

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УПРАЖНЕНИЙ С ОТЯГОЩЕНИЯМИ И УПРАЖНЕНИЙ НА ПИЛАТЕС-ОБОРУДОВАНИИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ МУЖЧИН С КИФОЛОРДОТИЧЕСКОЙ ОСАНКОЙ

**Е.А. Бабыдов**<sup>1</sup>, [babydick@yandex.ru](mailto:babydick@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-4628-4614>

**В.А. Заборова**<sup>2</sup>, [vaz111v@gmail.com](mailto:vaz111v@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-1448-3942>

**С.А. Ткаченко**<sup>1</sup>, [tkachenkos@inbox.ru](mailto:tkachenkos@inbox.ru), <http://orcid.org/0000-0001-7194-5288>

**С.Д. Котовский**<sup>2</sup>, [message\\_best@mail.ru](mailto:message_best@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-9816-6396>

**Д.Ю. Шестаков**<sup>3</sup>, [dimitrauma@bk.ru](mailto:dimitrauma@bk.ru), <http://orcid.org/0000-0002-6271-3108>

<sup>1</sup> Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова, Москва, Россия

**Аннотация. Цель:** разработка и оценка влияния на качество жизни комплексной методики, основанной на дифференцированном подходе, и сравнение эффективности методики с методикой «пилатес». **Материалы и методы.** В педагогическом эксперименте участвовали 72 человека с кифолордотической осанкой. Они были поделены на две группы методом случайной выборки: экспериментальная группа, насчитывавшая 37 участников, и контрольная группа, состоящая из 35 человек. Методика, применённая в экспериментальной группе, включала в себя выполнение упражнений с использованием внешнего сопротивления, а также тренировки на велоэргометре. Длительность применения данной методики составила 16 недель. Влияние на качество жизни контролировалось с помощью опросника SF-36. Методика в контрольной группе включала упражнения на оборудовании «пилатес» и упражнение на велоэргометре. **Результаты.** Мы проанализировали изменения в качестве жизни участников, используя опросник SF-36, и оценили динамику нескольких ключевых аспектов: общего состояния здоровья, уровня болевых ощущений и физического функционирования. В обеих исследовательских группах наблюдалась положительная тенденция по улучшению состояния общего здоровья, но более заметные изменения произошли в экспериментальной группе. Участники в двух группах отметили, что испытывают меньше ограничений в повседневной жизни, связанных с болями. Положительная динамика физического функционирования также была замечена в обеих группах, но с более выраженным улучшением в экспериментальной группе. **Заключение.** Оценка качества жизни с использованием опросника SF-36 считается надёжным и широко признанным инструментом для измерения различных аспектов качества жизни у мужчин с нарушениями осанки. 16-недельная методика упражнений с отягощениями более эффективна для коррекции кифолордотической осанки у мужчин по сравнению с методикой упражнений на оборудовании «пилатес».

**Ключевые слова:** осанка, гиперкифоз, лордоз, силовая тренировка, упражнения на растягивание мышц, пилатес

**Для цитирования:** Сравнительный анализ влияния упражнений с отягощениями и упражнений на пилатес-оборудовании на качество жизни мужчин с кифолордотической осанкой / Е.А. Бабыдов, В.А. Заборова, С.А. Ткаченко и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2024. Т. 24, № 1. С. 182–188. DOI: 10.14529/hsm240122

Original article

DOI: 10.14529/hsm240122

## A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFECTS OF RESISTANCE EXERCISES AND PILATES EQUIPMENT EXERCISES ON THE QUALITY OF LIFE OF MEN WITH KYPHOLORDOTIC POSTURE

E.A. Babydov<sup>1</sup>, babydick@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4628-4614>

V.A. Zaborova<sup>2</sup>, vaz111v@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-1448-3942>

S.A. Tkachenko<sup>1</sup>, tkachenkos@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7194-5288>

S.D. Kotovskiy<sup>2</sup>, massage\_best@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9816-6396>

D.Y. Shestakov<sup>3</sup>, dimitrauma@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6271-3108>

<sup>1</sup> Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup> Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow, Russia

**Abstract. Aim.** To develop and assess the impact of a comprehensive methodology based on a differentiated approach on the quality of life of individuals with kypholordotic posture and compare its effectiveness to the “Pilates” technique. **Materials and methods.** A total of 72 individuals with kypholordotic posture were selected to participate in a pedagogical experiment. Participants were randomly divided into two groups: an experimental group (n = 37) and a control group (n = 35). The experimental group underwent a 16-week program involving exercises with external resistance and training on a bicycle ergometer. The impact on quality of life was monitored using the SF-36 questionnaire. The control group followed a methodology that included exercises on Pilates equipment and training on a bicycle ergometer. **Results.** The participants' quality of life changes were evaluated using the SF-36 questionnaire, focusing on the dynamics of several key aspects: general health, pain, and physical functioning. Both research groups demonstrated a positive trend towards improved general health, with more noticeable changes observed in the experimental group. Participants in both groups reported fewer restrictions in their everyday lives associated with pain. Positive dynamics in physical functioning were also observed in both groups, but with a more pronounced improvement in the experimental group. **Conclusion.** The SF-36 questionnaire is a reliable and widely recognized tool for assessing quality of life in men with posture disorders. The 16-week exercise program demonstrated greater effectiveness in correcting kypholordotic posture in men compared to the method involving exercises on Pilates equipment.

**Keywords:** posture, hyperkyphosis, lordosis, strength training, stretching exercises, pilates

**For citation:** Babydov E.A., Zaborova V.A., Tkachenko S.A., Kotovskiy S.D., Shestakov D.Y. A comparative analysis of the effects of resistance exercises and pilates equipment exercises on the quality of life of men with kypholordotic posture. *Human. Sport. Medicine.* 2024;24(1):182–188. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm240122

**Введение.** Существует ограниченное количество разнообразных методик для улучшения осанки у молодых людей, в зависимости от характера их нарушений. Доступные исследования предлагают общие действия по исправлению осанки, но нет конкретных руководств по каждому нарушению осанки. Проанализировав более 173 российских и зарубежных источников, включая метаанализы по данной проблеме, имеющиеся публикации по базам Национальной электронной библиотеки и серверов Национального института здоровья (PubMed), можно сделать выводы,

что проблема коррекции нарушений осанки в молодом возрасте рассмотрена слабо. Существуют методики коррекции нарушений осанки в детском, а также в пожилом возрасте. При этом значительно ограничено число работ по методикам коррекции осанки у мужчин молодого возраста. Отдельно можно выделить работу О.Б. Ведерниковой о коррекции осанки у мужчин молодого возраста с помощью миофасциального релиза. Хотя изучена методика исправления осанки у мужчин молодого возраста, основное внимание в ней уделено использованию техники мануальной работы

[2, 4–8]. Количество работ, исследующих, как упражнения с внешним сопротивлением влияют на улучшение осанки у молодых мужчин, ограничено. Существует недостаток работ, посвящённых оценке качества жизни у молодых мужчин с нарушениями осанки.

Увеличение гиперлордоза может вызывать боль [13, 14, 19], а ухудшение питательных процессов в межпозвонковых дисках грудного отдела может развиваться при наличии грудного кифоза больше нормы, вызывая дисфункции и болевые ощущения [9–17, 19, 20].

Кифозно-лордозный тип осанки влияет на качество жизни молодых мужчин. Наиболее информативным показателем качества жизни для лиц с нарушениями осанки может быть определено то, что предложили Д.М. Аронов и В.П. Зайцев: «Качество жизни определяется, прежде всего, оценкой самим больным степени удовлетворённости различными аспектами своей жизни в связи с реальными или ожидаемыми изменениями, обусловленными болезнью и её последствиями, а также связанными с процессом врачебного наблюдения и лечения» [1].

При нормализации изгибов позвоночника происходит снижение компрессии на межпозвонковые диски и уменьшаются неврологические симптомы [9, 13, 14, 17–20]. Как результат происходит улучшение качества жизни. Необходима разработка методики коррекции осанки у молодых мужчин для улучшения качества жизни.

**Материалы и методы.** В начальной фазе исследования, направленной на выявление нарушений осанки, была проведена диагностика у 124 мужчин, возраст которых составлял  $27,9 \pm 3,0$  года, работающих в офисах и имеющих низкий уровень движений в рабочее время. Межвузовский комитет по этике РГУФКСМиТ одобрил данное исследование (протокол № 4, 10.04.2020). Цель данного исследования была изложена участникам заранее, и участники предоставили свое согласие на участие в исследовании до их включения в него. Было отобрано 72 человека с кифолордотической осанкой для участия в педагогическом эксперименте. Отобранные были разделены на две группы методом случайной выборки: экспериментальная группа состояла из 37 человек, контрольная – из 35 человек. Влияние на качество жизни контролировалось с помощью опросника SF-36. Все манипуляции были проведены на базе РГУФКСМиТ.

Качество жизни (КЖ) характеризует функционирование человека. Разработаны опросники качества жизни с соблюдением принципов доказательной медицины и требований Good. Clinical Practice. (GCP). Это позволяет специалистам получить количественное представление о состоянии КЖ [20]. Международная ассоциация качества жизни в Санкт-Петербурге валидировал анкету SF-36 [1, 3].

В анализ КЖ вошла оценка таких шкал:

1. Шкала физического функционирования (Physical Functioning, PF).
2. Общее здоровье (General Health, GH) состоянии здоровья.
3. Физическая боль (Bodily Pain, BP).

Разработана методика коррекции осанки. Методика состояла из комплекса упражнений с отягощениями и упражнений на велотренажере, упражнений на растягивание. Занятия выполнялись дважды за неделю. На адаптационном периоде в упражнениях с отягощениями дозировка нагрузки – 12–14 повторений, 2 подхода, 50–60 % от повторного максимума на все мышечные группы. В упражнениях на растягивание 30–60 с задержки в растянутой позиции. В упражнении на велоэргометре 20 мин при пульсе 50 % от максимального. На коррекционно-развивающем периоде в упражнениях с отягощениями дозировка нагрузки – 12–14 повторений, 3–4 подхода, 50–60 % от повторного максимума на укороченные мышечные группы, 6–8 повторений, 3–4 подхода, 70–80 % от повторного максимума на удлиненные и ослабленные мышечные группы. В упражнениях на растягивание 60–120 с задержки в растянутой позиции. В упражнении на велоэргометре 30 мин при пульсе 60 % от максимального.

С помощью программного пакета Statistica 12 анализировали результаты исследования. Для оценки качества жизни и адаптационного потенциала были использованы непараметрические методы, в том числе Wilcoxon rank – sum test для связанных выборок и Mann – Whitney U test для несвязанных выборок. Выбор данных методов обоснован тем, что распределение данных не соответствует нормальному закону, а измерения проводились на порядковой шкале. Результаты даны как медиана и верхний/нижний квартили (Me [Q1; Q3]).

**Результаты.** Анализ общего состояния здоровья показал положительные изменения

в обеих группах. Однако в экспериментальной группе эти изменения были более значительными, достигая разницы в 29 баллов, в то время как в контрольной группе разница составила 16 баллов ( $U = 55,5$ , при  $p < 0,001$ ).

Исследование показало уменьшение боли и её влияния на ограничение повседневной активности в обеих группах. Важно отметить, что меньший показатель индекса свидетельствует о большем влиянии боли на ограничение активности. В экспериментальной группе индекс боли улучшился на 37 баллов, в то время как в контрольной группе эта разница составила 20 баллов ( $U = 0,0$ , при  $p < 0,001$ ).

Анализ физического функционирования показал позитивную динамику в обеих группах. Однако улучшение физического функционирования было более заметным в экспериментальной группе, где оно составило 28 баллов, в сравнении с 19 баллами в контрольной группе ( $U = 19,0$ , при  $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Сейчас все чаще у молодых людей наблюдается нарушение осанки. Объяснить это можно малоподвижным образом

жизни. Нарушения осанки могут быть вызваны разными причинами. Очень важно своевременно начинать коррекцию. В противном случае это может привести к появлению в позвоночнике изменений, которые могут оказывать негативное влияние на организм. Эффективно решить возникшие проблемы можно в том случае, если продолжать изучение данного вопроса, использовать новые методы диагностики, новые методики, направленные на восстановление осанки.

Опросник качества жизни позволяет эффективно оценивать качество жизни молодых мужчин с нарушениями осанки.

16-недельная методика коррекции осанки у мужчин молодого возраста на основе упражнений с отягощениями и упражнений на растягивание эффективна для коррекции кифолордотической осанки. При этом устраняется дисбаланс в разных мышцах: мышцах-сгибателях и разгибателях поясничного отдела позвоночника, мышцах-сгибателях и разгибателях тазобедренного сустава, мышцах-разгибателях и сгибателях грудного отдела позвоночника.

#### Список литературы

1. Аронов, Д.М. Методика оценки качества жизни больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / Д.М. Аронов, В.П. Зайцев // *Кардиология*. – 2002. – № 5. – С. 92–95.
2. Методика коррекции осанки с использованием техник миофасциального релиза у мужчин 25–35 лет / О.Б. Ведерникова, А.С. Ушаков, Е.Н. Ведерников, С.А. Комельков // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2021. – Т. 21, № S2. – С. 105–112. DOI: 10.14529/hsm21s215
3. Метько, Е.Е. Опросник SF-36 как метод оценки качества жизни человека / Е.Е. Метько, А.В. Полянская // *APRIORI. Серия «Естественные и технические науки»*. – 2018. – № 5. – С. 5.
4. Сквознова, Т.М. Проблемы и возможности современной тренажерной гимнастики при функциональных нарушениях опорно-двигательной системы / Т.М. Сквознова // *ЛФК и массаж. Лечебная физкультура и массаж*. – 2004. – № 4. – Р. 14–19.
5. Bansal, S. Exercise for improving age-related hyperkyphotic posture: a systematic review // *Archives of physical medicine and rehabilitation* / S. Bansal, W.B. Katzman, L.M. Giangregorio. – 2014. – Vol. 95, no. 1. – P. 129–140.
6. Cholewicki, J. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture / J. Cholewicki, M.M. Panjabi, A. Khachatryan // *Spine*. – 1997. – Vol. 22, no. 19. – P. 2207–2212. DOI: 10.1097/00007632-199710010-00003
7. Determinants of quality of life in individuals with chronic low back pain: a systematic review / A. Agnus Tom, E. Rajkumar, R. John et al. // *Health Psychology and Behavioral Medicine*. – 2022. – Vol. 10, no. 1. – P. 124–144. DOI: 10.1080/21642850.2021.2022487
8. Development of a cost-effective three-dimensional posture analysis tool: Validity and reliability / Y. Brink, Q. Louw, K. Grimmer et al. // *BMC musculoskeletal disorders*. – 2013. – Vol. 14, no. 1. – P. 1–10. DOI: 10.1186/1471-2474-14-335
9. Fleck S.J., Kraemer W. *Designing Resistance Training Programs, 4E.* / S.J. Fleck, W. Kraemer. – *Human Kinetics*, 2014. – 507 p.
10. Hrysonmallis C., Goodman C. A review of resistance exercise and posture realignment // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. – 2001. – Vol. 15. – No. 3. – P. 385–390.

11. Increased Interstitial Concentrations of Glutamate and Pyruvate in Vastus Lateralis of Women with Fibromyalgia Syndrome are Normalized after an Exercise Intervention—a Case-Control Study / B. Gerdle, M. Ernberg, K. Mannerkorpi et al. // *PloS One*. – 2016. – Vol. 11, no. 10. – e0162010. DOI: 10.1371/journal.pone.0162010
12. Lee, J. Effect of shoulder stabilization exercise and McKenzie exercise on forward head posture / J. Lee // *The Journal of the Convergence on Culture Technology*. – 2019. – Vol. 5, no. 4. – P. 227–235.
13. McGill, S. *Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation* / S. McGill. – Human Kinetics, 2015. 424 p.
14. Norris, C.M. *The Complete Guide to Back Rehabilitation* / C.M. Norris. – Bloomsbury Publishing, 2015. – 240 p.
15. Posture and Posturology, Anatomical and Physiological Profiles: Overview and Current State of Art / F. Carini, M. Mazzola, C. Fici et al. // *Acta Biomedica*. – 2017. – Vol. 88, no. 1. – P. 11–16. DOI: 10.23750/abm.v88i1.5309
16. Ruivo, R.M. Effects of a resistance and stretching training program on forward head and protracted shoulder posture in adolescents / R.M. Ruivo, P. Pezarat-Correia, A.I. Carita // *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. – 2017. – Vol. 40, no. 1. – P. 1–10. DOI: 10.1016/j.jmpt.2016.10.005
17. Targeted Spine Strengthening Exercise and Posture Training Program to Reduce Hyperkyphosis in Older Adults: Results from the Study of Hyperkyphosis, Exercise, and Function (SHEAF) Randomized Controlled Trial / W.B. Katzman, E. Vittinghoff, F. Lin et al. // *Osteoporosis International*. – 2017. – Vol. 28, no. 10. – P. 2831–2841. DOI: 10.1007/s00198-017-4109-x
18. The effect of training on lumbar spine posture and intervertebral disc degeneration in active-duty Marines / A.E. Rodriguez-Soto, D.B. Berry, R. Jaworski et al. // *Ergonomics*. – 2017. – Vol. 60, no. 8. – P. 1055–1063. DOI: 10.1080/00140139.2016.1252858
19. Yoon, S.Y. Effects of 3D Postural Correction and Abdominal Muscle Contraction on the Symmetry of the Transverse Abdominis and Spinal Alignment in Patients with Idiopathic Scoliosis / S.Y. Yoon, S.Y. Lee // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023. – Vol. 20. – No. 6. – C. 5016.
20. Ware, Jr.J. SF-36 health survey update / Jr.J. Ware // *Spine*. – 2000. – Vol. 25, no. 24. – P. 3130–3139.

### References

1. Aronov D.M., Zaycev V.P. [Methodology for Assessing the Quality of Life of Patients with Cardiovascular Diseases]. *Kardiologiya* [Cardiology], 2002, no. 5, pp. 92–95. (in Russ.)
2. Vedernikova O.B., Ushakov A.S., Vedernikov E.N. et al. Myofascial Release for Posture Correction in Males Aged 25–35 Years. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S2, pp. 105–112. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm21s215
3. Met'ko E.E., Polyanskaya A.V. [SF-36 Questionnaire as a Method of Assessing the Quality of Human Life]. *APRIORI. Ser. Estestvennyye i tekhnicheskie nauki* [APRIORI. Ser. Natural and Technical Sciences], 2018, no. 5, p. 5. (in Russ.)
4. Skvoznova T.M. [Problems and Possibilities of Modern Exercise Gymnastics in Functional Disorders of the Musculoskeletal System]. *Lechebnaya fizkul'tura i massazh* [Therapeutic Exercise and Massage], 2004, no. 4, pp. 14–19. (in Russ.)
5. Bansal S., Katzman W.B., Giangregorio L.M. Exercise for Improving Age-related Hyperkyphotic Posture: a Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2014, vol. 95, no. 1, pp. 129–140. DOI: 10.1016/j.apmr.2013.06.022
6. Cholewicki J., Panjabi M.M., Khachatryan A. Stabilizing Function of Trunk Flexor-extensor Muscles Around a Neutral Spine Posture. *Spine*, 1997, vol. 22, no. 19, pp. 2207–2212. DOI: 10.1097/00007632-199710010-00003
7. Agnus T.A., Rajkumar E., John R. et al. Determinants of Quality of Life in Individuals with Chronic Low Back Pain: a Systematic Review. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 2022, vol. 10, no. 1, pp. 124–144. DOI: 10.1080/21642850.2021.2022487

8. Brink Y., Louw Q., Grimmer K. et al. Development of a Cost-effective Three-dimensional Posture Analysis Tool: Validity and Reliability. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2013, vol. 14, no. 1, pp. 1–10. DOI: 10.1186/1471-2474-14-335
9. Fleck S.J., Kraemer W. Designing Resistance Training Programs, 4E. Human Kinetics, 2014. 507 p. DOI: 10.5040/9781718225107
10. Hrysonmallis C., Goodman C. A Review of Resistance Exercise and Posture Realignment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2001, vol. 15, no. 3, pp. 385–390. DOI: 10.1519/00124278-200108000-00022
11. Gerdle B., Ernberg M., Mannerkorpi K. et al. Increased Interstitial Concentrations of Glutamate and Pyruvate in Vastus Lateralis of Women with Fibromyalgia Syndrome are Normalized after an Exercise Intervention—a Case-Control Study. *PloS One*, 2016, vol. 11, no. 10, e0162010. DOI: 10.1371/journal.pone.0162010
12. Lee J. Effect of Shoulder Stabilization Exercise and McKenzie Exercise on Forward Head Posture. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 2019, vol. 5, no. 4, pp. 227–235.
13. McGill S. Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. Human Kinetics, 2015. 424 p.
14. Norris C.M. The Complete Guide to Back Rehabilitation. Bloomsbury Publishing, 2015. 240 p.
15. Carini F., Mazzola M., Fici C. et al. Posture and Posturology, Anatomical and Physiological Profiles: Overview and Current State of Art. *Acta Biomedica*, 2017, vol. 88, no. 1, pp. 11–16. DOI: 10.23750/abm.v88i1.5309
16. Ruivo R.M., Pizarat-Correia P., Carita A.I. Effects of a Resistance and Stretching Training Program on Forward Head and Protracted Shoulder Posture in Adolescents. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2017, vol. 40, no. 1, pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.jmpt.2016.10.005
17. Katzman W.B., Vittinghoff E., Lin F. et al. Targeted Spine Strengthening Exercise and Posture Training Program to Reduce Hyperkyphosis in Older Adults: Results from the Study of Hyperkyphosis, Exercise, and Function (SHEAF) Randomized Controlled Trial. *Osteoporosis International*, 2017, vol. 28, no. 10, pp. 2831–2841. DOI: 10.1007/s00198-017-4109-x
18. Rodriguez-Soto A.E., Berry D.B., Jaworski R. et al. The Effect of Training on Lumbar Spine Posture and Intervertebral Disc Degeneration in Active-duty Marines. *Ergonomics*, 2017, vol. 60, no. 8, pp. 1055–1063. DOI: 10.1080/00140139.2016.1252858
19. Yoon S.Y., Lee S.Y. Effects of 3D Postural Correction and Abdominal Muscle Contraction on the Symmetry of the Transverse Abdominis and Spinal Alignment in Patients with Idiopathic Scoliosis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, vol. 20, no. 6, p. 5016. DOI: 10.3390/ijerph20065016
20. Ware Jr.J.E. SF-36 Health Survey Update. *Spine*, 2000, vol. 25, no. 24, pp. 3130–3139. DOI: 10.1097/00007632-200012150-00008

#### **Информация об авторах**

**Бабыдов Евгений Анатольевич**, соискатель кафедры физической реабилитации и оздоровительной физической культуры имени Саркизова-Серазини, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия.

**Заборова Виктория Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия.

**Ткаченко Светлана Анатольевна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физической реабилитации и оздоровительной физической культуры имени Саркизова-Серазини, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва, Россия.

**Котовский Сергей Дмитриевич**, аспирант кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, Первый Московский государственный медицинский университет имени Сеченова, Москва, Россия.

**Шестаков Дмитрий Юрьевич**, заведующий отделением ортопедии и сложной травмы, Московский клинический научный центр им. А.С. Логинова, Москва, Россия.

***Information about the authors***

**Evgeniy A. Babydov**, Postgraduate Student, Department of Physical Rehabilitation, Massage and Therapeutic Physical Training, Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia.

**Victoria A. Zaborova**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Svetlana A. Tkachenko**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Therapeutic Physical Training, Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia.

**Sergey D. Kotovsky**, Postgraduate student, Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Dmitry U. Shestakov**, Head of the Department of Orthopedics and Complex Trauma, Loginov Moscow Clinical Research Center, Moscow, Russia.

***Вклад авторов:*** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Contribution of the authors:*** the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

***Статья поступила в редакцию 22.11.2023***

***The article was submitted 22.11.2023***