

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕМЕННО-ИНТЕРВАЛЬНОГО МЕТОДА ТРЕНИРОВКИ С УЧЕТОМ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

М.А. Шароварова, leviathansideshow@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6341-3089>

Е.Т. Колунин, e.t.kolunin@utmn.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2099-6525>

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. Цель: теоретическое обоснование вариабельности использования переменного интервального метода тренировки студентов с учетом их метаболических особенностей. **Материалы и методы.** Материалом для исследования послужил анализ отечественных и зарубежных литературных источников, освещающих влияние различных по характеру и интенсивности переменных нагрузок на физиологические системы занимающихся. **Результаты.** Рассмотрены различные варианты применения переменного интервального метода, способствующие развитию скелетной мускулатуры, снижению уровня свободной глюкозы и содержания жира в теле, повышению индукции энергетических и стероидных гормонов, а также развитию функциональных возможностей. **Заключение.** Применение каждого описанного варианта переменного интервального метода способствует положительному влиянию на несколько систем организма, что позволяет более комплексно решать задачи физического совершенствования, снизить риск травматизма и состояния перенапряжения, а также повысить моторную плотность занятия.

Ключевые слова: физическое воспитание студентов, переменный интервальный метод, метаболизм, учебно-тренировочные занятия

Для цитирования: Шароварова М.А., Колунин Е.Т. Вариабельность переменного интервального метода тренировки с учетом метаболических особенностей студентов // Человек. Спорт. Медицина. 2024. Т. 24, № 4. С. 111–118. DOI: 10.14529/hsm240414

Original article
DOI: 10.14529/hsm240414

ADJUSTING VARIABLE-INTERVAL TRAINING TO METABOLIC PROFILES IN UNIVERSITY STUDENTS

M.A. Sharovarova, leviathansideshow@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6341-3089>

E.T. Kolunin, e.t.kolunin@utmn.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2099-6525>

Tyumen State University, Tyumen, Russia

Abstract. Aim. This paper aims to explore the theoretical rationale for adjusting variable-interval training to students' metabolic profiles. **Materials and methods.** This study provides the analysis of existing literature on the effects of variable physical loads on physiological systems in student populations. **Results.** Our analysis revealed several promising outcomes of the variable-interval method, including muscle hypertrophy, reduced glucose and body fat levels, enhanced energy and steroid hormone metabolism, and increased functional capacity. **Conclusion.** By applying the variable-interval method based on students' metabolic profiles, physical educators can significantly enhance the effectiveness of student training programs through reduced risk of injury and overtraining and increased motor density in training sessions.

Keywords: physical education, variable-interval training, metabolism, training sessions

For citation: Sharovarova M.A., Kolunin E.T. Adjusting variable-interval training to metabolic profiles in university students. *Human. Sport. Medicine*. 2024;24(4):111–118. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm240414

Введение. Как зарубежные, так и отечественные современные специалисты в области физической культуры и спорта, рассматривая эффект от занятий физическими упражнениями, все чаще предлагают делать акцент в физическом воспитании не на развитие двигательных способностей и овладение учащимися двигательными умениями и навыками, а на оздоровление организма средствами физической культуры и профилактику различных болезней (Е.А. Черепов, В.Г. Шилько, А.И. Загrevская, С.В. Радаева, А.А. Бишаева, L.B. Andersen, C.R. Burgeson и др.). По мнению Всемирной организации здравоохранения, пандемией XXI века является метаболический синдром – комплекс обменных, гормональных и клинических нарушений, происходящих на фоне ожирения, с недавних пор и среди молодого поколения [10]. Установлено, что гиподинамия, расстройство пищевого поведения с преобладанием жиров и простых углеводов в рационе, отсутствие режима сна и отдыха, и хронический стресс пагубно сказываются на молодом организме, тем не менее, именно такие привычки нередко встречаются у студенческой молодежи [4, 13, 14].

Следует отметить, что большинство метаболических нарушений, а их на сегодняшний день более 600 (и выявляются новые) [6], а также сопутствующие им морфофункциональные сдвиги (ожирение I степени и низкий уровень физической работоспособности) на данный момент не относятся к категории заболеваний, препятствующих занятиям физической культурой и спортом в основной медицинской группе. В то же время число студентов высших учебных заведений с избыточной массой тела, повышенным уровнем глюкозы, симптомами пониженной функции щитовидной железы и дефицита тестостерона и другими нарушениями обменных процессов становится все больше. Ввиду отсутствия протоколов организации учебно-тренировочного процесса с учетом индивидуальных особенностей здоровья студенты занимаются согласно общепринятой рабочей программе с применением стандартных и единых для всех методов физического воспитания, что значительно повышает риск получения ими травм, перенапряжения и обострения заболеваний.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось теоретическое обоснование вариативности использования переменного

интервального метода тренировки студентов с учетом их метаболических особенностей.

Материалом для исследования послужил анализ отечественных и зарубежных литературных источников, освещающих влияние различных по характеру и интенсивности переменных нагрузок на физиологические системы занимающихся.

Результаты. Применяемый еще во времена Древней Греции, интервальный метод тренировки (тренировка с переменной нагрузкой [9]) нашел свою современную формализацию как структурированный метод упражнений в начале XX века во многом благодаря экспериментам Астранда (Astrand, 1950), изучавшего влияние упражнений различной интенсивности на сердечно-сосудистую систему. Исследования ученого показали, что чередование упражнений повышенной интенсивности с интервалами активного восстановления и отдыха приводят к заметному улучшению аэробных возможностей и общей физической подготовленности [5]. Ю.И. Евсеев и В.Н. Платонов, подчеркивая оздоровительный эффект переменных нагрузок, рекомендуют их как оптимальный способ укрепления кардиореспираторной системы [2, 8].

В настоящее время существуют различные способы реализации переменного-интервального метода: с использованием ускорений, работой «до отказа», чередованием интервалов различной продолжительности и интенсивности, с сочетанием в одном комплексе нагрузок, различных по характеру.

Ввиду разнообразия способов реализации переменного-интервального метода на первое место встает вопрос выбора оптимальных средств и способов дозирования основных параметров физической нагрузки, что, на наш взгляд, должно осуществляться на основе учета индивидуальных метаболических особенностей и предпочтений занимающихся.

Инсулинорезистентность. Одной из актуальнейших тем современных исследований в области дозирования нагрузок с учетом метаболических отклонений является влияние физических упражнений на инсулинорезистентность и массу тела [17]. Установлено, что при инсулинорезистентности осложняется проникновение глюкозы в ткани, в связи с чем поджелудочная железа повышает выработку инсулина. Длительная работа в усиленном режиме приводит к износу β -клеток, и посте-

ленно продуцирование инсулина снижается. Из-за дефицита гормона увеличивается концентрация глюкозы в крови, что может привести к изменению веса, снижению работоспособности, слабости и другим негативным последствиям. В случае повышения показателя индекса инсулинорезистентности основным рычагом управления анаболическим действием инсулина посредством физических нагрузок является снижение уровня глюкозы [20].

Обзорный анализ J. Raquin и J.C. Lagace, включающий исследования влияния разнонаправленных упражнений на уровни инсулина и глюкозы за последние 20 лет, показал, что в случае гипергликемии сочетание нагрузок аэробного и силового характера оказывают наиболее положительное влияние на показатели физической работоспособности. Данный механизм заключается в переменном воздействии как на процесс утилизации свободной глюкозы в крови, так и на скелетно-мышечный аппарат (развивая мускулатуру, способствующую увеличению самой скорости утилизации глюкозы, а также активации анаболического действия инсулина за счет снижения уровня глюкозы в крови) [16].

Комбинирование силовых нагрузок и нагрузок аэробного характера, на наш взгляд, наиболее удобно осуществлять с помощью применения переменного-интервального метода (рис. 1):

– интервалы работы в аэробном режиме развивают окислительные мышечные волокна, обеспечивающие наращивание аэробной производительности, увеличивают митохондриальную емкость, позволяющую использовать большее количество свободной глюкозы в качестве субстрата для производства АТФ;

– интервалы работы в силовом режиме способствуют повышению капиллярности скелетной мускулатуры, включению дополнительных двигательных единиц, увеличению энергозатрат и при развитии гипертрофии мышечной ткани – увеличению величины основного обмена.

Оба режима работы оказывают быстрый тренировочный эффект через снижение свободной глюкозы в крови и в долгосрочной перспективе несут разнонаправленное положительное воздействие на организм в целом.

Повышение индукции трийодтиронина и свободного тестостерона. В перечень характерных нарушений функции эндокринных систем, значительно участвовавших у молодежи и вызванных как генетически детерминированными факторами, так и следствием гиподинамии и других негативных сторон несоблюдения здорового образа жизни, также относится и снижение индукции энергетических и стероидных гормонов (свободных форм трийодтиронина и тестостерона), играющих определяющую роль в регуляции энергетического, пластического обмена и репродуктивной функции [1, 3, 12, 18].

Современными исследованиями показано, что нагрузки взрывного характера (на уровне анаэробного порога и от 70 до 90 % от максимальной частоты сердечных сокращений) оказывают мощное стимулирующее воздействие на секрецию тиреоидных гормонов, а также, повышая максимальное потребление кислорода и развивая скоростные способности, положительно коррелируют с высоким уровнем свободного тестостерона [11, 15, 19]. Однако ввиду накопления высокого кислородного долга продолжительность таких нагрузок ли-



Рис. 1. Переменно-интервальный метод с использованием упражнений различного характера при гипергликемии и инсулинорезистентности

Fig. 1. Variable-interval training of various protocols in hyperglycemia and insulin resistance

митирована возможностями кислородтранспортной и сердечно-сосудистой систем.

В связи с этим организация тренирующих воздействий переменным-интервальным методом, сочетающим короткие интервалы высокой интенсивности и более продолжительные интервалы в аэробном режиме (покрывающие кислородный долг и восстанавливающие нормальный ритм сердца), на наш взгляд, наиболее оптимальна при пониженных уровнях свободных форм трийодтиронина и тестостерона (рис. 2). Стимулирование обеих эндокринных систем помимо срочного тренировочного эффекта, выражающегося через острую немедленную гормональную реакцию, несет также и следовой, и кумулятивный эффекты, увеличивая скорость основного обмена, развивая функциональные возможности кардиореспираторной системы и снижая жировой компонент.

Ожирение. Стоит отметить, что зачастую ввиду единой природы возникновения (метаболический синдром) либо опосредованного влияния на смежные физиологические системы (ограничение физических возможностей) нарушение обмена веществ и низкие функциональные возможности наблюдаются у лиц с избыточной массой тела и высоким содержанием жира в теле [20] (рис. 3).

В юношеском возрасте данное состояние организма может повлечь за собой нарушения репродуктивной функции и эндокринной системы, а также является серьезным препятствием к успешной социализации как в учебном, так и в будущем трудовом коллективе. В связи с этим крайне важен поиск и внедрение эффективных и при этом безопасных способов снижения доли жирового компонента у лиц с избыточной массой тела, посещающих занятия физической культурой в вузе.

Применение переменного-интервального метода (рис. 4) с использованием упражнений как циклического, так и различного характера, на наш взгляд, в равной степени является оптимальным решением этой проблемы, однако с определенными коррективами.

Наличие избыточной массы тела ограничивает занимающихся в развитии высокой скорости в беге, соответствующей анаэробному порогу, в связи с чем чередование интенсивностей нагрузки, соответствующих границам зоны аэробно-анаэробного типа энергообеспечения, позволяет исключить риск возникновения состояния перенапряжения и травматизма.

Установлено, что деградация жирных кислот (β -окисление) происходит в митохондриях



Рис. 2. Переменно-интервальный метод с использованием упражнений циклического характера при пониженных уровнях свободных форм трийодтиронина и тестостерона

Fig. 2. Variable-interval training of cyclic exercise protocols in reduced levels of free triiodothyronine and testosterone

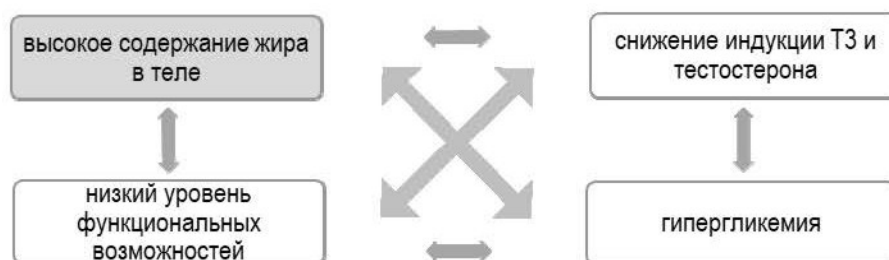


Рис. 3. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей и метаболических нарушений

Fig. 3. Relationships between morphofunctional features and metabolic disorders



Рис. 4. Переменно-интервальный метод при снижении содержания жира

Fig. 4. Variable-interval training for fat reduction



Рис. 5. Переменно-интервальный метод с использованием упражнений циклического характера при снижении содержания жира в теле

Fig. 5. Variable-interval training of cyclic exercise protocols for fat reduction

клетки, снабжающих энергией другие ткани, в связи с чем наращивание митохондриальной емкости является необходимым этапом липолиза (Я. Кольман, К.Г. Рем). Вместе с тем переменная работа в аэробной и аэробно-анаэробной зонах позволяет повысить потребление кислорода за счет увеличения ударного объема крови, а также развить систему утилизации лактата за счет наращивания окислительного потенциала и увеличения доли окислительных мышечных волокон, что в дальнейшем будет способствовать более легкой активации жирового обмена в покое [7] (рис. 5).

Таким образом, комбинация силовых и аэробных нагрузок, организованных переменным-интервальным методом, будет способствовать укреплению скелетной мускулатуры и активации метаболизма путем развития окислительных мышечных волокон. А комбинация циклических упражнений с различной интенсивностью, соответствующей границам зоны аэробно-анаэробного типа энергообеспечения, позволит снизить риск перенапряжения у лиц с низким уровнем работоспособности, будет

способствовать активации метаболизма без риска потери мышечной массы.

Заключение. Приведенные нами на основе анализа научной и учебно-методической литературы варианты применения переменного-интервального метода на занятиях физической культурой студентов позволят эффективно и безопасно укреплять скелетную мускулатуру, снижать уровень свободной глюкозы и содержание жира в теле, развивать функциональные возможности организма и стимулировать индукцию энергетических и стероидных гормонов. Вариабельность содержания и параметров нагрузки различных компонентов метода обуславливается индивидуальными особенностями метаболических процессов занимающихся.

Применение каждого из описанных вариантов оказывает положительное влияние на несколько систем организма одновременно, что позволяет более комплексно решать задачи физического совершенствования занимающихся.

Проектирование тренирующих воздействий

вий методом переменных нагрузок повышает моторную плотность занятия за счет замещения интервалов пассивного отдыха, необхо-

димого для восполнения энергетических ресурсов низкоинтенсивной работой в восстановительном аэробном режиме.

Список литературы

1. Дифференцированная оценка обменных процессов при акклиматизации в среднегорье квалифицированных бегунов на средние дистанции / В.В. Эрлих, А.П. Исаев, Ю.Н. Романов и др. // *Теория и практика физ. культуры*. – 2016. – № 3. – С. 14–16.
2. Евсеев, Ю.И. *Физическая культура* / Ю.И. Евсеев. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 384 с.
3. Заболевания щитовидной железы. Алгоритмы диагностики и лечебной тактики / А.Р. Волкова и др. – СПб.: РИЦ ПСПбГМУ, 2022. – 40 с.
4. Здоровый образ жизни студентов в современных условиях / Л.К. Аницоева, М.Л. Ковалева, О.В. Орлова, С.Г. Аболянина. – М.: Русайнс, 2023. – 96 с.
5. Иссурин, В.Б. *Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировок* / В.Б. Иссурин. – М.: Спорт, 2016. – 464 с.
6. Курбатова, Т.В. *Болезни нарушения обмена веществ, причины и клинические проявления* / Т.В. Курбатова // *Молодой ученый*. – 2019. – № 19 (257). – С. 76–78.
7. Мисникова, И.В. *Влияние физической нагрузки на обменные процессы у пациентов с метаболическим синдромом* / И.В. Мисникова, Ю.А. Ковалева // *Рус. мед. журнал. Эндокринология*. – 2018. – № 1 (I). – С. 8–11.
8. Платонов, В.Н. *Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов* / В.Н. Платонов. – Киев: Олимп. лит., 2017. – 656 с.
9. Попов, Д.В. *Аэробная работоспособность человека* / Д.В. Попов, О.Л. Виноградова, А.И. Григорьев. – М.: Наука, 2012. – 111 с.
10. *Распространенность и биомаркеры метаболического синдрома* / О.Ю. Кытикова, М.В. Антонюк, Т.А. Кантур, Т.П. Новгородцева // *Ожирение и метаболизм*. – 2021. – № 18 (3). – С. 302–312.
11. *Тиреоидный статус при физических нагрузках* / В.В. Корнякова, Я.А. Сауткин, М.В. Заболотных и др. // *Международ. журнал приклад. и фундамент. исследований*. – 2018. – № 5. – С. 175–179.
12. *Тиреоидный статус спортсменов различных дисциплин* / Р. Раджаббадиев, К. Выборная, С. Лавриненко, А. Васильев // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2020. – № 20 (S1). – С. 5–12.
13. *Физическая активность и малоподвижный образ жизни студентов на севере России* / С. Логинов, А. Николаев, А. Снигирев и др. // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2021. – № 21 (S1). – С. 24–31.
14. Черепов, Е.А. *Динамика показателей стрессоустойчивости учащихся в процессе спортивного физического воспитания* / Е.А. Черепов, О.Б. Цейликман // *Теория и практика физ. культуры*. – 2015. – № 9. – С. 97–99.
15. *Exercise intensity and its effects on thyroid hormones* / F. Ciloglu, I. Peker, A. Pehlivan et al. // *Neuro endocrinology letters*. – 2005. – Vol. 26 (6). – P. 830–834.
16. *Exercising for Insulin Sensitivity – Is There a Mechanistic Relationship With Quantitative Changes in Skeletal Muscle Mass?* / J. Paquin, J. C. Lagace, M. Brochu, I.J. Dionne // *Frontiers in physiology*. – 2021. – Vol. 12, No. 12. – P. 656909. DOI: 10.3389/fphys.2021.656909
17. *Kazeminasab, F. The effects of exercise training on insulin resistance in children and adolescents with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis* / F. Kazeminasab. – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37635963/>.
18. *Low Testosterone in Adolescents & Young Adults* / J. Cohen, D.E. Nassau, P. Patel, R. Ramasamy // *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*. – 2020. – Vol. 10, No.10. – P. 916. DOI: 10.3389/fendo.2019.00916
19. *Muscella, A. Effects of training on plasmatic cortisol and testosterone in football female referees*. – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9069163>.
20. *Poian, A.T. Integrative Human Biochemistry* / A.T. Poian, M.R. Castanho. – Springer Nature Switzerland AG, 2021. – 685 p.

References

1. Erlich V.V., Isaev A.P., Romanov Yu.N. et al. [Differentiated Assessment of Metabolic Processes During Acclimatization in the Mid-mountain Region of Qualified Middle-distance Runners]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2016, no. 3, pp. 14–16. (in Russ.)
2. Evseev Yu.I. *Fizicheskaya kul'tura* [Physical Education]. Rostov-na-Donu, Phoenix Publ., 2003. 384 p.
3. Volkova A.R. et al. *Zabolevaniya shchitovidnoy zhelezy. Algoritmy diagnostiki i lechebnoy taktiki* [Thyroid Diseases. Algorithms for Diagnostics and Treatment Tactics]. St. Petersburg, 2022. 40 p.
4. Anitsoeva L.K., Kovaleva M.L., Orlova O.V., Abol'yanina S.G. *Zdorovyy obraz zhizni studentov v sovremennykh usloviyakh* [Healthy Lifestyle of Students in Modern Conditions]. Moscow, Rusains Publ., 2023. 96 p.
5. Issurin V.B. *Podgotovka sportsmenov XXI veka: nauchnyye osnovy i postroyeniye trenirovki* [Preparation of Athletes of the 21st Century. Scientific Foundations and Training Structure]. Moscow, Sport Publ., 2016. 464 p.
6. Kurbatova T.V. [Metabolic Disorders, Causes and Clinical Manifestations]. *Molodoy uchenyy* [Young Scientist], 2019, no. 19 (257), pp. 76–78. (in Russ.)
7. Misnikova I.V., Kovaleva Yu.A. [The Effect of Physical Activity on Metabolic Processes in Patients with Metabolic Syndrome]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Endokrinologiya* [Russian Medical Journal. Endocrinology], 2018, no. 1 (1), pp. 8–11. (in Russ.)
8. Platonov V.N. *Dvigatel'nyye kachestva i fizicheskaya podgotovka sportsmenov* [Motor Qualities and Physical Training of Athletes]. Kiev, Olympic Literature Publ., 2017. 656 p.
9. Popov D.V., Vinogradova O.L., Grigoriev A.I. *Aerobnaya rabotosposobnost' cheloveka* [Human Aerobic Performance]. Moscow, Science Publ., 2012. 111 p.
10. Kytikova O.Yu., Antonyuk M.V., Kantur T.A., Novgorodtseva T.P. [Prevalence and Biomarkers of Metabolic Syndrome]. *Ozhireniye i metabolizm* [Obesity and Metabolism], 2021, no. 18 (3), pp. 302–312. (in Russ.) DOI: 10.14341/omet12704
11. Kornyakova V.V., Sautkin Yu.A., Zabolotnykh M.V. et al. [Thyroid Status During Physical Activity]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], 2018, no. 5, pp. 175–179. (in Russ.)
12. Radzhabkadiyev R., Vybornaya K., Lavrinenko S., Vasiliev A. Thyroid Status of Athletes of Various Disciplines. *Human. Sport. Medicine*, 2020, no. 20 (S1), pp. 5–12. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm20s101
13. Loginov S., Nikolaev A., Snigirev A. et al. Physical Activity and Sedentary Lifestyle of Students in the North of Russia. *Human. Sport. Medicine*, 2021, no. 21 (S1), pp. 24–31. (in Russ.)
14. Cherepov E.A., Tseilikman O.B. [Dynamics of Students' Stress Resistance Indicators in the Process of Sport-oriented Physical Education]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Education], 2015, no. 9, pp. 97–99. (in Russ.)
15. Ciloglu F., Peker I., Pehlivan A. et al. Exercise Intensity and its Effects on Thyroid Hormones. *Neuro Endocrinology Letters*, 2005, vol. 26 (6), pp. 830–834.
16. Paquin J., Lagace J.C., Brochu M., Dionne I.J. Exercising for Insulin Sensitivity – is There a Mechanistic Relationship with Quantitative Changes in Skeletal Muscle Mass? *Frontiers in Physiology*, 2021, vol. 12, no. 12, p. 656909. DOI: 10.3389/fphys.2021.656909
17. Kazeminasab F. *The Effects of Exercise Training on Insulin Resistance in Children and Adolescents with Overweight or Obesity: a Systematic Review and Meta-Analysis*. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37635963/>.
18. Cohen J., Nassau D.E., Patel P., Ramasamy R. Low Testosterone in Adolescents & Young Adults. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 2020, vol. 10, no. 10, p. 916. DOI: 10.3389/fendo.2019.00916
19. Muscella A. *Effects of Training on Plasmatic Cortisol and Testosterone in Football Female Referees*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9069163>.
20. Poian A.T., Castanho M.R. *Integrative Human Biochemistry*. Springer Nature Switzerland AG, 2021. 685 p. DOI: 10.1007/978-3-030-48740-9

Информация об авторах

Шароварова Марина Александровна, аспирант кафедры технологий физкультурно-спортивной деятельности, старший тренер-преподаватель по спорту, лаборант-исследователь, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

Колунин Евгений Тимофеевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий физкультурно-спортивной деятельности, директор Института физической культуры, Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия.

Information about the authors

Marina A. Sharovarova, Postgraduate Student, Department of Physical Education and Sports Technologies, Senior Coach and Teacher, Research Assistant, Tyumen State University, Tyumen, Russia.

Evgeny T. Kolunin, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sports Technologies, Director of the Institute of Physical Education, Tyumen State University, Tyumen, 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 conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 24.03.2024

The article was submitted 24.03.2024