

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

В.Д. Иванова, Г.И. Семёнова

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

Цель исследования: изучение влияния первой волны пандемии на вариабельность сердечного ритма у женщин пожилого возраста. **Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе Уральского федерального университета на группе женщин пожилого возраста, которые до начала пандемии занимались в группе здоровья. Основу исследования составил анализ вариабельности сердечного ритма с помощью прибора Варикард 3.0. Анализировалось более 30 показателей функционального состояния, таких как стресс-индекс, активность сосудистого ритма, вегетативный баланс, наличие аритмий и другие. **Результаты.** В результате тестирования мы выявили, что показатели веса увеличились в среднем на 13 %, общее функциональное состояние ухудшилось или осталось прежним, стабильность сердечного ритма стала повышенной или выражено повышенной, активность симпатического сосудистого русла стала умеренно повышенной или нормальной, вегетативный гомеостаз остался в норме, в то время как степень централизации управления у всех обследуемых повысилась и стала иметь выраженное повышение активности центральных уровней регуляции. Стресс-индекс увеличился на 30–400 единиц, что можно обосновать ограничительными мерами для лиц пожилого возраста. **Заключение.** Проведенное исследование показало, что режим самоизоляции оказал отрицательное влияние на организм женщин пожилого возраста. Многие показатели указывают на снижение функциональных резервов организма, а также на активную реакцию организма на стрессовые факторы.

Ключевые слова: пандемия, функциональное состояние, вариабельность сердечного ритма, ЭКГ, вегетативная нервная система, стресс-фактор.

Введение. С каждым годом возрастает смертность людей пожилого возраста из-за различных патологий сердечно-сосудистой системы (пороки сердца, инфаркты, артериальная гипертония и др.) [3, 6]. В своем исследовании С.В. Третьяков и Л.А. Шпагина показали, что у лиц данного возраста отмечаются менее выраженные значения объёма крови левого желудочка, более высокие значения объёма и массы миокарда, а также увеличиваются значения внутримиекардиальных стрессов левого желудочка, формируется диастолическая дисфункция за счёт нарушения растяжения и активного расслабления. Вместе с тем параллельно изменениям левых отделов сердца и гемодинамики большого круга кровообращения нарастает изменение правого желудочка и гемодинамики малого круга кровообращения у людей старшего возраста по сравнению с лицами пожилого и среднего возраста [9]. Это свидетельствует о том, что регулярную функциональную диагностику следует проводить уже в зрелом возрасте (как в первом, так и во втором его периодах), чтобы выявить имеющиеся патологии и предпо-

тологические состояния сердечно-сосудистой системы на ранних стадиях и по возможности их устранить.

Для большинства медицинских работников (ученых и практиков) представляется очевидным, что продолжительность жизни и адаптивные возможности организма, особенно пожилых людей, во многом зависят от состояния сердечно-сосудистой системы. Исследование вариабельности сердечного ритма является эффективным методом, позволяющим оценить состояние функциональных систем организма, нейрогуморальной регуляции сердечно-сосудистой системы, а также соотношения отделов вегетативной нервной системы [7, 9]. Важной особенностью этого метода является его значительная чувствительность к воздействиям внутренних и внешних факторов [1]. Благодаря ряду проведенных ранее исследований была выявлена универсальность метода [7, 8, 10]. Данный метод с успехом может быть использован для изучения адаптивных процессов при многих заболеваниях (а не только сердечно-сосудистых), поскольку сердечная деятельность является

показателем суммарного воздействия всех регуляторных систем организма [3]. Метод основан на анализе длительности кардиоинтервалов между сердечными сокращениями, полученными при помощи электрокардиограммы (ЭКГ), с дальнейшим анализом полученных данных методами математико-статистической обработки [2].

Целью исследования явилось изучение влияния первой волны пандемии на вариабельность сердечного ритма у женщин пожилого возраста.

Материалы и методы. Исследование осуществлялось с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 3.0.». Предварительно обследуемые были ознакомлены с правилами тестирования, поскольку этим требованиям стоит уделять самое пристальное внимание [5]. Также у обследуемых был взят анамнез, в ходе которого были выявлены следующие показатели: рост, вес, возраст, хронические заболевания, недавно перенесенные заболевания и эмоциональные потрясения.

Тестирование позволило получить большое количество данных: электрокардиограмму (ЭКГ), кардиоинтервалограмму, ПАРС+, гистограмму, скатерограмму, а также основные показатели сердечного ритма (частота сердечных сокращений, стресс-индекс, мощность колебаний HF, LF, VLF и многие другие показатели) [1]. Всего было получено около 40 показателей у каждого испытуемого на каждом этапе тестирования.

Тестирование проводилось на кафедре теории физической культуры в Уральском федеральном университете в 2 этапа – в марте и в октябре 2020 года. В исследовании приняли участие женщины пенсионного возраста (от 65 до 82 лет). В ходе первого этапа были протестированы 15 человек, но на второе тестирование смогли прийти меньшее количество женщин, что было обусловлено эпидемиологической ситуацией в связи с коронавирусной инфекцией в данный период времени. После проведения первого и второго тестирования был проведен анализ полученных данных, сравнение полученных показателей у каждого испытуемого и в среднем по группе, и на основании этих результатов прослежена динамика функционального состояния испытуемых за 8 месяцев исследования.

Результаты. В ходе обработки результатов мы выявили, что показатели веса увеличи-

лись у всех обследуемых на 10–16 %. Общее функциональное состояние женщин ухудшилось или осталось прежним (ПАРС+), стабильность сердечного ритма стала повышенной или выражено повышенной, активность симпатического сосудистого русла стала умеренно повышенной или нормальной, вегетативный гомеостаз остался в норме, в то время как степень централизации управления у всех обследуемых повысилась и стала иметь выраженное повышение активности центральных уровней регуляции. На гистограммах, полученных в результате тестирования, мы увидели одинаковое количество делений до и после пандемии (3 ед.), что является оптимальным показателем. Но стресс-индекс при этом увеличился от 30 до 400 единиц – мы это связываем прежде всего с ограничительными мерами для лиц пожилого возраста в период пандемии. Видимо, невозможность общаться, в том числе с родными и близкими, необходимость длительное время не выходить из дома для многих пожилых людей явились в той или иной степени стрессовым фактором.

Анализ скатерограммы позволяет говорить, что кардиоинтервалы в основном находятся в норме (рисунок в виде облачка), однако имеются женщины с аритмией. В ЭКГ (1 отведение) длина отрезков на втором исследовании почти не отличаются, что говорит о небольшом перенапряжении организма. Показатели ЧСС у всех испытуемых в пределах нормы (61–77 уд./мин). При этом видно, что индекс централизации (IC) за 8 месяцев заметно увеличился, что подтверждает влияние вынужденной изоляции во время пандемии на степень централизации управления сердечным ритмом. Очевидно, что для поддержания гомеостаза на должном уровне в управление ритмом включался центральный контур управления, и в результате возросла активность адаптационных процессов в организме пожилых людей. В феврале средний показатель IC составлял 0,96 усл. ед. (норма), в октябре – 4,1 усл. ед. (высокий уровень), при норме от 0,9 до 1,3 усл. ед..

SDNN (среднее квадратическое отклонение) показывает влияние дыхательной системы на ритм сердца. До пандемии этот показатель был в пределах нормы для данного возраста ($45 \pm 1,7$ мс), но во время второго тестирования показатели существенно ухудшились (средний показатель – 30,4 мс).

Спектральные показатели (VLF, ULF) так же, как и многие другие, заметно увеличились. До пандемии они в среднем составляли 80 мс², а спустя 8 месяцев уже 220 мс². Мощность данных спектров свидетельствует об усилении активности симпатического звена и субкортикальных уровней регуляции (высшие вегетативные центры).

У пожилых людей в результате жизни на фоне первой волны пандемии наблюдалось выраженное снижение общей мощности спектра СР с преобладанием очень низкочастотной компоненты (VLF-волн), отражающей возрастное усиление гуморально-метаболического звена по отношению к рефлекторному уровню регуляции сердечного ритма [4].

Также следует отметить, что в ходе исследования был выявлен единичный случай, когда все показатели приобрели положительный характер. В ходе интервью с данной женщиной мы выявили, что тестируемая 2 месяца находилась на санаторном лечении и ещё 3 месяца жила в сельской местности, где регулярно была на свежем воздухе с умеренной физической активностью. Именно подобная ситуация позволила ей избежать стресса и других негативных воздействий пандемии.

Заключение. Проведенное исследование показало, что режим самоизоляции в период первой волны пандемии оказал отрицательное влияние на функциональное состояние тестируемых. Многие показатели указывают на снижение функциональных возможностей и резервов организма, а также на выраженное повышение активности регуляторных систем. Вследствие этого организм активно реагирует на все стрессовые факторы, что ведет к развитию серьёзных заболеваний. В свою очередь, активная двигательная деятельность позволяет снизить негативное влияние вынужденной изоляции в сложных условиях в связи с COVID-19 на функциональное состояние женщин пожилого возраста.

После первичного тестирования женщинам были даны практические рекомендации (регулярные занятия в группах здоровья, прогулки на свежем воздухе, скандинавская (северная) ходьба и др.), но некоторые из них не были соблюдены из-за пандемии. Поскольку функциональное состояние испытуемых в основном ухудшилось, указанные рекомендации следует выполнять и далее. Устранить факторы риска также можно, если наладить режим

сна, питания, труда и отдыха. Требуется добавить регулярные трудовые нагрузки в домашних условиях, систематические самостоятельные занятия физкультурой, найти новые хобби и увлечения, которые будут давать положительные эмоции и уменьшать индекс стресса.

Литература

1. *Адаптация к физической нагрузке женщин зрелого возраста (опыт применения курса оздоровительной гимнастики) / З.Ф. Зверева, Е.В. Морошник, О.В. Еланская, Н.А. Исаева // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 2 (168). – С. 152–158.*

2. *Акопян, Е.С. Адаптационные возможности женщин зрелого и пожилого возраста, занимающихся оздоровительной физической культурой / Е.С. Акопян, М.В. Чимаритян // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – № 2. – С. 106–113.*

3. *Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Методические рекомендации / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65–83.*

4. *Вариability ритма сердца при старении и патологии кардиореспираторной системы / О.В. Куркушко, А.В. Писарук, Н.Д. Чеботарев и др. // Клиническая геронтология. – 2002. – Т. 9. – С. 16.*

5. *Иванова, В.Д. Актуальность соблюдения правил тестирования при оценке variability сердечного ритма у занимающихся физической культурой и спортом / В.Д. Иванова, Г.И. Семёнова // Физическая культура и спорт в современном обществе: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Великой Победы, 27–28 марта 2020 г. / под ред. С.С. Добровольского. – Хабаровск: ДВГАФК, 2020. – С. 111–112.*

6. *Минникаева, Н.В. Исследование физической подготовленности, функционального и психоэмоционального состояния лиц 50–60 лет, занимающихся фитнесом / Н.В. Минникаева, Е.А. Буданова, С.В. Шабашева // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 12. – С. 59–61.*

7. *Повышение функциональных возможностей организма женщин в контексте сохранения трудоспособности в зрелом и пенсионном возрасте / Е.В. Любина, Л.Б. Андру-*

щенко, Т.Е. Сими́на и др. // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 6. – С. 50–51.

8. Рябыкина, Г.В. – Мониторирование ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца / Г.В. Рябыкина, А.В. Соболев. – М.: Мед-практика, 2005. – 222 с.

9. Третьяков, С.В. Структурно-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у лиц пожилого и старческого

возраста / С.В. Третьяков, Л.А. Шпагина // Клинич. геронтология. – 2006. – № 10. – С. 23–28.

10. Филиппова, Е.В. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц пожилого возраста, занимающихся спортивно-оздоровительным туризмом / Е.В. Филиппова // Физ. культура и здоровье. – 2018. – № 4 (68). – С. 148–150.

Иванова Вероника Дмитриевна, бакалавр кафедры теории физической культуры института физической культуры, спорта и молодежной политики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: veronika15481@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8824-3183.

Семёнова Галина Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории физической культуры института физической культуры, спорта и молодежной политики, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: galsem@list.ru, ORCID: 0000-0003-0193-1416.

Поступила в редакцию 20 ноября 2020 г.

DOI: 10.14529/hsm20s206

THE EFFECT OF THE PANDEMIC ON HEART RATE VARIABILITY IN SENIOR ADULTS

V.D. Ivanova, veronika15481@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8824-3183,

G.I. Semenova, galsem@list.ru, ORCID: 0000-0003-0193-1416

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

Aim. The article aims to study the impact of the first wave of the pandemic on heart rate variability in elderly women. **Materials and methods.** The study was conducted on the premises of the Ural Federal University. A group of elderly women who followed the health enhancement program before the outbreak of the pandemic participated in the study. The study included the analysis of heart rate variability by means of the VARICARD 3.0 device. More than 30 indicators of the functional status were analyzed such as stress index, vascular rhythm activity, vegetative balance, the presence of arrhythmias, and others. **Results.** As a result of testing, weight indicators increased by an average of 13%. The functional status worsened or remained the same, heart rate stability increased or significantly increased, vascular bed activity became moderately increased or normal, vegetative homeostasis remained normal, while the degree of centralization in all subjects increased and was characterized by a pronounced increase in the central levels of regulation. The stress index increased by 30–400 units, which can be explained by restrictive measures for the elderly. **Conclusion.** The study demonstrated that self-isolation had a negative impact on elderly women. Many indicators show a decrease in functional reserves, as well as an active reaction of the body to stress factors.

Keywords: pandemic, functional status, heart rate variability, ECG, autonomic nervous system, stress factor.

References

1. Zvereva Z.F., Moroshnik E.V., Elanskaya O.V., Isaeva N.A. [Adaptation to Physical Activity of Women of Mature Age]. *Uchenye zapiski un-ta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the University P.F. Lesgafta], 2019, no. 2 (168), pp. 152–158. (in Russ.)
2. Akopyan E.S., Chshmarityan M.V. [Adaptation Possibilities of Women of Mature and Elderly Age, Engaged in Health-Improving Physical Culture]. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii* [Science and Sport. Modern Trends], 2019, no. 2, pp. 106–113. (in Russ.)
3. Baevskiy R.M., Ivanov G.G., Chireykin L.V. et al. [Analysis of Heart Rate Variability Using Various Electrocardiographic Systems. Methodical Recommendations]. *Vestnik aritmologii* [Bulletin of Arrhythmology], 2001, no. 24, pp. 65–83. (in Russ.)
4. Kurkushko O.V., Pizaruk A.V., Chebotarev N.D. et al. [Heart Rate Variability During Aging and Pathology of the Cardiorespiratory System]. *Klinicheskaya gerontologiya* [Clinical Gerontology], 2002, vol. 9, 16 p.
5. Ivanova V.D., Semenova G.I. [The Relevance of Compliance with the Rules of Testing when Assessing Heart Rate Variability in People Engaged in Physical Culture and Sports]. *Fizicheskaya kul'tura i sport v sovremennom obshchestve: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Velikoy Pobedy* [Physical Culture and Sports in Modern Society. Materials of the All-Russian Scientific-Practical Conference Dedicated to the 75th Anniversary of the Great Victory], 2020, pp. 111–112. (in Russ.)
6. Minnikaeva N.V., Budanova E.A., Shabasheva S.V. [Research of Physical Fitness, Functional and Psychoemotional State of Persons 50–60 Years Old, Going in for Fitness]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 12, pp. 59–61. (in Russ.)
7. Lyubina E.V., Andrushchenko L.B., Simina T.E. et al. [Increasing the Functional Capacities of the Body of Women in the Context of Maintaining the Ability to Work in Mature and Retirement Age]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 6, pp. 50–51. (in Russ.)
8. Ryabykina G.V., Sobolev A.V. *Monitorirovanie EKG s analizom variabel'nosti ritma serdtsa* [ECG Monitoring with Analysis of Heart Rate Variability]. Moscow, Medpraktika Publ., 2005. 222 p.
9. Tret'yakov S.V., Shpagina L.A. [Structural and Functional State of the Cardiovascular System in Elderly and Senile Persons]. *Klinicheskaya gerontologiya* [Clinical Gerontology], 2006, no. 10, pp. 23–28. (in Russ.)
10. Filippova E.V. [Assessment of the Functional State of the Cardiovascular System of Elderly People Involved in Sports Tourism]. *Fizicheskaya kul'tura i zdorov'e* [Physical Culture and Health], 2018, no. 4 (68), pp. 148–150. (in Russ.)

Received 20 November 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Иванова, В.Д. Влияние пандемии на вариабельность сердечного ритма у людей пожилого возраста / В.Д. Иванова, Г.И. Семёнова // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № S2. – С. 38–42. DOI: 10.14529/hsm20s206

FOR CITATION

Ivanova V.D., Semenova G.I. The Effect of the Pandemic on Heart Rate Variability in Senior Adults. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. S2, pp. 38–42. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm20s206