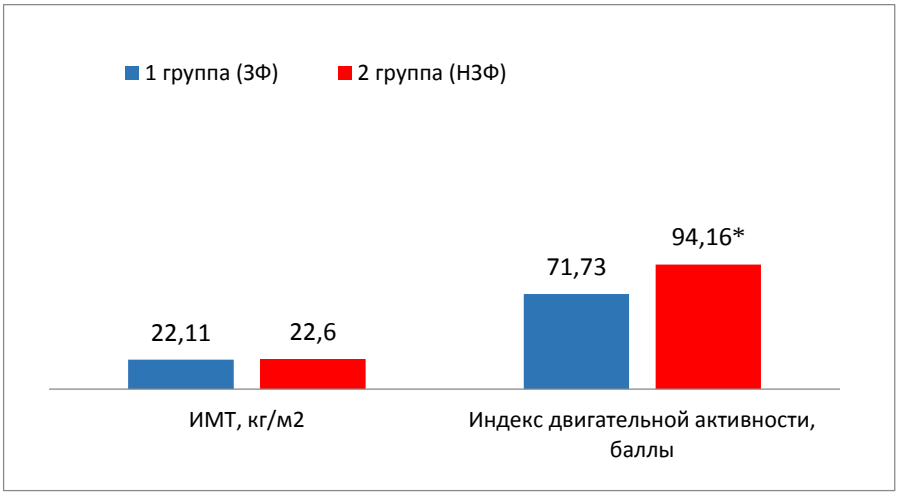


Рис. 1. Распределение женщин в группах в зависимости от массы тела и индекса двигательной активности, %

Таблица 1

Показатели гормонального профиля, у женщин, регулярно занимающихся фитнесом с различным исходным тонусом вегетативной нервной системы (ВНС) (M±m) (n=74)

Показатель	1 группа (НЗФ) (n=42)	2 группа, регулярные ЗФ (n=32)
ИМТ, кг/м^2	22,1±0,37	22,6±0,66
Индекс двигательной активности, баллы	71,7±2,69	94,2±1,99*
ФСГ, МЕ/л	4,9±0,33	5,1±0,28
ЛГ, МЕ/л	4,2±0,32	5,7±0,41*
ЛГ/ФСГ	0,8	1,1*
Эстрадиол, пг/мл	197,3±15,37	218,8±17,57
Прогестерон, нг/мл	12,5±0,62	9,9±0,56*

Примечание: *p<0,05 различия достоверны относительно группы НЗФ

Анализ показателей индекса ЛГ/ФСГ позволяет охарактеризовать соотношение фолликулиновой и секреторной фаз ОМЦ. У женщин НЗФ его показатель составил 0,85, что говорит о тенденции к снижению секреторной фазы в данной группе. В группе женщин, занимающихся фитнесом, данный показатель имел оптимальное значение, физическая нагрузка при занятиях фитнесом способствовала более гармоничному соотношению фаз ОМЦ.

Тенденция максимальных показателей эстрадиола наблюдалась в группе женщин, регулярно занимающихся фитнесом, на фоне достоверного снижения прогестерона. Такая реакция может быть приспособительным эффектом энергетического действия гормонов первой фазы, которые обеспечивают высокий потенциал при занятиях фитнесом, в то время как снижение прогестерона могло быть реализацией экономизации.

Таблица 2

Вклад ВНС в регуляцию репродуктивного гормонального профиля у женщин (M±m) (n=74)

Исходный тонус ВНС		Индекс двигательной активности, баллы	ИМТ, кг/м^2	ЛГ, МЕ/л	ФСГ, МЕ/л	ЛГ/ ФСГ	Эстрадиол, пг/мл	Прогестерон, нг/мл
В	ЗФ (n=6)	88,83±7,81	23,1±2,11	4,3±0,24	4,3±0,59	1,0	202,5±44,37	9,1±1,29
	НЗФ (n=7)	73,3±7,37	23,1±0,83	5,8±0,79 *	4,1±0,41	1,4	119,7±22,79	12,3±1,59
Н	ЗФ (n=19)	95,6±2,12	22,2±0,74	5,5±0,57	4,7±0,32	1,2	225,5±23,95	10,1±0,72
	НЗФ (n=31)	72,9±3,38	22,2±0,37	3,7±0,32*	5,1±0,41	0,7	199,2±19,14	12,9±0,72 *
С	ЗФ (n=7)	95,0±3,51	21,6±1,39	7,3 ±0,71	6,3±0,47	1,2	172,0±24,32	11,0±1,38
	НЗФ (n=4)	72,2±9,87*	21,9±1,39	6,1 ±0,65*	4,5±0,70 *	1,3	223,0±5,49	9,4±0,59

Примечание: *p<0,05, различия достоверны относительно группы женщин, занимающихся фитнесом

Интерес представляли данные о вкладе ВНС в регуляцию репродуктивного гормонального профиля у женщин, регулярно занимающихся фитнесом (табл. 2).

При оценке вклада исходного тонуса ВНС было установлено, что регулярные занятия фитнесом гармонизируют фазы ОМЦ, показатель индекса ЛГ/ФСГ стремится к 1 во всех группах. Реактивность симпатотонуса определяется уровнем гонадотропинов, ответные реакции ваго- и нормотонуса реализуется уровнем периферическим половых гормонов.

Заключение. Анализ гормонального фона у женщин с различным уровнем двигательной активности позволяет говорить об определенных различиях репродуктивного профиля. Регулярные занятия фитнесом гармонизируют фазы ОМЦ. Вклад преобладающего уровня ВНС реализуется через различные механизмы: реактивность симпатотонуса определяется уровнем гонадотропинов, а ваго- и нормотонуса – уровнем периферических половых гормонов. Различный элемент гармонизации при регулярных занятиях фитнесом определяет энергетический уровень первой фазы и обеспечивает экономизацию второй фазы.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authors' contribution. All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

Conflict of interest. Authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максименко, Л. В. Эпигенетика как доказательная база влияния образа жизни на здоровье и болезни. Профилактическая медицина. – 2019. – № 22(2). – С. 115-120. DOI: https://doi.org/10.17116/profmed201922021115.
2. Панькин, В. Е. Двигательная активность как фактор повышения здоровья человека / В. Е. Панькин // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 7-11.
3. Ортостатическая устойчивость системы кровообращения и уровней его регуляции у девочек с различным уровнем двигательной активности // Сабирьянов А. Р., Сабирьянова Е. С., Брагин А. В. [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 50-56. DOI: 10.14529/hsm190107.
4. Шерстюк, С. А. Гемодинамические характеристики работоспособности спортсменов с учетом вегетативной регуляции / С. А. Шерстюк, Л. В. Капилевич, А. А. Шерстюк // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 4. – С. 55-57.
5. Алтынова, Н. В. Влияние вегетативного гомеостаза на деятельность сердечно-сосудистой системы / Н. В. Алтынова // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: материалы VI всероссийского симпозиума с международным участием. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – С. 41-45.
6. Опросник: Двигательная Активность – ОДА-23+ с подсчетом баллов (Д.М. Аронов, В.Б. Красницкий, М.Г. Бубнова, 2013)

REFERENCES

1. Maksimenko L.V. Epigenetics as an evidence base of the impact of lifestyle on health and disease. *Profilakticheskaya Meditsina*, 2019, no. 22(2), pp. 115-120. DOI: https://doi.org/10.17116/profmed201922021115 (in Russ.)
2. Pan'kin V.E. Motor Activity as a Factor of Improving Human Health. *Physical Culture. Sport. Tourism. Motor Recreation*, 2016, vol. 1, no. 3, pp. 7-11. (in Russ.)
3. Sabiryanov A.R., Sabiryanova E.S., Bragin A.V., Petrova Yu.A., Sashenkov S.L. Orthostatic stability of the circulatory system and its regulation in girls with different physical activity levels. *Human. Sport. Medicine*, 2019, vol. 19, no. 1, pp. 50-56. DOI: 10.14529/hsm190107. (in Russ.)
4. Sherstyuk S.A., Kapilevich L.V., Sherstyuk A.A. hemodynamic features of athletes' physical working capacity in view of autonomic regulation type. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2021, no. 4, pp. 55-57 (in Russ.)
5. Altynova, N.V. Influence of autonomic homeostasis on the cardiovascular system activity. Heart Rhythm and Type of Autonomic Regulation in Assessing the Level of Health of the Population and the Functional Fitness of Athletes: materials of the VI All-Russian Symposium with International Participation. Izhevsk: Publishing Center "Udmurt University", 2016. pp. 41-45. (in Russ.)
6. Aronov D.M., Krasnitskij V.B., Bubnova M.G. Questionnaire: Motor Activity – ODA-23+ with scoring. 2013. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Алена Андреевна Южакова – аспирант академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени профессора, заслуженного деятеля науки РФ А.П. Кузнецова, Курганский государственный университет, Курган, e-mail: ay14031991@mail.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6459-4811.

Лада Николаевна Смелышева – доктор медицинских наук, профессор, руководитель академической кафедры «Анатомия и физиология человека» имени профессора, заслуженного деятеля науки РФ А.П. Кузнецова, Курганский государственный университет, Курган, e-mail: smelisheva@ya.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3235-1792.

Георгий Александрович Кузнецов – студент факультета химической и биотехнологии, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет), Санкт-Петербург, e-mail: afgh@kgsu.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2599-2689.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Alena Andreevna Yuzhakova – Post-Graduate Student of the Department of Human Anatomy and Physiology named after Professor, Honored Scientist of Russia A.P. Kuznetsov, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: ay14031991@mail.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6459-4811.
Lada Nikolaevna Smelysheva – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Human Anatomy and Physiology named after Professor, Honored Scientist of Russia A.P. Kuznetsov, Kurgan State University, Kurgan, e-mail: smelisheva@ya.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3235-1792.
Georgij Aleksandrovich Kuznetsov – Student of the Faculty of Chemistry and Biotechnology, Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University), Saint Petersburg, e-mail: afgh@kgsu.ru, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2599-2689.

Для цитирования: Южакова, А. А. Репродуктивный профиль женщин, регулярно занимающихся фитнесом, с различным исходным тонусом вегетативной нервной системы / А. А. Южакова, Л. Н. Смелышева, Г. А. Кузнецов // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_16

For citation: Yuzhakova A.A., Smelysheva L.N., Kuznetsov G.A. Reproductive profile of women regularly engaged in fitness with different initial tone of the autonomic nervous system. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_16