

Мучкин Д.П., Бронский Е.В.<sup>а</sup>,  Лебедева В.И., Семёнова М.В., Сексенов В.А.

Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан,  
г. Павлодар, Казахстан

## ОБЗОР РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВМЕСТИМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ АЭРОБНЫХ И СИЛОВЫХ НАГРУЗОК В ОДНОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ ЗАНЯТИИ В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛАКТИКИ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Мучкин Дмитрий Павлович, Бронский Евгений Васильевич, Лебедева Валентина Ильинична, Семёнова Марина Васильевна, Сексенов Василий Айтмухамедович

**Обзор рекомендаций по совместимости выполнения аэробных и силовых нагрузок в одном тренировочном занятии в контексте профилактики неинфекционных заболеваний**

**Аннотация.** В работе указывается, что на современном этапе развития Республики Казахстан особое внимание уделяется вопросам профилактики в сфере охраны здоровья и формирования здорового образа жизни, а также подчеркивается наличие проблем в борьбе с неинфекционными заболеваниями в нашей стране. Авторы отмечают тот факт, что регулярная реализация аэробной и силовой нагрузки является научно обоснованным фактором при профилактике и лечении неинфекционных заболеваний. В то же время, в рекомендациях Всемирной организации здравоохранения нет указаний о том, можно ли совмещать выполнение аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии, без потери оздоровительного эффекта. В связи с этим авторами статьи предпринята попытка выявить актуальные научно обоснованные данные с целью определения возможности совместимости выполнения аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии, без потери оздоровительного эффекта для людей, ведущих здоровый образ жизни в возрасте от 18 до 65 лет, не имеющих противопоказаний к занятиям физической культурой и спортом. Работа носит характер обзорной статьи, где на основе анализа валидных источников научной информации авторами даётся аргументированное заключение по теме исследования.

**Ключевые слова:** комплексная тренировка, аэробная нагрузка, силовая нагрузка, здоровый образ жизни, профилактика заболеваний.

Muchkin Dmitry Pavlovich, Bronskiy Evgeny Vasilyevich, Lebedeva Valentina Ilyinichna, Semyonova Marina Vasilievna, Seksenov Vassiliy

**Review of recommendations for the compatibility of aerobic and strength exercises in one training session in the context of the prevention of non-communicable diseases**

**Abstract.** The work indicates that at the present stage of development of the Republic of Kazakhstan, special attention is paid to issues of prevention in the field of health care and the formation of a healthy lifestyle, and also emphasizes the presence of problems in the fight against non-communicable diseases in our country. The authors note the fact that regular implementation of aerobic and strength training is a scientifically proven factor in the prevention and treatment of non-communicable diseases. At the same time, the recommendations of the World Health Organization do not indicate whether it is possible to combine aerobic and strength exercises in one training session without losing the health-improving effect. In this regard, the authors of the article made an attempt to identify current scientifically based data in order to determine the possibility of compatibility of performing aerobic and strength exercises in one training session, without loss of the healing effect for people leading a healthy lifestyle aged 18 to 65 years with no contraindications to physical education and sports. The work is in the nature of a review article, where, based on an analysis of valid sources of scientific information, the authors give a reasoned conclusion on the research topic.

**Key words:** comprehensive training, aerobic exercise, strength training, healthy lifestyle, disease prevention.

Мучкин Дмитрий Павлович, Бронский Евгений Васильевич, Лебедева Валентина Ильинична, Семёнова Марина Васильевна, Сексенов Василий Айтмухамедович

**Жұқпалы емес аурулардың алдын алу контекстінде бір жаттығу сабағында аэробты және күштік жүктемелерді орындаудың үйлесімділігі бойынша ұсыныстарға шолу**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста Қазақстан Республикасы дамуының қазіргі кезеңінде денсаулықты сақтау және салауатты өмір салтын қалыптастыру саласындағы профилактика мәселелеріне ерекше көңіл бөлініп отырғаны, сондай-ақ еліміздегі жұқпалы аурулар денсаулыққа зиян көлтірмеумен күресуде проблемалардың бар екендігі атап көрсетілген.

Авторлар аэробты және күш жаттығуларын жүйелі түрде жүзеге асыру инфекциялық емес аурулардың алдын алу мен емдеудің ғылыми дәлелденген факторы болып табылатынын атап өтеді. Сонымен қатар, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының ұсынымдарында денсаулықты жақсарту әсерін жоғалтпай, аэробты және күш жаттығуларын бір жаттығуда біріктіруге болатындығы көрсетілмеген. Осыған байланысты мақала авторлары егде жастағы салауатты өмір салтын ұстанатын, дене шынықтыру және спортпен шұғылдануға қарсы көрсетілімдері жоқ 18 жастан 65 жасқа дейін адамдар үшін емдік әсерін жоғалтпай, бір жаттығуда аэробты және күш жаттығуларын орындаудың үйлесімділік мүмкіндігін анықтау мақсатында қазіргі ғылыми негізделген деректерді анықтауға тырысты. Жұмыс шолу мақаласы сипатында, мұнда ғылыми ақпараттың жарамды көздерін талдау негізінде авторлар зерттеу тақырыбы бойынша дәлелді қорытынды жасайды.

**Түйінді сөздер:** кешенді жаттығулар, аэробты жаттығулар, күш жаттығулары, салауатты өмір салты, аурудың алдын алу.

**Основные положения.** Аэробная и силовая физическая нагрузка являются научно обоснованным фактором профилактики неинфекционных заболеваний и важнейшим условием ведения здорового образа жизни. Эффективная пропаганда аэробной и силовой физической нагрузки среди населения должна сопровождаться понятными и подробными рекомендациями к её реализации. Комплексная тренировка, сочетающая в себе аэробную и силовую физическую нагрузку, может быть рекомендована населению как эффективное средство профилактики неинфекционных заболеваний.

**Введение.** Одной из целей для устойчивого развития на период до 2030 года, которые были определены Организацией Объединённых Наций (далее ООН) для улучшения благосостояния и защиты нашей планеты, является «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте» [1]. В свою очередь, в соответствии с документом «Концепция развития здравоохранения Республики Казахстан до 2026 года» Казахстан подтверждает свою приверженность к стремлению достичь данную цель, определённую ООН [2]. Как следует из текста резолюции, принятой Генеральной Ассамблеей ООН, одним из показателей достижения этой цели является ожидаемое сокращение на треть к 2030 году преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, рак, диабет) посредством профилактики и лечения [3].

В 2021 году Всемирной организацией здравоохранения (далее ВОЗ) была опубликована научная работа «Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни», которая находится в свободном доступе в Интернете. В данной работе научно аргументируются доказательства того, что: «регулярная физическая активность является общепризнанным защитным фактором при профилактике и лечении неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет 2-го типа, рак молочной железы и толстой кишки, также физи-

ческая активность благотворно влияет на психическое здоровье, задерживает начало развития деменции, может способствовать поддержанию оптимального веса и общего самочувствия [4, с. 15]. Кроме того, в этом документе даются научно обоснованные рекомендации по реализации физической активности для различных категорий людей в контексте реализации здорового образа жизни (далее – ЗОЖ).

И тут важно отметить, что в Республике Казахстан «наблюдается незначительная динамика по снижению преждевременной смертности (определяемая как вероятность умереть в возрасте от 30 до 70 лет от сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, рака или хронических респираторных заболеваний) от основных неинфекционных заболеваний. Уровень показателя составил 20,48% в 2020 году, что на 0,36% ниже уровня 2016 года (20,84%). В Казахстане основное бремя неинфекционных заболеваний (составляющих более 90% причин смертности) приходится на 7 ведущих факторов риска: повышенное кровяное давление, табак, алкоголь, повышенное содержание холестерина в крови, избыточная масса тела, недостаточное потребление овощей и фруктов, малоподвижный образ жизни» [2].

Следовательно, важное значение приобретает необходимость усиления профилактики неинфекционных заболеваний среди наших соотечественников посредством пропаганды рекомендаций ВОЗ для физической активности различных категорий людей в контексте обеспечения реализации ЗОЖ. И это действительно актуально для Республики Казахстан, в подтверждение этому можно привести цитату из документа «Концепция развития физической культуры и спорта Республики Казахстан на 2023–2029 годы», где в качестве одной из проблем указывается «недостаточная пропаганда и популяризация занятий физической культурой и спортом» [5].

Здесь следует констатировать, что объектом исследования в нашей работе мы выбрали здоро-

вых людей в возрасте от 18 до 64 лет, не имеющих противопоказаний к занятиям физической культурой. Наш выбор регламентирован областью профессиональной компетентности авторов данной статьи.

Итак, рекомендации ВОЗ по объему физической активности для здоровых людей в возрасте от 18 до 64 лет гласят:

- всем взрослым следует регулярно заниматься физически активной деятельностью;

- взрослым следует не менее 150–300 минут в неделю заниматься физически активной деятельностью средней интенсивности с аэробной нагрузкой; или не менее 75–150 минут в неделю физически активной деятельностью высокой интенсивности с аэробной нагрузкой; или, чтобы занятия приносили дополнительную пользу для здоровья, еженедельно уделять время аналогичному по нагрузке сочетанию физической активности средней и высокой интенсивности;

- чтобы занятия приносили дополнительную пользу для здоровья, взрослым также следует выполнять силовые упражнения средней или большей интенсивности на все основные группы мышц не реже двух раз в неделю [4, с. 32].

Из указанных рекомендаций следует, что основные виды физической активности, которые предписывается выполнять для профилактики инфекционных заболеваний, – это аэробные и силовые упражнения. И тут может возникнуть вопрос о том, можно ли совмещать выполнение аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии без потери оздоровительного эффекта и для экономии времени? Анализ содержания работы «Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни» [4] показал, что там нет каких-либо разъяснений по этому вопросу. В свою очередь, поиск ответа на данный вопрос приобретает особую актуальность в контексте необходимости рационального распределения свободного времени для категории граждан в возрасте от 18 до 64 лет, так как именно они составляют основу занятого трудоспособного населения в Республике Казахстан [6] и, в большинстве своём, привлечены к выполнению трудовых обязанностей, а их свободное время большей частью регламентировано трудовым графиком. Также важно подчеркнуть, что, по мнению ряда исследователей [7; 8], именно «занятость и нехватка времени» [7] является «одним из наиболее распространенных препятствий для воздержания от выполнения программ физических упражнений» [8].

Отметим, что в работе «Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни» говорится о том, что: «При вклю-

чении рекомендаций следует рассмотреть вопрос о целесообразности корректировки содержания рекомендаций с учетом конкретных условий» [4, с. 7]. В связи с этим мы решили предпринять попытку выяснить, возможно ли совмещать выполнение аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии без потери оздоровительного эффекта и для экономии времени.

**Цель данной работы** – определить возможность совместимости выполнения аэробных и силовых нагрузок в одном тренировочном занятии без потери оздоровительного эффекта.

**Предмет исследования** – результаты и рекомендации, полученные в релевантных исследованиях, направленных на изучение совместимости выполнения аэробных и силовых нагрузок в одном тренировочном занятии в контексте профилактики инфекционных заболеваний.

**Задачи исследования:**

- провести поиск валидных источников научной информации по теме работы;

- изучить полученную научную информацию с помощью методов теоретического исследования;

- сформулировать выводы по теме работы.

**Методы и организация исследования.** По сути, данная работа представляет собой обзорную статью и, таким образом, соответствует методологии теоретического исследования. Поэтому в процессе исследования валидных источников научной информации применялись такие методы, как: анализ, сравнение, классификация, структурирование, систематизация, обобщение, аргументация, синтез, умозаключение.

**Результаты исследования и их обсуждение.**

Как известно из научных исследований в физиологии [9] и биохимии [10], мышечная деятельность, благодаря которой реализуется физическая активность, требует гидролиза и ресинтеза аденозинтрифосфата (далее – АТФ). В то же время ресинтез АТФ может проходить разными путями: анаэробным (креатинфосфатным, лактатным) и аэробным [9, с. 137; 10, с. 182]. В связи с этим важно подчеркнуть, что силовая и аэробная тренировки имеют разные пути энергообеспечения.

Силовые тренировки средней или большей интенсивности реализуются в анаэробной зоне энергообеспечения [9, с. 137-138; 10, с. 198-199], что сопровождается уменьшением запаса гликогена в мышцах, способствует накоплению молочной кислоты (ацидоз) [10, с. 208], а также может привести к возникновению относительной гипероксии мышечной ткани [10, с. 224]. Данные явления приводят к повреждению внутриклеточных структур (миофибрилл, митохондрий, разнообразных био-

мембран), а это снижает эффективность и даже может препятствовать реализации аэробного энергообеспечения мышечной ткани [10, с. 225].

В то же время при реализации аэробной тренировки, как, в принципе, и при реализации практически любой мышечной деятельности, расходуется мышечный гликоген [10, с. 208; 11, с. 12], а гликоген является необходимым источником энергии для ресинтеза АТФ при анаэробном (лактатном) энергообеспечении мышц [10, с. 192]. Данное явление, в свою очередь, может оказывать ингибирующее действие на гипертрофию мышечных волокон, если после аэробной тренировки будет реализовываться силовая тренировка [11, с. 12; 12, с. 486].

Однако не следует упускать из виду то, что для полноценной работы мышц необходимо тренировать все системы энергообеспечения [9, с. 139], а фактический вклад каждого из путей образования АТФ (аэробного или анаэробного) в энергообеспечение мышечной деятельности зависит от интенсивности, продолжительности, последовательности и частоты реализации физической активности, а также от характеристик конкретного субъекта [10, с. 198; 13, с. 8].

В общем, анализ выявленных нами актуальных, валидных источников научной информации [13–16] по вопросу о целесообразности выполнения аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии позволил получить следующие данные:

- комплексные тренировки являются удачным вариантом для оздоровления у взрослых, способствуя их вовлеченности и приверженности регулярной физической активности [13, с. 9];

- комплексные тренировки эффективны для улучшения кардиореспираторной (аэробной) работоспособности и мышечной силы у людей среднего и старшего возраста; не было выявлено никакого негативного влияния на величину изменений в этих результатах по сравнению с только аэробной или силовой тренировкой. Эти результаты позволяют предположить, что комплексные тренировки следует рассматривать как эффективную стратегию улучшения кардиореспираторной (аэробной) работоспособности и мышечной силы с возрастом [14];

- комплексные тренировки являются эффективным методом улучшения показателей физической подготовленности (мышечной силы и кардиореспираторной выносливости) у здоровых людей среднего и старшего возраста, независимо от гендерной принадлежности [15, с. 438];

- по сравнению со взрослыми, сообщающими об отсутствии активности, люди, участвующие

в комплексных тренировках, имеют на 40–46% меньший риск смертности от всех причин, в том числе смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Напротив, применение только аэробной или только силовой нагрузки связано со снижением риска смертности от всех причин и, в том числе, смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 18 – 29% по сравнению с отсутствием активности [16, с. 219].

Таким образом, можно заключить, что актуальные исследования комплексных тренировок свидетельствуют о том, что аэробные и силовые нагрузки в одном тренировочном сеансе могут вполне успешно совмещаться, а комплексные тренировки являются эффективным методом сохранения и улучшения показателей физической подготовки (как силовой, так и аэробной) у здоровых взрослых в контексте профилактики неинфекционных заболеваний. В то же время считаем нужным отметить, что «только крайности этих двух видов физической нагрузки (аэробной и силовой) наименее совместимы» [12, с. 486]. То есть речь идёт о продолжительных нагрузках максимальной интенсивности в одной тренировочной сессии. Пусть это звучит тривиально, но всё же стоит указать на то, что физическая нагрузка максимальной интенсивности и продолжительности может приводить к глубокому утомлению, а утомление, с биологической точки зрения, – это «защитная реакция, предупреждающая нарастание биохимических и физиологических изменений в организме, которые, достигнув определенной глубины, могут стать опасными для здоровья и даже жизни» [10, с. 220]. В нашей работе мы исследуем комплексные тренировки в контексте достижения оздоровительного эффекта для профилактики неинфекционных заболеваний, в связи с этим подчеркнём, что максимальные физические нагрузки не рекомендуется применять как в комплексных тренировках, так и в аэробных и силовых тренировках, выполняемых по отдельности.

Прежде чем делать выводы по результатам нашей работы, необходимо отметить, что у исследователей нет единого мнения о том, какая именно последовательность при реализации комплексной тренировки (силовые упражнения перед аэробными или аэробные упражнения перед силовыми) наиболее целесообразна в контексте необходимости достижения оздоровительного эффекта.

Так, А. Марков с коллегами [15] рекомендует изменять конфигурацию упражнений в ходе комплексной тренировки в соответствии с желаемой адаптацией. А именно, по мнению авторов, силовые упражнения перед аэробной нагрузкой являются подходящей последовательностью для оптимиза-

ции непосредственно силовой подготовки. В свою очередь, для повышения кардиореспираторной выносливости (аэробная нагрузка) «следует проводить аэробную и силовую тренировку в разные дни и не включать аэробную нагрузку в ту же сессию перед силовой тренировкой» [15, с. 451].

В то же время группа исследователей во главе с М. Халафи [14] пришла к выводу, что комплексная тренировка эффективна, когда аэробная и силовая нагрузки выполняются во время одних и тех же сеансов тренировок либо как отдельные тренировки как в среднесрочной, так и в долгосрочной перспективе. То есть, авторы не выявили какой-либо разницы в эффективности тренировки в контексте изменения последовательности выполнения аэробной и силовой нагрузки.

Целью другого исследования являлось «сравнение влияния комплексных тренировок на силу (силовые показатели нижних конечностей) и выносливость ( $VO_{2max}$ ), чтобы предоставить научное руководство для тренировочной практики» [11, с. 1]. В результате авторы пришли к заключению, что « $VO_{2max}$  (критерий аэробной мощности) не изменяется при различных одновременных последовательностях аэробных и силовых тренировок. Но если силовая тренировка предшествует аэробной, то это значительно улучшает силу нижних конечностей» [11, с. 16].

В свою очередь, в исследовании, которое проводилось под руководством Дж. Атвуд [17], был сделан вывод о том, что «сначала всегда следует выполнять кардиореспираторные (аэробные) упражнения, а только затем силовые упражнения» [17, с. 18-19]. В качестве основного аргумента в пользу своего вывода авторы указывают на то, что если аэробная нагрузка выполняется после силовой в течение одной тренировочной сессии, то это приводит к большему увеличению частоты сердечных сокращений (далее – ЧСС) в ответ на кардиореспираторные упражнения, чем если бы аналогичная аэробная нагрузка реализовывалась перед силовыми упражнениями [17, с. 13]. В указанной работе также отмечается, что «люди могут придерживаться умеренной интенсивности упражнений в большей степени по сравнению с высокой интенсивностью. Таким образом, более высокая ЧСС в ответ на аэробные нагрузки, проводимые после силовой тренировки, может в долгосрочной перспективе привести к снижению соблюдения регулярных тренировок» [17, с. 16].

Ещё одним из актуальных валидных источников научной информации стала работа У. Канли и М.И. Алдхахи [13]. Авторы решили найти ответ на вопрос о том, влияет ли на эффективность силовых

и аэробных упражнений последовательность их выполнения. В итоге исследователи констатировали, что «обе последовательности упражнений могут принести одинаковые преимущества с точки зрения сердечно-сосудистой системы, мышечной силы и выносливости. Отсутствие различий позволяет предположить, что порядок упражнений не играет существенной роли в определении эффективности тренировки или последующей физиологической адаптации» [13, с. 1]. В данной работе авторы также отмечают, что «исследование имеет практическое значение как для отдельных людей, так и для профессионалов в области фитнеса, предполагая гибкость в разработке программ упражнений с учетом личных предпочтений, временных ограничений или конкретных целей тренировок» [13, с. 9].

Приняв во внимание точки зрения вышеуказанных исследователей [11; 13; 14; 15; 17] на последовательность выполнения нагрузки при реализации комплексной тренировки (силовые упражнения перед аэробными или аэробные упражнения перед силовыми), считаем необходимым указать, что с позиции биохимии силовая нагрузка, при прочих равных условиях, является более энергозатратной, чем аэробная. Так, при аэробном окислении гликогена до воды и углекислого газа образуется 39 молекул АТФ в расчёте на один остаток глюкозы, а при анаэробном (лактат) распад до лактата одного остатка глюкозы, отщеплённого от гликогена, даёт только три молекулы АТФ. Такая неэкономичность быстро приводит к исчерпанию запасов гликогена.

Ещё одной особенностью гликолитического (анаэробного) пути ресинтеза АТФ является образование и накопление лактата. Повышение концентрации лактата в мышечных волокнах вызывает сдвиг рН в кислую сторону, при этом происходят конформационные изменения мышечных белков, приводящие к снижению их функциональной активности и к развитию утомления» [10, с. 194]. Но, как мы отмечали ранее, «для полноценной работы мышц необходимо тренировать все системы энергообеспечения» [9, с. 139], поэтому не следует давать категоричных предписаний при рекомендации последовательности выполнения нагрузки в комплексной тренировке. Необходимо лишь учесть, что при прочих равных условиях утомление от силовой нагрузки возникает быстрее, чем при аэробной нагрузке. А то, как вы будете комбинировать последовательность аэробной и силовой нагрузки в комплексной тренировке, зависит от ваших приоритетов и возможностей.

Также немаловажно подчеркнуть, что для сохранения оптимального оздоровительного эффекта важно соблюдать рекомендации, касающиеся

выполнения аэробной (интенсивность, частота, продолжительность) и силовой (интенсивность, частота, количество подходов и повторений в подходе) нагрузки при их реализации как в комплексной тренировке, так и отдельно. Описание данных рекомендаций не входит в задачи этой работы, но те читатели, которых интересует такая информация, могут ознакомиться с ней самостоятельно [18-22], изучив содержание источников научной информации, находящихся в свободном доступе в Интернете.

**Выводы.** Основываясь на всех вышеприведённых данных, можно сделать следующие выводы:

- комплексные тренировки (совмещение выполнения аэробных и силовых упражнений в одном тренировочном занятии) являются эффективным средством профилактики неинфекционных заболеваний;

- при реализации комплексных тренировок (в контексте профилактики неинфекционных заболеваний) не рекомендуется совмещать аэробные и силовые нагрузки максимальной интенсивности;

- последовательность при реализации комплексной тренировки (силовые упражнения перед

аэробными или аэробные упражнения перед силовыми) не имеет принципиального значения с точки зрения достижения оздоровительного эффекта;

- планируя комплексную тренировку, стоит учесть, что при прочих равных условиях утомление от силовой нагрузки возникает быстрее, чем от аэробной нагрузки;

- объединение аэробной и силовой нагрузки в комплексную тренировку может позволить последователям ЗОЖ более рационально распределять своё свободное время, по сравнению с отдельной реализацией рекомендуемых ВОЗ аэробных и силовых нагрузок.

Таким образом, можно констатировать, что задачи, поставленные в данной работе, решены, а цель достигнута. Однако необходимо указать на то, что настоящая работа не претендует на исчерпывающее решение всех вопросов, связанных с реализацией комплексных тренировок, направленных на профилактику неинфекционных заболеваний. Мы надеемся, что представленные нами данные могут быть полезны для тех, кто пропагандирует и практикует ЗОЖ.

## Литература

- 1 Sustainable development goals. 2030 Agenda for Sustainable Development. Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/health/> (дата обращения: 12.06.2024).
- 2 Концепция развития здравоохранения Республики Казахстан до 2026 года (Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № 945). – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2200000945> (дата обращения: 12.06.2024).
- 3 Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017. – p. 6/25. – URL: [https://ggim.un.org/documents/a\\_res\\_71\\_313.pdf](https://ggim.un.org/documents/a_res_71_313.pdf) (дата обращения: 12.06.2024).
- 4 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. – 2021 – URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1> (дата обращения: 12.06.2024)
- 5 Концепция развития физической культуры и спорта Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000251#z34> (дата обращения: 12.06.2024).
- 6 Основные индикаторы рынка труда в Республике Казахстан. Занятость и безработица (I квартал 2023 г.). – URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-empt-unempl/publications/6129/> (дата обращения: 12.06.2024).
- 7 Martins R., Loureiro N. The effects of low-volume combined training on health-related physical fitness outcomes in active young adults: A controlled clinical trial // *Sports Medicine and Health Science*. – 2023. – Т. 5. – №. 1. – С. 74. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2022.12.004> (дата обращения: 12.06.2024).
- 8 Iversen V. M. et al. No time to lift? Designing time-efficient training programs for strength and hypertrophy: a narrative review // *Sports Medicine*. – 2021. – Т. 51. – №. 10. – С. 2079. – URL: [https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-021-01490-1?fbclid=IwAR1rCsxhKFhP8YpV4jCO7WYhMOSx\\_hV199HVAv4zDI0-CC3OSfhofVEfzJM](https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-021-01490-1?fbclid=IwAR1rCsxhKFhP8YpV4jCO7WYhMOSx_hV199HVAv4zDI0-CC3OSfhofVEfzJM) (дата обращения: 12.06.2024).
- 9 Пономарёв И.А. Физиология физической культуры и спорта: учебное пособие / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону, 2019. – 212 с.
- 10 Михайлов С.С. Спортивная биохимия: учебник для вузов и колледжей физической культуры / С. С. Михайлов. – 7-е изд., стереотип. – М.: Советский спорт, 2013. – 348 с.
- 11 Gao J., Yu L. Effects of concurrent training sequence on VO2max and lower limb strength performance: A systematic review and meta-analysis // *Frontiers in Physiology*. – 2023. – Т. 14. – С. 1-18. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2023.1072679/full> (дата обращения: 12.06.2024).
- 12 Huiberts R. O., Wüst R. C. I., van der Zwaard S. Concurrent Strength and Endurance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis on the Impact of Sex and Training Status // *Sports Medicine*. – 2024. – Т. 54. – №. 2. – С. 486. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-023-01943-9> (дата обращения: 12.06.2024).
- 13 Canli U., Aldhahi M. I. The physiological and physical benefits of two types of concurrent training: a randomized controlled trial // *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. – 2024. – Т. 16. – №. 1. – С. 1-10. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13102-023-00798-x> (дата обращения: 12.06.2024).

- 14 Khalafi M. et al. Impact of concurrent training versus aerobic or resistance training on cardiorespiratory fitness and muscular strength in middle-aged to older adults: A systematic review and meta-analysis // *Physiology & Behavior*. – 2022. – Т. 254. – С. 113888 – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938422001949> (дата обращения: 12.06.2024).
- 15 Markov A., Hauser L., Chaabene H. Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on Measures of Physical Fitness in Healthy Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis // *Sports Medicine*. – 2023. – Т. 53. – №. 2. – P. 437-455. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-022-01764-2> (дата обращения: 12.06.2024).
- 16 Paluch A.E. et al. Resistance exercise training in individuals with and without cardiovascular disease: 2023 update: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. – 2024. – Т. 149. – №. 3. – P. e217-e231. – URL: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0000000000001189> (дата обращения: 12.06.2024).
- 17 Atwood J. P. et al. The Optimal Order for Cardiorespiratory, Resistance, Flexibility, and Neuromotor Exercise // *International Journal of Research in Exercise Physiology*. – 2023. – 18(2):1-20. – URL: [https://ijrep.org/wp-content/uploads/lana-downloads/2023/05/atwood\\_et\\_al\\_spring.2023.pdf](https://ijrep.org/wp-content/uploads/lana-downloads/2023/05/atwood_et_al_spring.2023.pdf) (дата обращения: 12.06.2024).
- 18 Garber CE et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jul;43(7):1334-1359. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21694556/> (дата обращения: 12.06.2024).
- 19 Piercy K. L. et al. The physical activity guidelines for Americans // *Jama*. – 2018. – Т. 320. – №. 19. – С. 2020-2028. – URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9582631/?trk=public\\_post\\_comment-text](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9582631/?trk=public_post_comment-text) (дата обращения: 12.06.2024).
- 20 Мучкин Д.П. и др. Обзор рекомендаций по обоснованию оптимального объема двигательной активности для людей, ведущих здоровый образ жизни в современных условиях // *Теория и методика физической культуры*. – 2023. – Т. 72. – №. 2. – С. 120-127. – URL: <http://46.34.130.122/index.php/tmfk/article/view/356> (дата обращения: 12.06.2024).
- 21 D’Onofrio G. et al. Musculoskeletal exercise: Its role in promoting health and longevity // *Progress in Cardiovascular Diseases*. – 2023. – Т. 77. – P. 25-36. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033062023000129?via%3Dihub> (дата обращения: 12.06.2024).
- 22 Мучкин Д.П. и др. Обзор рекомендаций по реализации физической активности, направленной на развитие мышечной силы, в контексте здорового образа жизни // *Теория и методика физической культуры*. – 2023. – Т. 73. – №. 3. – С. 83-91. – URL: <http://46.34.130.122/index.php/tmfk/issue/view/15/15> (дата обращения: 12.06.2024).

## References

- 1 Sustainable development goals. 2030 Agenda for Sustainable Development. Goal 3: Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/health/> (дата обращения: 12.06.2024).
- 2 Концепция развития здравоохранения Республики Казахстан до 2026 года (Постановление Правитель’ства Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № 945). – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P22000000945> (дата обращения: 12.06.2024).
- 3 Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017. – p. 6/25. – URL: [https://ggim.un.org/documents/a\\_res\\_71\\_313.pdf](https://ggim.un.org/documents/a_res_71_313.pdf) (дата обращения: 12.06.2024).
- 4 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. – 2021 – URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf?sequence=1> (дата обращения: 12.06.2024)
- 5 Концепция развития физической культуры и спорта Республики Казахстан на 2023 – 2029 годы. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000251#z34> (дата обращения: 12.06.2024).
- 6 Основные индикаторы рынка труда в Республике Казахстан. Занятость и безработица (I квартал 2023 г.). – URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-empt-unempl/publications/6129/> (дата обращения: 12.06.2024).
- 7 Martins R., Loureiro N. The effects of low-volume combined training on health-related physical fitness outcomes in active young adults: A controlled clinical trial // *Sports Medicine and Health Science*. – 2023. – Т. 5. – №. 1. – С. 74. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2022.12.004> (дата обращения: 12.06.2024).
- 8 Iversen V. M. et al. No time to lift? Designing time-efficient training programs for strength and hypertrophy: a narrative review // *Sports Medicine*. – 2021. – Т. 51. – №. 10. – С. 2079. – URL: [https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-021-01490-1?fbclid=IwAR1rCsxhKFhP8YpV4jCO7WyhMOSx\\_hVI99HVAv4zDI0-CC3OSfhofVEfzJM](https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-021-01490-1?fbclid=IwAR1rCsxhKFhP8YpV4jCO7WyhMOSx_hVI99HVAv4zDI0-CC3OSfhofVEfzJM) (дата обращения: 12.06.2024).
- 9 Ponomarjov I.A. Физиология физической культуры и спорта: учебное пособие / *Juzhnyj federal’nyj universitet*. – Rostov-na-Donu, 2019. – 212 s.
- 10 Mihajlov S.S. Sportivnaja biohimija: uchebnik dlja vuzov i kolledzhej fizicheskoj kul’tury / S. S. Mihajlov. – 7-e izd., stereotip. – M.: Sovetskij sport, 2013. – 348 s.
- 11 Gao J., Yu L. Effects of concurrent training sequence on VO2max and lower limb strength performance: A systematic review and meta-analysis // *Frontiers in Physiology*. – 2023. – Т. 14. – С. 1-18. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2023.1072679/full> (дата обращения: 12.06.2024).
- 12 Huijberts R. O., Wüst R. C. I., van der Zwaard S. Concurrent Strength and Endurance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis on the Impact of Sex and Training Status // *Sports Medicine*. – 2024. – Т. 54. – №. 2. – С. 486. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-023-01943-9> (дата обращения: 12.06.2024).
- 13 Canli U., Aldhahi M. I. The physiological and physical benefits of two types of concurrent training: a randomized controlled trial // *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. – 2024. – Т. 16. – №. 1. – С. 1-10. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13102-023-00798-x> (дата обращения: 12.06.2024).
- 14 Khalafi M. et al. Impact of concurrent training versus aerobic or resistance training on cardiorespiratory fitness and muscular strength in middle-aged to older adults: A systematic review and meta-analysis // *Physiology & Behavior*. – 2022. – Т. 254. – С. 113888 – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938422001949> (дата обращения: 12.06.2024).
- 15 Markov A., Hauser L., Chaabene H. Effects of Concurrent Strength and Endurance Training on Measures of Physical Fitness

- in Healthy Middle-Aged and Older Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis // *Sports Medicine*. – 2023. – Т. 53. – №. 2. – S. 437-455. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-022-01764-2> (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 16 Paluch A. E. et al. Resistance exercise training in individuals with and without cardiovascular disease: 2023 update: a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. – 2024. – Т. 149. – №. 3. – S. e217-e231. – URL: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0000000000001189> (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 17 Atwood J. P. et al. The Optimal Order for Cardiorespiratory, Resistance, Flexibility, and Neuromotor Exercise // *International Journal of Research in Exercise Physiology*. – 2023. – 18(2):1-20. – URL: [https://ijrep.org/wp-content/uploads/lana-downloads/2023/05/atwood.et\\_al.\\_spring.2023.pdf](https://ijrep.org/wp-content/uploads/lana-downloads/2023/05/atwood.et_al._spring.2023.pdf) (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 18 Garber CE et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jul;43(7):1334-1359. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21694556/> (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 19 Piercy K. L. et al. The physical activity guidelines for Americans // *Jama*. – 2018. – Т. 320. – №. 19. – S. 2020-2028. – URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9582631/?trk=public\\_post\\_comment-text](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9582631/?trk=public_post_comment-text) (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 20 Muchkin D.P. i dr. Obzor rekomendacij po obosnovaniju optimal'nogo ob#ema dvigatel'noj aktivnosti dlja ljudej, vedushhix zdorovyx obraz zhizni v sovremennyh usloviyah // *Teoriya i metodika fizicheskoj kul'tury*. – 2023. – Т. 72. – №. 2. – S. 120-127. – URL: <http://46.34.130.122/index.php/tmfk/article/view/356> (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 21 D'Onofrio G. et al. Musculoskeletal exercise: Its role in promoting health and longevity // *Progress in Cardiovascular Diseases*. – 2023. – Т. 77. – S. 25-36. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033062023000129?via%3Dihub> (data obrashhenija: 12.06.2024).
- 22 Muchkin D. P. i dr. Obzor rekomendacij po realizacii fizicheskoj aktivnosti, napravlennoj na razvitie myshechnoj sily, v kontekste zdorovogo obraza zhizni // *Teoriya i metodika fizicheskoj kul'tury*. – 2023. – Т. 73. – №. 3. – S. 83-91. – URL: <http://46.34.130.122/index.php/tmfk/issue/view/15/15> (data obrashhenija: 12.06.2024).

<b>Хат-хабарларға арналған автор (бірінші автор)</b>	<b>Автор для корреспонденции (первый автор)</b>	<b>The Author for Correspondence (The First Author)</b>
<p>Бронский Евгений Васильевич – педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент), жоғары өнер және спорт мектебінің, Павлодар педагогикалық университетін Әлкей Марғұлан, Павлодар қ., Қазақстан e-mail: <a href="mailto:Evena_salto@mail.ru">Evena_salto@mail.ru</a>, ORCID ID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-5905-771X">https://orcid.org/0000-0002-5905-771X</a></p>	<p>Бронский Евгений Васильевич – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор Высшей школы искусства и спорта Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан e-mail: <a href="mailto:Evena_salto@mail.ru">Evena_salto@mail.ru</a>, ORCID ID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-5905-771X">https://orcid.org/0000-0002-5905-771X</a></p>	<p>Bronskiy Evgeny Vasilyevich – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Higher School of Art and Sport, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, Pavlodar, Kazakhstan e-mail: <a href="mailto:Evena_salto@mail.ru">Evena_salto@mail.ru</a>, ORCID ID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-5905-771X">https://orcid.org/0000-0002-5905-771X</a></p>