

ВЛИЯНИЕ АЭРОБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ТОНУС НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС СТУДЕНТОВ

В.И. Сиваков¹, vismaster62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6986-8460>

В.И. Павлова¹, pavlovavi@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1347-3408>

Ю.Г. Камскова¹, kamskovaug@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1816-900X>

Д.А. Сарайкин¹, saraykind@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0298-6507>

Е.Л. Бачерилов², bacherikov208@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0544-5765>

¹Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия

²Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск Россия

Аннотация. Цель: изучение аэробной физической нагрузки, физических упражнений, влияющих на оздоровительный процесс студентов. **Организация и методы.** В исследовании приняли участие 15 студентов Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. Методы исследования: анкетирование, анализ медицинских карт, УЗИ, пальпация грудных позвонков, анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, тестовые упражнения физической подготовленности, метод математической статистики. **Результаты исследования.** Проводимое исследование у студентов очного отделения не выявило здоровых, а некоторые имеют несколько заболеваний. У студентов заболевания связаны с родовым, бытовым, транспортным смещением (шейных, грудных, и поясничных позвонков) позвоночного канала, что приводит к ограничению двигательной активности и снижению тонуса нервно-мышечной системы и оздоровительного процесса студентов. **Заключение.** Установили, что студенты, перенесшие родовые травмы, показывают низкий результат двигательной активности, высокий результат заболеваемости. Коррекция смещенных позвонков позвоночного канала эффективно выполняется через двигательную активность с использованием аэробной физической нагрузки, физических упражнений, повышающих тонус функциональной и нервно-мышечной системы студентов.

Ключевые слова: деторождение, травматизм, позвоночный канал, оздоровительный процесс, студент, физическая нагрузка, физическое упражнение, нервно-мышечная и функциональная система, физическое воспитание

Для цитирования: Влияние аэробной физической нагрузки на тонус нервно-мышечной системы опорно-двигательного аппарата и оздоровительный процесс студентов / В.И. Сиваков, В.И. Павлова, Ю.Г. Камскова и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 1. С. 44–50. DOI: 10.14529/hsm230106

Original article

DOI: 10.14529/hsm230106

EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON NEUROMUSCULAR TONE OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM AND HEALTH PROMOTION IN STUDENT

V.I. Sivakov¹, vismaster62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6986-8460>

V.I. Pavlova¹, pavlovavi@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1347-3408>

Yu.G. Kamskova¹, kamskovaug@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1816-900X>

A.D. Saraykin¹, saraykind@cspu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0298-6507>

E.L. Bachernikov², bacherikov208@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0544-5765>

¹South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia

²Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Aim. The paper aims to study the effect of aerobic exercise on health promotion in students. **Materials and methods.** The study involved 15 students from the South Ural State University of Humanities and Pedagogy. Research methods included the following: a questionnaire survey, an analysis of medical records, an ultrasound examination, palpation of the thoracic vertebrae, an analysis of scientific and methodical literature, a pedagogical experiment, a physical fitness test, and statistical processing of the data obtained. **Results.** The study among full-time students did not show healthy participants, moreover, some of them had several diseases associated with birth-, domestic-, and transport-related displacement (cervical, thoracic, and lumbar vertebrae) of the spinal canal. This limits motor activity, reduces neuromuscular tone, and negatively affects health promotion in university students. **Conclusion.** The results obtained showed that students with birth-related injuries had lower motor activity and higher morbidity. Vertebral displacement may be effectively corrected through systematic aerobic exercise and physical activity, which increase neuromuscular tone.

Keywords: childbirth, injury, spinal canal, health promotion, university student, physical load, physical exercise, neuromuscular system, functional system, physical education

For citation: Sivakov V.I., Pavlova V.I., Kamskova Yu.G., Saraykin A.D., Bachernikov E.L. Effects of aerobic exercise on neuromuscular tone of the musculoskeletal system and health promotion in student. *Human. Sport. Medicine.* 2023;23(1):44–50. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm230106

Введение. Тотальное смещение позвонков опорно-двигательного аппарата при деторождении влияет на хронические заболевания, тонус нервно-мышечной системы и непосредственно на здоровье студентов.

Смещение позвонков позвоночного канала приводит к повышению заболеваемости, снижению функциональной работоспособности студентов [2, 3, 11]. При травматизме отмечается недостаточное развитие нервно-мышечной, функциональной системы, что не способствует укреплению здоровья студентов. В начале 70-х годов ученые обратили внимание на слабое здоровье и гиподинамию студентов. В это время создавались комфортные условия проживания, что и стало причиной слабого здоровья студентов [8, 17]. Физиологическая основа здоровья человека зависит от развитой нервно-мышечной и функциональной системы [4, 5, 9].

Студентам для укрепления здоровья и повышения эффективности профессиональной

деятельности необходимо выполнение общей аэробной физической нагрузки, физических упражнений на выносливость, силу, гибкость, равновесие, улучшающих работу нервно-мышечной и функциональной системы [15, 16]. У студентов, имеющих травмы, недостаток в двигательной активности, как следствие – ряд заболеваний на уровне функциональной системы [1, 6, 8].

Цель исследования: изучение аэробной физической нагрузки, физических упражнений, влияющих на нервно-мышечную систему, оздоровительный процесс функциональной системы студентов.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 15 студентов первого курса Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. Студенты, имеющие отклонение в состоянии здоровья, обучались по программе физического воспитания специальной медицинской группы.

Показатели состояния нервно-мышечной системы грудных позвонков у студентов по 10-балльной системе (n = 15) (X ± m)
Examination results of the neuromuscular system in university students with a 10-point system (n = 15) (X ± m)

Состояние тонуса мышц позвоночного канала студентов Neuromuscular tone of the spinal canal	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment
Первый позвонок / First vertebra	5,9 ± 0,4	7,1 ± 0,3*
Второй позвонок / Second vertebra	5,4 ± 0,4	6,9 ± 0,5*
Третий позвонок / Third vertebra	5,2 ± 0,5	6,4 ± 0,4*
Четвертый позвонок / Fourth vertebra	5,7 ± 0,4	6,8 ± 0,3*
Пятый позвонок / Fifth vertebra	5,5 ± 0,5	6,7 ± 0,4*
Шестой позвонок / Sixth vertebra	5,2 ± 0,4	6,6 ± 0,3*
Седьмой позвонок / Seventh vertebra	5,8 ± 0,4	7,3 ± 0,3*
Восьмой позвонок / Eighth vertebra	5,2 ± 0,3	6,4 ± 0,4*
Девятый позвонок / Ninth vertebra	5,7 ± 0,4	6,8 ± 0,3*
Десятый позвонок / Tenth vertebra	5,5 ± 0,3	6,7 ± 0,4*
Одиннадцатый позвонок / Eleventh vertebra	5,2 ± 0,4	6,6 ± 0,3
Двенадцатый позвонок / Twelfth vertebra	5,8 ± 0,3	7,3 ± 0,4

Примечание. Здесь и в табл. 2 * – p < 0,05 изменения достоверны между началом и окончанием эксперимента

Note. Here and in Table 2 * p < 0.05 the changes are significant between the beginning and end of the experiment.

Нами проводилось анкетирование студентов в учебной группе в начале и в конце учебного года. Анкетирование состояло из блока вопросов, определяющих состояние здоровья, тонус мышц опорно-двигательного аппарата, двигательную активность студентов. Студенты оценивали свое состояние по 10-балльной шкале. Результаты представлены в табл. 1. Анализировалась медицинская карта, обобщались результаты УЗИ, пальпации 12-грудных позвонков студентов, которая проводилась медицинскими специалистами.

В исследовании применялся комплекс физических упражнений на мышцы опорно-двигательного аппарата шеи, спины и поясницы. Физические упражнения выполнялись в адапционном аэробном режиме на развитие силы, гибкости, выносливости. Физическая нагрузка не превышала пульсовой режим 150 уд./мин. Занятия проводились как по штатному расписанию, так и самостоятельно – четыре раза в неделю по 60 мин. Студенты выполняли физические упражнения в течение учебного года.

Статистический анализ результатов опроса студентов и их достоверность определялась методом математической статистики по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследования. Рассмотрим содержание физической нагрузки, влияющей

на снижение заболеваемости и коррекцию травматизма опорно-двигательного аппарата студентов. Анализ результатов исследования позволил установить причины ухудшения состояния здоровья студентов: травматизм при деторождении, способствующий низкому тону нервно-мышечной системы, гиподинамии, заболеваемости студентов

При деторождении ребенок преодолевает сложный физиологический процесс, в результате которого возможно смещение шейных позвонков, позвоночного канала. Это может являться одной из причин нездоровья людей, в том числе в России, о чем свидетельствуют и цифры из государственной статистики РФ на 1 января 2019 г. Из 146 745 098 человек вековую функцию (*человек, тело должно жить век*) выполнили только 20 582 человека, проживающие от 100 лет и более.

Результаты исследования показали, что низкий тонус нервно-мышечной системы опорно-двигательного аппарата снижает работу органов и систем, так как мышцы должны удерживать позвоночный канал. При смещении шейных, грудных, поясничных позвонков снижается функционирование центральной нервной системы, головного мозга, вегетативной нервной системы, снижается тонус мышц [12, 13]. Позвоночный канал должен удерживаться сильными мышцами, он явля-

Таблица 2
Table 2

Показатели физической подготовленности студентов (n = 15) (X ± m)
Physical fitness of university students (n = 15) (X ± m)

Тестовые физические упражнения для нервно-мышечной системы Test exercise	До эксперимента Before the experiment	После эксперимента After the experiment
Двигательная активность человека Human motor activity	6,0 ± 0,4	7,4 ± 0,5*
Сила (отжимание, в упоре лежа, количество раз) Strength (push-ups, reps)	8,0 ± 0,9	11,0 ± 0,7*
Сила (отжимание в упоре сзади) Strength (reverse push-ups)	7,0 ± 0,8	10,0 ± 0,9*
Сила (сгибание и разгибание шеи, лежа на животе, удержание, количество раз) Strength (prone neck flexion and extension, reps)	13,0 ± 0,7	15,0 ± 0,6*
Сила (сгибание и разгибание шеи, лежа на спине, удержание, количество раз) Strength (supine neck flexion and extension, reps)	10,0 ± 0,6	12,0 ± 0,7*
Сила (сгибание и разгибание шеи, лежа на левом, правом боку, удержание, количество раз) Strength (side-lying neck flexion and extension, reps)	11,0 ± 0,8	14,0 ± 0,8*
Сила (лежа на левой, правой стороне туловища, колени выпрямлены, медленно поднимается голова на удержание шеи, с) Strength (side-lying head lift and holding with knee extended, s)	14,0 ± 0,7	16,0 ± 0,6*
Сила (лежа на спине, колени согнуты, подбородок прижат груди, не отрывая плеч от пола на удержание шеи, с) Strength (supine chin tuck with head lift, s)	13,0 ± 0,9	16,0 ± 0,8*
Гибкость (наклон вперед, см) Flexibility (forward bend, cm)	1,0 ± 0,6	3,0 ± 0,7*
Выносливость (бег в течение двух минут на длительность выполнения дистанции, м) Endurance (two-minute run, m)	450,8 ± 8,7	480,3 ± 9,6*

ется мощной физиологической основой для опорно-двигательного аппарата [7, 18]. Человек состоит из мышечной системы, которая включает более 600 мышечных групп [10, 14].

В исследовании было установлено, что выполнение физических упражнений на мышцы опорно-двигательного аппарата улучшают работу органов и систем человека. Результаты исследования показали, что студенты имеют несколько хронических заболеваний и низкий тонус нервно-мышечной системы (см. табл. 1).

В начале эксперимента не выявлены достоверные различия в состоянии нервно-мышечной системы грудных позвонков (P > 0,05) опорно-двигательного аппарата у студентов. По окончании педагогического эксперимента выявлены достоверные различия на уровне первого (P < 0,05), второго (P < 0,05), третьего (P < 0,05), четвертого (P < 0,05), пятого (P < 0,05), шестого (P < 0,05), седьмого (P < 0,05) восьмого

(P < 0,05) девятого (P < 0,05) десятого (P < 0,05) одиннадцатого (P < 0,05), двенадцатого (P < 0,05) грудных позвонков нервно-мышечной системы опорно-двигательного аппарата.

У студентов на достоверном уровне значимости (P < 0,05) отмечается повышение двигательной активности. Результаты исследования подтверждают положительное влияние аэробной физической нагрузки на повышение тонуса нервно-мышечной системы опорно-двигательного аппарата студентов.

Результаты физической подготовки студентов представлены в табл. 2 на достоверном уровне значимости (P < 0,05).

Выводы

1. Оздоровительный процесс студентов и их здоровье зависит от силы, гибкости и выносливости нервно-мышечной функциональной системы, насколько она развита и как постоянно в системе используют физическую

нагрузку в поддержание функциональной работоспособности. Физические упражнения являются эффективным средством в повышении функциональной работоспособности организма в жизнедеятельности студентов.

2. При травматизме отмечается низкое развитие нервно-мышечной и функциональной системы опорно-двигательного аппарата позвоночного канала, что приводит к ослаблению иммунной системы, деформации позвоночника, повышению заболеваемости, износу функциональной системы. Смещенные

позвонки снижают эффективность работы центральной нервной системы и общий тонус мышц. Это необходимо учитывать в процессе обучения двигательным действиям и воспитания физических качеств

3. Результаты исследования показывают, что у здоровых студентов отсутствует травматизм шейных позвонков опорно-двигательного аппарата, присутствует двигательная активность, положительно влияющая на оздоровительный процесс в учебной деятельности.

Список литературы

1. Воронков, А.В. Оценка физической подготовленности студентов вузов на основе нормативов комплекса ГТО / А.В. Воронков, И.Н. Никулин // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 5. – С. 45–47.
2. Климов, В.М. Влияние разных видов физкультурно-спортивных специализаций на психофизиологический статус студенток / В.М. Климов, Р.И. Айзман // Психология. Психофизиология. – 2019. – Т. 12. – № 4. – С. 83–92.
3. Князев, С.А. Применение здоровьесохраняющих технологий в образовательном процессе / С.А. Князев, А.В. Корнаушенко, О.В. Баянкин // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5 (78). – С. 90–92.
4. Коданева, Л.Н. Роль нагрузки в процессе занятий физической культурой со студентами специальной медицинской группы / Л.Н. Коданева, Е.С. Кетлерова // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 125–131.
5. Кузьмина, О.И. Мониторинг как инструмент контроля и основа проектирования образовательной среды (физическая культура) студенток / О.И. Кузьмина, В.Ю. Лебединский, М.Д. Кудрявцев // Европейские труды социальных и поведенческих наук. – 2018. – С. 683–687.
6. Лейфа, А.В. Физическая активность и качество жизни субъектов образовательного процесса в вузе: структурные компоненты и их оценка / А.В. Лейфа // Вестник Томского гос. ун-та. – 2018. – № 429. – С. 196–202.
7. Наталевич, Л.Ф. Физическая подготовленность студенток третьей функциональной группы разных профилей профессионального обучения / Л.Ф. Наталевич, М.М. Колокольцев // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 1. – С. 47.
8. Отношение студентов и студенток к занятиям по физической культуре / О.Б. Немцев, А.Б. Бгуашев, Р.А. Ахтаов, С.С. Грунина // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 11 (177). – С. 518–524.
9. Повзун, В.Д. Сезонные изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы у студенток с различным уровнем физической активности / В.Д. Повзун, А.А. Повзун // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 11. – С. 53–55.
10. Романова, Ю.Н. Влияние уровня физической подготовленности студенток на систему терморегуляции при охлаждении / Ю.Н. Романова, А.А. Плетнев // Теория и практика физ. культуры. – 2019. – № 1. – С. 35–36.
11. Сазонов, И.Ю. Формирование познавательного интереса у студентов вузов физической культуры / И.Ю. Сазонов, И.В. Тарасевич, И.В. Брызгалов // Теория и практика физ. культуры. – 2021. – № 11. – С. 27–29.
12. Функциональные возможности организма студентов в связи с занятиями физическими нагрузками, направленными на развитие выносливости / Н.В. Святова, А.Ю. Урбанов, С.Ф. Мифтахов, И.Ф. Абдулин // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 1. – С. 26.
13. Чекалева, Н.В. Эффекты модернизации педагогического образования / Н.В. Чекалева // Вестник Омского гос. пед. ун-та. Гуманитар. исследования. – 2017. – № 3 (16). – С. 175–178.
14. Adyrkhaev, S.G. Modern technology of physical education of disabled students in conditions of inclusive education / S.G. Adyrkhaev // Pedagogics, psychology, medical biological problems of physical training and sports. – 2016. – Vol. 1. – P. 4–12. DOI: 10.15561/18189172.2016.0101

15. *Effects of short- and long-term adaptation to the middle-altitude hypoxia on the condition of athletes practicing cyclic and acyclic sports / A.P. Isaev, V.V. Erlikh, A.S. Bakhareva & et al. // Minerva Ortopedica e Traumatologica. – 2018. – V. 69. – Suppl. 1. – No. 3. – P. 31–42. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03873-0 EID: 2-s2.0-85061581748*

16. *Kostyuchenko, V.F. The individual differentiated training design of health-promoting shaping with mature age women / V.F. Kostyuchenko, A.A. Skidan, E.P. Vrublevskiy // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2018. – Vol. 22 (6). – P. 295–300.*

17. *Popel, S.L. Functional systems of students' organism depending on physical fitness to physical load / S.L. Popel, G.A. Pyatnychuk, D.V. Pyatnichuk et al. // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, no. 6. – P. 302–308. DOI: 10.15561/20755279.2017.0607*

18. *Physical Activity Measurement for Hearing Impairments in Different Age Level / O.A. Shokhan, R. Mohd, R. Abdul et al. // American Journal of Engineering Research (AJER). – 2018. – Vol. 8. – P. 29–35.*

References

1. Voronkov A.V., Nikulin I.N. [Evaluation of Physical Fitness of University Students Based on the Standards of the TRP]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 4, pp. 45–47. (in Russ.)

2. Klimov V.M., Aizman R.I. [The Influence of Different Types of Physical Education and Sports Specializations on the Psychophysiological Status of Female Students]. *Psihologiya. Psihofiziologiya* [Psychology. Psychophysiology], 2019, vol. 12, no. 4, pp. 83–92. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps190409

3. Knyazev S.A., Kornaushenko A.V., Bayankin O.V. [Application of Health-Preserving Technologies in the Educational Process]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [World of Science, Culture, Education], 2019, no. 5 (78), pp. 90–92. (in Russ.)

4. Kodaneva L.N., Ketlerova E.S. The Role of Load in the Process of Physical Training with Students of Special Medical Group. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 2, pp. 125–131. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200215

5. Kuzmina O.I., Lebedinsky V.Yu., Kudryavtsev M.D. [Monitoring as a Control Tool and the Basis for the Design of the Educational Environment (Physical Education) Female Students]. *Evropeyskie trudy social'nyh i povedencheskih nauk* [European Proceedings of Social and Behavioral Sciences], 2018, pp. 683–687. (in Russ.)

6. Leifa A.V. [Physical Activity and Quality of Life of the Subjects of the Educational Process in the University. Structural Components and Their Evaluation]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Tomsk State University], 2018, no. 429, pp. 196–202. (in Russ.) DOI: 10.17223/15617793/429/25

7. Natalevich L.F., Kolokoltsev M.M. [Physical Preparedness of Female Students of the Third Functional Group of Different Profiles of Vocational Training]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 2018, no. 1, p. 47. (in Russ.)

8. Nemtsev O.B., Bagashev A.B., Akhtaov R.A., Grunina S.S. [Attitude of Students and Female Students to Physical Training]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific notes of P.F. Lesgaft University], 2019, no. 11 (177), pp. 518–524. (in Russ.)

9. Povzun V.D., Povzun A.A. [Seasonal Changes in the Functional State of the Cardiovascular System in Female Students with Different Levels of Physical Activity]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 11, pp. 53–55. (in Russ.)

10. Romanova Yu.N., Pletnev A.A. [The Influence of the Level of Physical Fitness of Female Students on the System of Thermoregulation in Cooling]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2019, no. 1, pp. 35–36. (in Russ.)

11. Sazonov I.Yu., Tarasevich I.V., Bryzgalov I.V. [Formation of Cognitive Interest in Students of Higher Education Institutions of Physical Culture]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2021, no. 11, pp. 27–29. (in Russ.)

12. Svyatova N.V., Urbanov A.Yu., Miftakhov S.F., Abdulin I.F. [Functional Capabilities of the Body of Students in Connection with Physical Activity Aimed at the Development of Endurance]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 2018, no. 1, p. 26. (in Russ.)

13. Chekaleva N.V. [Effects of Modernization of Pedagogical Education]. *Vestnik Omskogo gos. ped. un-ta. Gumanitar. issledovaniya* [Bulletin of the Omsk State Pedagogical University. Humanities Research], 2017, no. 3 (16), pp. 175–178. (in Russ.)

14. Adyrkhaev S.G. Modern Technology of Physical Education of Disabled Students in Conditions of Inclusive Education. *Pedagogics, Psychology, Medical Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2016, vol. 1, pp. 4–12. DOI: 10.15561/18189172.2016.0101

15. Isaev A.P., Erlikh V.V., Bakhareva A.S. et al. Effects of Short- and Long-Term Adaptation to the Middle-Altitude Hypoxia on the Condition of Athletes Practicing Cyclic and Acyclic Sports. *Minerva Ortopedica e Traumatologica*, 2018, vol. 69, suppl. 1, no. 3, pp. 31–42. DOI: 10.23736/S0394-3410.18.03873-0 EID: 2-s2.0-85061581748

16. Kostyuchenko V.F., Skidan A.A., Vrublevskiy E.P. The Individual Differentiated Training Design of Health-Promoting Shaping with Mature Age Women. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2018, vol. 22 (6), pp. 295–300. DOI: 10.15561/18189172.2018.0603

17. Popel S.L., Pyatnychuk G.A., Pyatnichuk D.V. et al. Functional Systems of Students' Organism Depending on Physical Fitness to Physical Load. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 6, pp. 302–308. DOI: 10.15561/20755279.2017.0607

18. Shokhan O.A., Mohd R., Abdul R. et al. Physical Activity Measurement for Hearing Impairments in Different Age Level. *American Journal of Engineering Research*, 2018, vol. 8, pp. 29–35.

Информация об авторах

Сиваков Владимир Ильич, доктор педагогических наук, профессор кафедры физического воспитания, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Павлова Вера Ивановна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник управления научных исследований, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Камскова Юлиана Германовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Сарайкин Дмитрий Андреевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и медико-биологических дисциплин, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, Челябинск, Россия.

Бачериков Евгений Леонидович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры теории физической культуры и биомеханики, Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия.

Information about the authors

Vladimir I. Sivakov, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Physical Education, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Vera I. Pavlova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher, Department of Scientific Research, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Yuliana G. Kamskova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Dmitry A. Saraykin, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Life Safety and Biomedical Disciplines, South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia.

Evgeny L. Bacherikov, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory of Physical Education and Biomechanics, Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, Russia.

Статья поступила в редакцию 30.09.2022

The article was submitted 30.09.2022