



Восстановление физической работоспособности юных волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки с помощью применения средств фитнеса аэробной направленности

Собко И.Н.¹, Улаева Л.А.², Козина Ж.Л.¹, Гринченко И.Б.¹, Глушко К.¹

¹Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

²Национальный фармацевтический университет

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1468290>

Annotation

Sobko I.M., Ulaeva L.O., Kozina Zh.L., Grinchenko I.B., Glushko K. Recovery of the physical performance of young volleyball players at the stage of specialized basic training using aerobic fitness tools

The aim of the work was to identify the impact of the use of aerobic funds on the recovery efficiency of boys and girls involved in volleyball. Material and methods. The study involved athletes involved in volleyball in the amount of 30 boys and 30 girls (aged 16-17 years). For nine months during the recovery microcycles, athletes engaged in fitness with aerobic elements with a fitness trainer. Before the study, medical records of all subjects were analyzed, containing observations of the athletes for 1 year. The analysis of the medical records led to the conclusion that during the last year all the examiners were healthy, but there was no improvement in the recovery processes. Therefore, it was decided to develop and use a special method of recovery and improve performance. To this end, a methodology was developed to improve the performance and improve the recovery processes using aerobic equipment. *Results.* Significant differences were found according to the results of the "Jumping rope for 1 min" and "Raising the body from the prone position to the sitting position for 30 s" tests before and after the experiment. After the experiment, the amount of loss of the ball in the test with an attacking blow was significantly lower compared with the data before the experiment. As a result of the use of fitness with aerobic elements in the training process of volleyball players 16-17 years old, the level of functionality and physical fitness indicators of athletes has increased significantly. *Findings.* The developed technique has a positive effect on both girls and boys. Under the influence of the developed methodology, the improvement of recovery processes in girls is more pronounced compared with boys.

Key words: volleyball, fitness, aerobics, recovery, functionality, physical fitness.

Анотація

Собко І.М., Улаєва Л.О., Козина Ж.Л., Гринченко І.Б., Глушко К. Відновлення фізичної працездатності юних волейболістів на етапі спеціалізованої базової підготовки за допомогою застосування засобів фітнесу аеробного спрямованості

Метою роботи було виявлення впливу застосування засобів аеробної спрямованості на ефективність відновлення юнаків і дівчат, що займаються волейболом. *Матеріал і методи.* У дослідженні взяли участь спортсмени, що займаються волейболом в кількості 30 хлопчиків і 30 дівчаток (у віці 16-17 років). Протягом дев'яти місяців під час відновлювальних мікроциклів спортсмени займалися фітнесом з елементами аеробіки з тренером з фітнесу. Перед проведенням дослідження були проаналізовані медичні карти всіх випробовуваних, що містять спостереження за спортсменами протягом 1 року. Аналіз медичних карт дозволив зробити висновок, що протягом останнього року все сортимени були здорові, проте не спостерігалось поліпшення процесів відновлення працездатності. Тому було прийнято рішення розробки і застосування спеціальної методики відновлення і підвищення працездатності. Для цього була розроблена методика підвищення працездатності і поліпшення процесів відновлення з застосуванням засобів аеробіки. *Результати.* Виявлено достовірні відмінності за результатами тестів «Стрибки через скакалку протягом 1 хв» і «Підйом тулуба з положення лежачи в положення сидячи протягом 30 с» до і після проведення експерименту. Після експерименту кількість втрат м'яча в тесті з нападаючим ударом було достовірно нижче в порівнянні з даними до експерименту. В результаті застосування фітнесу з елементами аеробіки в тренувальному процесі волейболістів 16-17 років рівень функціональних можливостей і показників фізичної підготовленості спортсменів достовірно зріс. *Висновки.* Розроблена методика позитивно впливає як на дівчаток, так і на хлопчиків. Під впливом розробленої методики покращення процесів відновлення у дівчаток більш виражено в порівнянні з хлопчиками.

Ключові слова: волейбол, фітнес, аеробіка, відновлення, функціональні можливості, фізична підготовленість.

Аннотация

Целью работы являлось выявление влияния применения средств аэробной направленности на эффективность восстановления юношей и девушек, занимающихся волейболом. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся волейболом в количестве 30 мальчиков и 30 девочек (в возрасте 16-17 лет). В течение девяти месяцев во время восстановительных микроциклов спортсмены занимались фитнесом с элементами аэробики с тренером по фитнесу. Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все сортимены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности. Для этого была разработана методика повышения работоспособности и улучшения процессов восстановления с применением средств аэробики. *Результаты.* Выявлены достоверные различия по результатам тестов «Прыжки через скакалку в течение 1 мин» и «Подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с» до и после проведения эксперимента. После эксперимента количество потерь мяча в тесте с нападающим ударом было достоверно ниже по сравнению с данными до эксперимента. В результате применения фитнеса с элементами аэробики в тренировочном процессе волейболистов 16-17 лет уровень функциональных возможностей и показателей физической подготовленности спортсменов достоверно возрос.

Выводы. Разработанная методика положительно влияет как на девочек, так и на мальчиков. Под влиянием разработанной методики улучшение процессов восстановления у девочек более выражено по сравнению с мальчиками.

Ключевые слова: волейбол, фитнес, аеробіка, восстановление, функциональные возможности, физическая подготовка.



Введение

Улучшение результатов в спорте предполагает применение нагрузок со значительными объемами и интенсивностью. Это требует введения в систему подготовки комплекса восстановления физической емкости. Современные средства восстановления значительно улучшают спортивные результаты спортсменов [9].

Состояние и развитие теории и практики мирового волейбола характеризуется поиском более эффективных средств и методов восстановления работоспособности квалифицированных спортсменов и молодых волейболистов. Чрезмерная рабочая нагрузка в процессе спортивного обучения приводит к значительным изменениям в организме, усталости, деформации и перетренированности [8]. В то же время учебный процесс спортсменов в возрасте 16-17 лет направлен на подготовку к поступлению в высшее учебное заведение. Поэтому увеличение объема и усложнение образовательной информации требует повышенного внимания, концентрации, стресса их умственных, эмоциональных и физических возможностей. Таким образом, сегодня поиск новых средств восстановления работоспособности и адаптации к условиям учебного процесса спортсменов 16-17 лет имеет особую актуальность.

В последние годы повышенный интерес к использованию фитнеса и аэробики в различных видах спорта. Фитнес-классы хороши для их эмоций (из-за музыкального сопровождения и специфического комментария тренера) и высокой плотности двигателя (из-за текущего метода проведения). Они способствуют комплексному развитию всех физических качеств, повышению физической подготовки и функциональному обучению. Особенностью фитнеса и аэробики является способность точно дозировать интенсивность нагрузки по всему классу (из-за импульсного режима) [19].

На сегодняшний день большое количество научных работ посвящено поиску оптимальных способов восстановления физической активности спортсменов.

Delextrat et. и др. [2] показал использование спортивного массажа и водных процедур в соревновательный период баскетболистов. Они обнаружили, что в целом погружение в холодную воду более полезно, чем спортивный массаж при восстановлении после баскетбольных матчей, особенно у женщин.

Singh [20] исследовал уровень физической подготовки в спортивных играх.

Автор рассматривает взаимосвязь физической подготовки с физической подготовкой в женских и мужских командах и подчеркивает, что при уменьшении усталости и увеличении работоспособности происходит увеличение функциональных ресурсов. Кроме того, осуществляется экономия функциональных расходов, улучшается координация функций различных систем организма. Поэтому комплексное применение различных реабилитационных мероприятий способствует повышению эффективности учебного процесса.

Kilpatrick, Bortzfield, and Giblin [7] определяют взаимосвязь между воспринимаемым стрессом. Оценка проводилась до, во время и после аэробных упражнений, установленных для общей работы, но различалась по интенсивности. Исследователи отмечают, что высокий уровень физической подготовки спортсменов значительно расширяет их функциональность и приводит к снижению стоимости энергетических ресурсов организма.

Kellmann [6] показывает важность оптимизации состояния восстановления физической активности после интенсивных тренировочных нагрузок в спорте. В конце концов, особенности хода восстановительных процессов можно отнести к прогрессивному росту фитнеса и спортивной деятельности. А также вызывают развитие усталости, синдрома переподготовки и в связи с этой приостановкой роста спортивных результатов. Оптимальным сочетанием усталости и последующего выздоровления является физиологическая основа долговременной адаптации организма к физической активности.

Visnes и Bahr [22] показали необходимость использования средств для восстановления тела для предотвращения травм в волейболе. Было обнаружено, что антропометрические данные волейболистов 16-17 лет и высокие динамические нагрузки являются основными факторами травмы колена в этом возрасте. Переход от юниоров к профессиональному уровню молодых спортсменов приводит к резкому увеличению нагрузки. В то же время увеличивается риск развития характерных болей в области связочного overcorrel.

Zhanneta и др. [23] разработали концепцию индивидуализации обучения спортсменов, что приводит к увеличению их функциональных и психофизиологических возможностей, способствует улучшению адаптационных способностей, нормализации вегетативных функций. Ученые подчеркивают,



что использование различных реставрационных продуктов считается неотъемлемой частью подготовки спортсменов. Поэтому необходимо изучать вопросы, направленные на предотвращение переподготовки, максимальное восстановление после высоких и чрезмерных нагрузок в спортивных играх.

Согласно литературе, существуют нетрадиционные способы восстановления работоспособности, а именно использование лекарственных растений и аутогенная подготовка [9, 21]. Ученые утверждают, что использование мумий, лекарственных растений в процессе обучения баскетболистов способствует повышению эффективности процессов восстановления и инвалидности. В конце концов, они основаны на продуктах, близких к человеческому телу, и не вызывают негативных побочных эффектов. Аутогенная тренировка позитивно влияет на процессы восстановления путем активации парасимпатической части нервной системы и ингибирования активности симпатической части нервной системы.

В современной системе оздоровления спортсменов выделяются: педагогические, гигиенические, медицинские и биологические и психологические средства [9, 21]. У молодых спортсменов большое значение имеет комплексное использование восстановительных средств. А именно, рациональная комбинация в процессе обучения различных микроциклов. Применение гигиенически целесообразного графика дня спортсмена и рационального питания. Обязательное использование после интенсивной конкуренции или конкурентного периода специальных циклов восстановления с широким включением активного отдыха с переходом на другие виды физических упражнений [17]. Именно поэтому мы выбрали занятия по аэробике как средство восстановления физических способностей волейболистов 16-17 лет

Таким образом, современные ученые уделяют больше внимания обоснованию, совершенствованию и повышению эффективности тренировочных и конкурсных процессов волейболистов. Определите индивидуальные характеристики волейболистов на разных этапах подготовки [3, 18]. Предлагаем различные системы для восстановления физических характеристик спортсменов. Они отмечают, что на этапе улучшения спортивного мастерства средства защиты должны применяться по специальным схемам медицинского специалиста в зависимости от индивидуальных характеристик тела спортсмена

[5, 16]. В то же время проблема восстановления работоспособности молодых волейболистов считается недостаточной, поэтому наши исследования актуальны и своевременны.

Исследование предполагает, что использование фитнес-аэробики как средства выздоровления положительно скажется на уровне функциональных возможностей, общей и специальной физической подготовки волейболистов 16-17 лет.

Цель: экспериментально обосновать использование фитнеса с элементами аэробики как средства восстановления физических характеристик в процессе обучения волейболистов 16-17 лет.

Материал и методы

Участники

В исследовании приняли участие спортсмены, занимающиеся волейболом в количестве 30 мальчиков и 30 девочек (в возрасте 16-17 лет). Обе команды являются серебряными призерами чемпионата волейбольного сезона Харьковской области 2016-2017 гг.

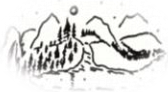
Организация исследования

Исследование проводилось с сентября 2016 года по май 2017 года. В течение девяти месяцев во время восстановительных микроциклов спортсмены занимались фитнесом с элементами аэробики с тренером по фитнесу.

Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все спортсмены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности.

Продолжительность каждого занятия по фитнесу составляла 40-45 минут. Первоначально проводилась разминка, целью которой являлась подготовка функциональных систем организма для дальнейшей нагрузки. Она включала упражнения, амплитуда и скорость выполнения которых постепенно увеличивались. Она включала дыхательные упражнения, общие упражнения (различные виды ходьбы, бега), упражнения для развития гибкости (статическое и динамическое растяжение мышц).

Далее проводились упражнения аэробики. Основная задача этих упражнений -



тренировка сердечно-сосудистой и дыхательной систем, улучшение функционального состояния организма. Они были разделены на основные, шаговые упражнения и упражнения для танцев.

В основу были включены упражнения для улучшения физической подготовленности спортсменов. В зависимости от интенсивности использовались различные комбинации шагов, прыжков, бега и других упражнений. Уровень нагрузки увеличивался с использованием отягощений в виде манжет, гантелей, различных амортизаторов.

Упражнения на ступенчатых платформах представляют собой набор хореографических движений, сопровождаемых музыкой. Упражнения предназначены для тренировки мышц нижней и верхней частей тела, а также сердечно-сосудистой системы. При выполнении упражнений тренер менял высоту платформы, использовал другую хореографию, применял нагрузку на руки, менял темп музыки.

Танцевальные упражнения включали аэробные танцевальные программы разных стилей, которые разрабатывают все компоненты физической подготовки. Продолжительность танца, темп, непрерывность создают хороший аэробный эффект. Танцевальные композиции позволяют развивать общую культуру движений, их выразительность, свободу ориентации в музыкальных ритмах.

Для каждой тренировки тренер выбирал соответствующее музыкальное сопровождение. Предпочитались музыкальные композиции, которые имеют четкий ритм. Следует отметить, что на некоторых занятиях музыка использовалась в качестве фона, для устранения монотонности повторяющихся движений того же типа. В других случаях с помощью музыки задавался ритм, характер и темп движений. Музыкальный ритм организовал движения, поднимал настроение спортсменов. Положительные эмоции вызвали желание выполнять более энергичные движения, что способствовало повышению эффективности занятий и активному отдыху.

До и после эксперимента спортсмены были протестированы на физическую и функциональную работоспособность.

Методы исследования

В работе использовался теоретический анализ специальной литературы, методы математической статистики, методы определения функциональных возможностей и физической подготовленности.

В спортивной практике физическая подготовленность оценивается с помощью

многочисленных функциональных тестов, которые включают определение функциональных возможностей организма [17]. Мы использовали пробы Генчи и Руфье.

Проба Генчи. Частота сердечных сокращений измеряется в положении стоя за 30 с, затем дыхание задерживается. Во время задержки используется носовой зажим. Время фиксируется секундомером в секундах. Затем необходимо измерить ЧСС через 30 секунд сразу после восстановления дыхания. Если время задержки составляет менее 34 секунд, результат считается неудовлетворительным. Результат 35-39 секунд указывает на удовлетворительный результат, а время более 40 секунд - хороший результат.

Проба Руфье. В положении лежа на спине в течение 5 минут определяется ЧСС за 15 с (P1); в течение 45 с выполняются 30 приседаний. После нагрузки ЧСС подсчитывается в течение первых 15 с (P2), а затем в течение последних 15 первой минуты периода восстановления (P3). Оценка сердечной деятельности основывается на формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = (4 * (P1 + P2 + P3) - 200) / 10.$$

Результаты оцениваются по значению индекса от 0 до 15. Менее 3 - хорошая производительность; 3-6 - средняя; 7-9 - удовлетворительная; 10-14 - плохая (средняя сердечная недостаточность); 15 и выше (тяжелая сердечная недостаточность).

Мы также использовали специальный тест на работоспособность [15]. Выбор этого теста объясняется тем, что мальчики и девочки в возрасте 16-17 лет переходят на новый этап повышения специальной физической подготовленности (для этого возраста спортсмены характеризуются назначением уровней квалификации). Выполнение теста позволяет исследовать физическую работоспособность, специальную выносливость, а также техническую подготовленность (выполнение нападающего удара).

Специальный тест на работоспособность. Вначале измерялась частота сердечных сокращений в состоянии покоя. Затем выполнялся нападающий удар из зоны 4 (2) в течение 2 минут 30 секунд (для мужчин) и 2 минут (для женщин) с интенсивностью 12-14 ударов в минуту. Затем измерялась частота сердечных сокращений сразу после нагрузки, через 1 и 3 минут восстановления,

Определялся также уровень специальной физической подготовленности. Оценивалось



попадание мяча в две цели 3×3 м, отмеченные на боковых линиях за линией атаки.

Тесты по физической подготовленности: прыжки со скакалкой в течение 1 минуты; сгибание рук в упоре лежа за 30 с, подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с [23].

Статистический анализ

Для статистической обработки полученных данных использовались компьютерные программы Microsoft Excel «Анализ данных», SPSS. Для каждого показателя вычислялось среднее арифметическое значение, среднее квадратическое отклонение S (стандартное отклонение) и оценка достоверности различий между показателями начального и конечного результатов по t -критерию Стьюдента с соответствующим уровнем значимости (p). Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Также был применен дисперсионный анализ. Определялось влияние пола, периода тестирования на показатели работоспособности спортсменов.

Результаты

Перед проведением исследования были проанализированы медицинские карты всех испытуемых, содержащие наблюдения за спортсменами в течение 1 года. Анализ медицинских карт позволил сделать заключение, что в течение последнего года все спортсмены были здоровы, однако не наблюдалось улучшения процессов восстановления работоспособности. Поэтому было принято решение разработки и применения специальной методики восстановления и повышения работоспособности. Для этого была разработана методика повышения работоспособности и улучшения процессов восстановления с применением средств аэробики.

Проведенные исследования подтвердили предположение о положительном влиянии применения средств восстановления работоспособности с использованием аэробики на функциональное состояние волейболистов (табл.1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика функциональной подготовленности волейболистов ($n = 30$) и волейболисток ($n = 30$) 16-17 лет в результате эксперимента

Регистрируемые показатели	Статистические показатели															
	Девочки							Мальчики								
	До эксперимента		После эксперимента		t	p	До эксперимента		После эксперимента		t	p	Девочки-мальчики до эксперимента		Девочки-мальчики после эксперимента	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S			\bar{X}	S	\bar{X}	S			t	p	t	p
Частота сердечных сокращений в состоянии покоя, уд·мин ⁻¹	78.2	6.1	77.5	5.9	0.45	>0.05	73.5	5.9	71.2	5.8	1.52	>0.05	3.03	<0.01	4.17	<0.001
Частота сердечных сокращений после нагрузки, уд·мин ⁻¹	186.6	27.2	180.2	25.5	0.94	>0.05	192.3	28.2	186.4	27.0	0.83	>0.05	0.80	>0.05	0.91	>0.05
Частота сердечных сокращений в течение 1 мин. восстановления, уд·мин ⁻¹	174.3	23.4	162.2	21.1	2.10	<0.05	176.2	22.5	160.0	21.1	2.88	<0.05	0.32	>0.05	0.40	>0.05
Частота сердечных сокращений в течение 3 мин. восстановления, уд·мин ⁻¹	108.1	19.6	88.2	18.3	4.06	<0.001	110.2	19.2	91.5	18.8	3.81	<0.01	0.42	>0.05	0.69	>0.05
Проба Генчи, с	32,1	12,6	41,1	14,1	2,60	<0,05	38,2	13,4	46,0	16,6	2,03	<0,05	1,81	>0,05	1,23	>0,05
Проба Руфье, у.е.	9,3	3,7	4,4	2,2	6,23	<0,001	8,1	3,2	2,5	2,1	8,01	<0,001	1,34	>0,05	3,42	>0,05

В результате эксперимента достоверные различия в частоте сердечных сокращений были выявлены на первой минуте после восстановления у мальчиков (от 176,2 уд·мин⁻¹ до 160,0 уд·мин⁻¹, $p < 0,05$), у девочек (от 174,3 уд·мин⁻¹ до 162,2 уд·мин⁻¹, $p < 0,05$). Кроме того, на третьей минуте после восстановления наблюдались значительные различия в

показателях ЧСС у мальчиков (от 110,2 уд·мин⁻¹ до 91,5 уд·мин⁻¹, $p < 0,01$) и у девочек (от 108,1 уд·мин⁻¹ до 88,2 уд·мин⁻¹, $p < 0,001$). Было выявлено улучшение восстановительных процессов.

Достоверное повышение показателей в пробе Генчи и Руфье после эксперимента свидетельствует об увеличении уровня



физической подготовленности волейболистов ($p < 0,01$, $p < 0,001$) (табл. 1).

Снижение частоты сердечных сокращений у девочек в результате эксперимента достоверно при более низком уровне значимости, чем у мальчиков ($p < 0,001$ - для девочек и $p < 0,01$ - для мальчиков). Исходя из полученных результатов, можно предположить, что разработанная методика сильнее влияет на восстановительные процессы у девочек по сравнению с мальчиками.

Однако различия между показателями девочек и мальчиков являются достоверными только для частоты сердечных сокращений в

состоянии покоя. Это характерно для результатов как до эксперимента, так и после эксперимента. Полученные результаты можно объяснить более высокой эмоциональностью девочек по сравнению с мальчиками. Однако под влиянием физической нагрузки эти различия исчезают.

Чтобы более точно проверить влияние разработанной методики на девочек и мальчиков, занимающихся волейболом, был проведен дисперсионный анализ. Было выявлено значительное влияние пола на значение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя (у мальчиков это значение ниже, чем у девочек) (табл. 2).

Таблица 2

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений в состоянии покоя)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений в состоянии покоя, уд·мин ⁻¹				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов					
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность ^b	
Исправленная модель	832.705 ^a	3	277.56	6.367	0.000	0.141	19.101	0.963	
Переадресация	670029.2	1	670029.185	15369.74	0.000	0.993	15369.741	1.000	
Пол	811.2	1	811.20	18.60	0.000	0.138	18.608	0.990	
Период тестирования	21.505	1	21.505	0.493	0.484	0.004	0.493	0.107	
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050	
Ошибка	5056.909	116	43.594						
Всего	675918.8	120							
Корректированный итог	5889.615	119							

a $R^2 = .141$ (Скорректированный $R^2 = .119$)

b Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено достоверное влияние пола на значение частоты сердечных сокращений после нагрузки (у мальчиков это значение выше, чем у девочек) (табл. 3). Также было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС после нагрузки (после эксперимента ниже, чем до эксперимента) (табл. 3).

Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС после 1 мин восстановления после нагрузки (после эксперимента ниже, чем до эксперимента) (табл. 4). Однако, этот показатель не влияет на пол испытуемых (табл. 4).

Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на значение ЧСС на третьей минуте восстановления после нагрузки (после эксперимента - ниже, чем до эксперимента) (табл. 5). Этот показатель также зависит от пола испытуемых (после эксперимента восстановление показатели девочек на третьей минуте после нагрузки лучше, чем у мальчиков) (табл. 5). Эти данные дополняют таблицу 1 тем, что применяемая методика несколько улучшает эффект восстановительных процессов у девочек по сравнению с мальчиками.



Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после нагрузки)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после нагрузки, уд·мин ⁻¹				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность ^b
Исправленная модель	2259.856a	3	753.285	3.365	0.021	0.080	10.095	0.750
Переадресация	3884617	1	3884616.736	17353.000	0.000	0.993	17353.000	1.000
Пол	1009.2	1	1009.200	4.508	0.036	0.037	4.508	0.558
Период тестирования	1250.656	1	1250.656	5.587	0.020	0.046	5.587	0.650
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	25967.59	116	223.859					
Всего	3912844	120						
Корректированный итог	28227.44	119						

a R² = .080 (Скорректированный R² = .056)
Вычисление с использованием альфа = .05

Таблица 4

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после 1 мин. восстановления)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после 1 мин восстановления, уд·мин ⁻¹				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность ^b
Исправленная модель	2112.760a	3	704.253	16.256	0.000	0.296	48.768	1.000
Переадресация	3650611	1	3650610.6	84265.77	0.000	0.999	84265.77	1.000
Пол	97.2	1	97.200	2.244	0.137	0.019	2.244	0.318
Период тестирования	2015.56	1	2015.560	46.524	0.000	0.286	46.524	1.000
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	5025.419	116	43.323					
Всего	3657749	120						
Корректированный итог	7138.18	119						

a R² = .296 (Скорректированный R² = .278)
Вычисление с использованием альфа = .05



Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (частота сердечных сокращений после 3 мин. восстановления)

Зависимая переменная: Частота сердечных сокращений после 3-й мин восстановления, уд·мин ⁻¹				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентриро- ванные параметры	Наблюдаема я мощность ^b
Исправленная модель	9171.600a	3	3057.2	11.035	0.000	0.222	33.106	0.999
Переадресация	908697.6	1	908697.6	3280.020	0.000	0.966	3280.020	1.000
Пол	1153.2	1	1153.2	4.163	0.044	0.035	4.163	0.525
Период тестирования	7489.2	1	7489.2	27.033	0.000	0.189	27.033	0.999
Пол*Период тестирования	529.2	1	529.2	1.910	0.170	0.016	1.910	0.278
Ошибка	32136.67	116	277.04					
Всего	950005.9	120						
Корректированный итог	41308.27	119						

a R² = .222 (Скорректированный R² = .202)

Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено значительное влияние периода тестирования на результат теста Генчи (после эксперимента результат был выше, чем до эксперимента) (табл. 6). На этот показатель также

влияет пол испытуемых (перед экспериментом и после эксперимента этот показатель выше у мальчиков) (табл. 6).

Таблица 6

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (проба Генчи)

Зависимая переменная: Проба Генчи, с				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов				
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат	Нецентри- рованные параметр ы	Наблюда емая мощност ь ^b
Исправленная модель	3492.600a	3	1164.200	20.190	0.000	0.343	60.570	1.000
Переадресация	167731.5	1	167731.541	2908.881	0.000	0.962	2908.881	1.000
Пол	1116.3	1	1116.300	19.359	0.000	0.143	19.359	0.992
Период тестирования	2376.3	1	2376.300	41.211	0.000	0.262	41.211	1.000
Пол*Период тестирования	0	1	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.050
Ошибка	6688.779	116	57.662					
Всего	177912.9	120						
Корректированный итог	10181.38	119						

a R² = .343 (Скорректированный R² = .326)

Вычисление с использованием альфа = .05



Было выявлено достоверное влияние периода тестирования на результат теста Руфье (после эксперимента результат был выше, чем до эксперимента) (табл. 6). На этот показатель также

влияет пол испытуемых (до эксперимента и после эксперимента этот показатель выше у мальчиков) (табл. 7).

Таблица 7

Влияние пола и периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) на уровень функциональных возможностей спортсменов (проба Руфье)

Зависимая переменная: Проба Руфье, у.е.				Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов					
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрата	Нецентрированные параметры	Наблюдаемая мощность ^b	
Исправленная модель	565.800a	3	188.600	41.182	0.000	0.516	123.547	1.000	
Переадресация	4032.161	1	4032.16	880.453	0.000	0.884	880.453	1.000	
Пол	36.3	1	36.300	7.926	0.006	0.064	7.926	0.797	
Период тестирования	529.2	1	529.200	115.555	0.000	0.499	115.555	1.000	
Пол*Период тестирования	0.3	1	0.300	0.066	0.798	0.001	0.066	0.057	
Ошибка	531.239	116	4.580						
Всего	5129.2	120							
Корректированный итог	1097.039	119							

a $R^2 = .516$ (Скорректированный $R^2 = .503$)
Вычисление с использованием альфа = .05

Было выявлено, что на ЧСС значительно влияет пол, период тестирования (перед экспериментом частота сердечных сокращений выше, чем после эксперимента) и период измерения частоты сердечных сокращений (в состоянии покоя, после нагрузки, на первой минуте восстановления, на третьей минуте восстановления) (табл. 8).

Но не было 3-факторного эффекта (Пол * Период тестирования * HR_{1_2_3_4}). поэтому мы можем предположить, что у девочек и мальчиков двухфакторные эффекты «Период тестирования*HR» не отличаются. Это отсутствие различий также можно увидеть в таблице 1. То есть, отношения перед началом работы для разных измерений ЧСС аналогичны для девочек и мальчиков. Как у девочек, так и у мальчиков недостоверных различий в первых

двух измерениях пульса и существенных различий в остальных измерениях ЧСС до начала эксперимента. Другими словами, различия между девочками и мальчиками в двухфакторных взаимодействиях «Период тестирования*HR_{1_2_3_4}» не достоверны.

Из полученных данных следует, что разработанная методика оказывает положительное влияние как на девочек, так и на мальчиков. Однако, под влиянием разработанной методики девочки у девочек наблюдаются более быстрое восстановление по сравнению с мальчиками. Это можно объяснить тем, что девочки более эмоциональны, поэтому использование аэробики с музыкальным сопровождением оказывает более существенное влияние на их организм.



Влияние пола, периода тестирования (до применения разработанной методики и после применения разработанной методики) и периода измерения ЧСС (HR) (1 - частота сердечных сокращений в состоянии покоя, 2 - частота сердечных сокращений после нагрузки, 3 - частота сердечных сокращений после 1 мин. восстановления, 4 - частота сердечных сокращений после 3 мин. восстановления) на уровень функциональных возможностей спортсменов

Зависимая величина: ЧСС			Тесты межгрупповых и внутри групповых эффектов			
Источник	Тип III Сумма квадратов	df	Средний квадрат	F	p	Часть Eta квадрат
Корректированная модель	1.14E+06	15	75871.392	516.294	0.000	0.943
Переадресация	7990260	1	7990260.21	54372.58	0.000	0.992
Пол	554.7	1	554.7	3.775	0.053	0.008
Период тестирования	7347.675	1	7347.675	50	0.000	0.097
HR_1_2_3_4	1123694	3	374564.654	2548.859	0.000	0.943
Пол * Период тестирования	132.3	1	132.3	0.9	0.343	0.002
Пол * HR_1_2_3_4	2516.1	3	838.7	5.707	0.001	0.036
Период тестирования * HR_1_2_3_4	3429.247	3	1143.082	7.779	0.000	0.048
Пол * Период тестирования * HR_1_2_3_4	396.9	3	132.3	0.9	0.441	0.006
Ошибка	68186.59	464	146.954			
Всего	9196518	480				
Корректированный итог	1206257	479				

a R² = .943 (Скорректированный R² = .942)

HR_1_2_3_4 – период измерения ЧСС (1 - ЧСС в покое, 2 - ЧСС после нагрузки, 3 - ЧСС после 1 мин восстановления 4 - ЧСС после 3 мин восстановления)

Таблица 9

Post Hoc тесты для периода измерения частоты сердечных сокращений

Множественные сравнения							
Метод вычисления - Bonferroni							
(I) HR_1_2_3_4	(J) HR_1_2_3_4	Среднее различие (I-J)	Стандартная ошибка	p	95% Доверительный интервал		
					Нижний предел	Верхний предел	
1	2	-105.1983*	1.57	0.000	-109.35	-101.05	
	3	-99.6950*	1.57	0.000	-103.84	-95.55	
	4	-12.2967*	1.57	0.000	-16.44	-8.15	
2	1	105.1983*	1.57	0.000	101.05	109.35	
	3	5.5033*	1.57	0.000	1.36	9.65	
	4	92.9017*	1.57	0.000	88.76	97.05	
3	1	99.6950*	1.57	0.000	95.55	103.84	
	2	-5.5033*	1.57	0.000	-9.65	-1.36	
	4	87.3983*	1.57	0.000	83.25	91.55	
4	1	12.2967*	1.57	0.000	8.15	16.44	
	2	-92.9017*	1.57	0.000	-97.05	-88.76	
	3	-87.3983*	1.57	0.000	-91.55	-83.25	

На основе наблюдаемых величин.

Период ошибки - средний квадрат (ошибка) = 146,954.

*. Средняя разница значительна на уровне 0,05.

HR_1_2_3_4 - период измерения HR (1 - частота сердечных сокращений в состоянии покоя 2 - частота сердечных сокращений после нагрузки 3 - частота сердечных сокращений в течение 1 мин. 4 - частота сердечных сокращений - 3 мин)



В результате эксперимента у волейболисток было выявлено повышение показателей увеличения физической подготовленности (рис. 1). Об этом свидетельствует значительное улучшение результатов теста «прыжки со скакалкой за 1

минуту, количество раз», число прыжков увеличилось с 137,12 до 150,01 раз ($p < 0,05$), а также тест «Поднимание туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с, количество раз», от 25,4 раз до 33,2 раз ($p < 0,05$).

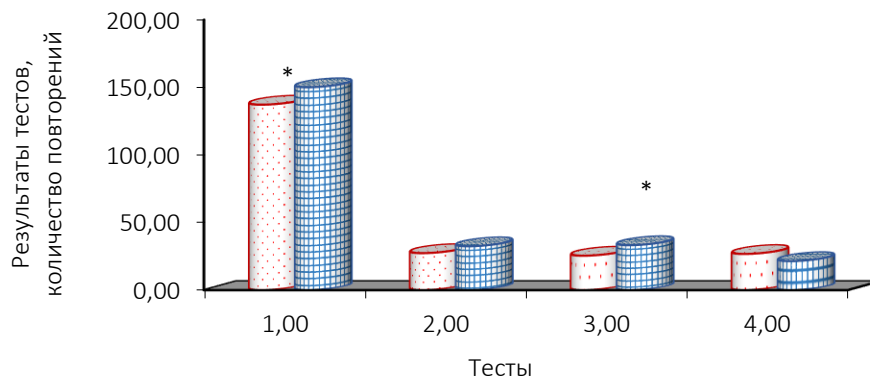


Рис. 1. Показатели физической подготовленности волейболисток 16-17 лет в результате проведения эксперимента (n = 30):



- до эксперимента
- после эксперимента

- 1 - прыжки со скакалкой в течение 1 мин, количество раз;
 - 2 – згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз;
 - 3 - подъем корпуса за 30 с из положения лежа в положение сидя, количество раз;
 - 4 – нападающий удар, количество потерь;
- * - различия достоверны при $p < 0,05$

Было выявлено достоверное повышение результатов физической подготовленности (рис. 2) у волейболистов по показателям тестов «згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз» и «Поднимание корпуса из положения лежа в положение сидя за 30 с,

количество раз», от 29,45 раз до 38,12 раз ($p < 0,05$) и от 25,3 раз до 31,22 раз ($p < 0,05$) соответственно. После эксперимента количество потерь мяча в тесте по результатам нападающего удара достоверно уменьшилось от 19,1 до 11,0 раз ($p < 0,05$).

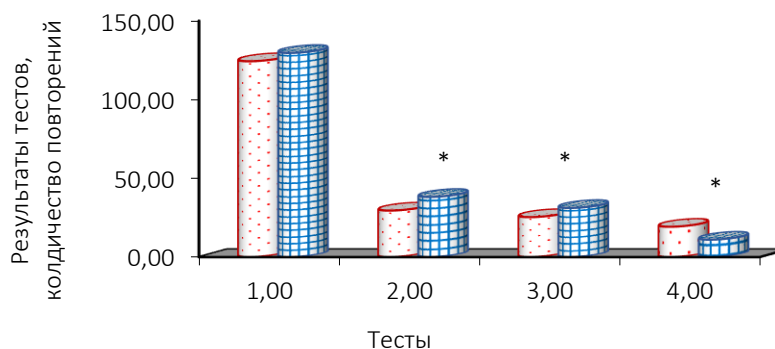


Рис. 2. Показатели физической подготовленности волейболистов 16-17 лет в результате проведения эксперимента (n = 30):



- до эксперимента
- после эксперимента

- 1 - прыжки со скакалкой в течение 1 мин, количество раз;
 - 2 – згибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 с, количество раз;
 - 3 - подъем корпуса за 30 с из положения лежа в положение сидя, количество раз;
 - 4 – нападающий удар, количество потерь;
- * - различия достоверны при $p < 0,05$

В целом, выявлено увеличение результатов физической подготовленности

спортсменов за счет правильного выбора упражнений. Композиции, которые мы выбрали, состояли из большого количества амплитудных



прямых скачков и прыжков с поворотами. Это, в свою очередь, позволило увеличить координацию и повысить прыгучесть волейболистов.

Данные, полученные в ходе эксперимента, показывают улучшение физической подготовленности спортсменов и повышение функциональных возможностей, а также скорость восстановления организма после загрузки.

Дискуссия

Результаты нашего исследования подтвердили данные ученых [8, 20], что при подготовке спортсменов - подростков чрезмерная страсть к большим нагрузкам на тренировках приводит к относительно быстрому истощению физической и умственной способности организма. Полученные данные подтверждают мнение Singh [20], что снижение производительности сопровождается субъективным чувством усталости, которая направлена против истощения функционального потенциала центральной нервной системы. Усталость рабочих мышц объясняется недостатком кислорода, засорением продуктами распада или истощением энергетических ресурсов. Для повышения эффективности тренировочного процесса нагрузка на организм спортсменов должна быть такой интенсивности и продолжительности, при которой поддерживается требуемый баланс энергии. Следовательно, важно уделять достаточно времени для восстановления организма после загрузки. Мы согласны с авторами Delextrat et. и др. [2] и подтвердили их исследование, используя средства аэробики. Указанными авторами выявлено повышение функциональных ресурсов, улучшение координация функций различных систем организма. Под влиянием новых физических упражнений происходят функциональные структурные изменения в мышцах и в соответствующих нервных центрах, расположенных на сегментном уровне в головном мозге. Происходит стимуляция морфофункциональных и энергетических возможностей тканей, которые обеспечивают активность мышечных сокращений, и на этой основе происходит расширение диапазона реактивности организма.

Значительную роль в борьбе с усталостью и в повышении эффективности играет применение сауны, аутогенной тренировки, использование L-триптофана [5, 9, 21]. Но все эти средства связаны с гигиеническими, медицинскими, биологическими и

психологическими средствами. Мы предлагаем в нашем исследовании уделять больше внимания педагогическим средствам, потому что в нашем исследовании участвовали подростки в возрасте 16-17 лет. Для них эмоциональное настроение очень важно во время занятий волейболом [1, 14], и фитнес с элементами аэробики подходит для этого [4]. После таких занятий активизируются процессы восстановления, которые способствуют увеличению работоспособности спортсменов.

Результаты нашей работы дополняют данные других авторов [3, 5, 9], что усталость, травмы, болезнь и выгорание в спорте препятствуют улучшению качества учебного процесса. Следовательно, необходима правильная комбинация нагрузок и отдыха на всех этапах длительной подготовки спортсменов. Использование фитнес-аэробики во время восстановительных микроциклов помогает поддерживать оздоровительный эффект. Это подтверждают результаты нашего исследования, так как после эксперимента мы получили увеличение показателей физической пригодности.

Мы согласны с другими авторами [22], которые подчеркивают необходимость использования средств восстановления организма для предотвращения травм в волейболе. Во время травмы спортсмен прекращает тренировочный процесс, и его моторная активность сильно ограничивается. Это, в свою очередь, влияет на общее состояние работоспособности человека. Чтобы восстановить предыдущее состояние организма, необходимо пройти определенный курс лечения и реабилитации. Мы предлагаем занятия по фитнес-аэробики, которые способствуют комплексному развитию всех физических качеств, повышают физическую форму.

Kozina и др. [23-28] разработали концепцию индивидуализации тренировочного процесса спортсменов, что приводит к увеличению их функциональных и психофизиологических возможностей, способствует повышению адаптивных способностей, нормализации вегетативных функций. Они подчеркивают, что использование различных средств восстановления считается неотъемлемой частью подготовки спортсменов. Следовательно, необходимо изучить вопросы, направленные на предотвращение перетренированности, максимизируя восстановление после высоких и чрезмерных нагрузок в спортивных играх. В нашей работе также подчеркивается, что использование



различных восстановительных средств рассматривается как неотъемлемая часть подготовки спортсменов. Но наш эксперимент был направлен на исследование восстановительного эффекта фитнеса с элементами аэробики у спортсменов в возрасте 16-17 лет, занимающихся волейболом. И в этом исследовании мы получили достоверные результаты, что свидетельствует об эффективности методики, которую мы применяли в ходе нашей работы.

Полученные данные согласуются с данными других авторов [1, 9, 14] о необходимости поиска новых способов улучшения общего уровня подготовленности спортсменов и физической работоспособности.

В практической работе тренеры часто используют гимнастику, акробатические упражнения, подвижные игры, эстафеты для развития ловкости у юных спортсменов [3]. Как правило, упражнения по различным видам спорта и двигательной активности используются в подготовительный период учебного процесса (бег, лыжи, прыжки, метания) [11, 13]. Использование фитнеса с элементами аэробики. мы предлагаем ввести учебную программу для каждого восстановительного микроцикла в течение годового цикла, поскольку это эффективный способ восстановления физических возможностей юных волейболистов. Это связано с тем, что фитнес с элементами аэробики способствует не только восстановлению, но и к увеличению функциональных ресурсов организма, улучшает координацию движений, которые важны для подготовки спортсменов 16-17 лет. Музыкальное сопровождение, которое используется во время занятий фитнесом, также помогает создать позитивный эмоциональный фон в процессе обучения юных волейболистов; ритмическое сочетание периодов нагрузки и отдыха влияет на тренировку сердечно-сосудистой и дыхательной

систем [10, 14]. Это подтверждают результаты нашего исследования по построению тренировочного процесса волейболистов 16-17 лет.

Выводы

1. Выявлены достоверные различия по результатам тестов «Прыжки через скакалку в течение 1 мин» и «Подъем туловища из положения лежа в положение сидя в течение 30 с» до и после проведения эксперимента. После эксперимента количество потерь мяча в тесте с нападающим ударом было достоверно ниже по сравнению с данными до эксперимента.

2. В результате применения фитнеса с элементами аэробики в тренировочном процессе волейболистов 16-17 лет уровень функциональных возможностей и показателей физической подготовленности спортсменов достоверно возрос.

3. Разработанная методика положительно влияет как на девочек, так и на мальчиков. Под влиянием разработанной методики улучшение процессов восстановления у девочек более выражено по сравнению с мальчиками.

Благодарности

Исследование проведено согласно научно-исследовательской работе, которая финансируется за счет государственного бюджета Министерства образования и науки Украины на 2017-2018 гг. «Теоретико-методические основы применения информационных, медико-биологических и педагогических технологий для реализации индивидуального физического, интеллектуального и духовного потенциала и формирования здорового образа жизни» (№ государственной регистрации 0117U000650).

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что не существует конфликта интересов.

References

1. Aoki, M.S., Arruda, A.F., Freitas, C.G., Miloski, B., Marcelino, P.R., Drago G. Dgago, M., Moreira A. (2017). Monitoring training loads, mood states, and jump performance over two periodized training mesocycles in elite young volleyball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(1), 130-137. doi: [10.1177/1747954116684394](https://doi.org/10.1177/1747954116684394)
2. Delextrat, A., Calleja-González, J., Hippocrate, A., Clarke, D. (2012). Effects of sports massage and intermittent cold-water immersion on recovery from matches by basketball players. *Journal of Sports*

Sciences, 31(1), 11–19. doi: 10.1080/02640414.2012.719241

3. Fernandez-Echeverria, C., Gil, A., Moreno, A., Claver, F., Moreno, P. (2015). Analysis of the variables that predict serve efficacy in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 172-186.
4. Ghoul, N., Tabben, M., Chamari, K., Tourny, C. (2017). Effect of Cooling on Postmatch Recovery in Elite Volleyball Players in Warm Conditions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(5), 1074-5.
5. Javierre, C., Segura, R., Ventura, J., Suárez, A., Rosés, J. (2010). L-Tryptophan supplementation can



- decrease fatigue perception during an aerobic exercise with supramaximal intercalated anaerobic bouts in young healthy men. *International Journal of Neuroscience*, 120(5), 319-327. doi:10.3109/00207450903389404
6. Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 95-102.
7. Kilpatrick, M., Bortzfeld, A., Giblin, L. (2012). Impact of aerobic exercise trials with varied intensity patterns on perceptions of effort: an evaluation of predicted. in-task. and session exertion. *Journal of Sports Sciences*, 30(8), 825-32. doi: 10.1080/02640414.2012.671954.
8. Kozina, Z., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osiptsov, A., & Korol, S. (2017). Algorithm of athletes' fitness structure individual features' determination with the help of multidimensional analysis (on example of basketball). *Physical education of students*, 21(5), 225-238. doi:[10.15561/20755279.2017.0505](https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0505)
9. Kozina, Z. (2015). Recovery functional condition of sportsmen using individual non-traditional means of rehabilitation. *JPES*, 15(4), 634-639. doi:10.7752/jpes.2015.04096
10. Kozina, Z., Iermakov, S., Bartík, P., Yermakova, T., & Michal, J. (2018). Influence of self - regulation psychological and physical means on aged people's functional state. *Journal of Human Sport and Exercise*. 13(1). 99-115. doi:10.14198/jhse.2018.131.10
11. Kozina, Z., Iermakov, S., Crețu, M., Kadutskaya, L., & Sobyaniin. F. (2017). Physiological and subjective indicators of reaction to physical load of female basketball players with different game roles. *JPES*. 17(1), 378-382. doi:10.7752/jpes.2017.01056
12. Kozina, Z., Kalinichenko, V., Crețu, M., Osiptsov, A., Kudryavtsev, M., Polishchuk, S., Ilnickaya, A., & Minenok, A. (2018). Influence of music on the level of physical fitness of the students practicing rugby (rugby players students). *Physical Education of Students*, 22(3), 120-126. <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0302>
13. Kozina, Z., Prusik, K., Görner, K., Sobko, I., Repko, O., Bazilyuk, T., et al. (2017). Comparative characteristics of psychophysiological indicators in the representatives of cyclic and game sports. *JPES*, (17)2, 648 – 655.
14. Marques, N., & Oliveira, A. (2017). Level of subjective perception of the muscle soreness of a double female volleyball after two types of recovery interval. *Revista Inclusiones*, 4(1), 92-107.
15. Nascimento, T., Verlengia, R., Crisp, A., Cesar, M., Ferrari, H. Sindorf, M. & Pelligrinotti, Í. (2013). Evaluation of physical capacity in athletic female volleyball players using the TW 20 meters test. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 172(6), 449-55.
16. Pion, J., Segers, V., Franssen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir M. (2014). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 357-366. doi:10.1080/17461391.2014.944875
17. Platonov, V. (2015). The system of training athletes in the Olympic sport. *General theory and its practical applications*. Kiev, Olympic literature. (in Russian)
18. Popov, A. (2014). The structure of physical fitness and its correlation analysis at young players aged 16-17 years at the stage of basic training. *Pedagogics. psychology. medical-biological problems of physical training and sports*, 12, 54-57. doi:10.15561/18189172.2014.1210
19. Shepelenko, T., Kozina, Z., Cieslicka, M., Prusik, K., Muszkieta, R., Sobko, I., & Ryepko, O., Bazilyuk, T., Polishchuk, S., Osiptsov, A., & Kostiukevych, V. (2017). Factorial structure of aerobics athletes' fitness. *Pedagogics. psychology. medical-biological problems of physical training and sports*, 21(6), 291-300. doi:[10.15561/18189172.2017.0606](https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0606)
20. Singh, H. (2015). Comparative study on selected physical fitness and physiological variables between volleyball and handball players. *European Journal of Physical Culture and Sports*, 10(4), 206-211. doi: 10.13187/ejpe.2015.10.206
21. Sobko, I. (2007). Efficiency of application of non-traditional means of restoration of work efficiency in the training process of basketball players of high class. *Theory and methods of physical education*, 7, 31-34.
22. Visnes, H., & Bahr, R. (2012). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball. *Scandinavian Journal of medicine & science in sports*, 23(5), 607-613. doi:10.1111/j.1600-0838.2011.01430.
23. Zhanneta, K., Irina, S., Tatyana, B., Olena, R., Olena, L., & Anna I. (2015). The applying of the concept of individualization in sport. *JPES*, 15(2), 172-177. doi:10.7752/jpes.2015.02027
24. Kozina, Z., Barybina, L., Mishchenko, D., Tsikunov A., & Kozin A. (2011). The program "Psychodiagnostics" as a means of determining psycho-physiological characteristics and functional state in the physical education of students. *Physical education of students*, 3, 56-59.
25. Kozina, Z., Repko, O., Kozin, S., Kostyrko, A., Yermakova, T., & Goncharenko, V. (2016). Motor skills formation technique in 6 to 7-year-old children based on their psychological and physical features (rock climbing as an example). *Journal of Physical Education and Sport*, 16(3), 866-874. doi:10.7752/jpes.2016.03137
26. Kozina, Z. L., Krzysztow, P., & Katarzyna, P. (2015). The concept of individual approach in sport. *Pedagogics Psychology Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 19(3), 28-37. doi:10.15561/18189172.2015.0305
27. Sobko, I.N., Kozina, Zh.L., Iermakov, S.S., Muszkieta,



Radosław, Prusik, Krzysztof, Cieślicka, Mirosława, & Stankiewicz, Błażej (2014). Comparative characteristics of the physical and technical preparedness of the women's national team of Ukraine and Lithuania basketball (hearing impaired) before and after training to Deaflympic Games. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 18(10), 45-51. doi:[10.5281/zenodo.10490](https://doi.org/10.5281/zenodo.10490)

28. Korobejnikov, G.V., Korobejnikova, L.G., Kozina, Zh.L. (2012). *Evaluation and correction of physiological states in sports*, Kharkiv, KNPU. In *Ukrainian*

Информация об авторах

Собко И.Н.

к.н. ФВиС

<http://0000-0002-4920-9775>

iryna.sobko@hneu.net

Харьковский национальный педагогический университет
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Улаева Л.А.

<http://orcid.org/0000-0003-0468-756X>

lorik2340@gmail.com

Национальный фармацевтический университет
61002 Харьков, ул. Пушкинская, 53, Харьков, Украина

Козина Ж.Л.

д.н. ФВиС, проф.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

Zhanneta.kozina@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Гринченко И.Б.

igorgrincenko1963@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Глушко К.

igorgrincenko1963@gmail.com

Харьковский национальный педагогический университет
ул. Алчевских, 29, г. Харьков, 61002, Украина

Information about the authors

Sobko I.N.

<http://orcid.org/0000-0002-4920-9775>

iryna.sobko@hneu.net

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine.

Ulaeva L.A.

<http://orcid.org/0000-0003-0468-756X>;

lorik2340@gmail.com;

National University of Pharmacy;
61002 Kharkov, st. Pushkinskaya, 53, Kharkov, Ukraine

Kozina Zh.L.

<http://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

Zhanneta.kozina@gmail.com;

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Grinchenko I.B.

igorgrincenko1963@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Glushko K.

igorgrincenko1963@gmail.com

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Alchevskih str. 29, Kharkov, 61002, Ukraine

Принята в редакцию 16.09.2018

Received: 16.09.2018