УДК 796.012:797.212
ББК 75.717.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ЭРГОГЕННЫХ СРЕДСТВ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ПЛОВЦОВ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

А. А. Умурзакова, Т. В. Бушуева

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Краснодар, Россия

Рассмотрено сочетанное использование в системе подготовки пловцов на короткие дистанции разработанного комплекса специальных упражнений, в качестве педагогического эргогенного средства, и гребного тренажёра-эспандера для занятий на суше Dry Training с лопатками, в качестве биомеханического эргогенного средства, в подготовительном периоде тренировочного цикла спортсменов. Эффективность комплексного применения педагогических и биомеханических эргогенных средств анализировали по показателям работоспособности в тесте PWC_{170} и биомеханическим эргометрическим параметрам (длительность движения, скорость преодоления дистанции, индекс выносливости).

Ключевые слова: *пловцы-спринтеры, работоспособность, биомеханические эргометрические показатели, комплекс упражнений с тренажёром-эспандером.*

Актуальность. Современный тренировочный процесс носит сложный, многогранный характер, требующий быстрой адаптации к повышенным физическим нагрузкам. В связи с этим возникает необходимость в использовании различных средств и методов повышения работоспособности спортсменов с учётом лимитирующих факторов.

Известной репутацией у тренеров и спортсменов пользуются биологически активные добавки, входящие в группу пищевых эргогенных средств, но при соблюдении сбалансированного рациона питания наблюдается полное удовлетворение во всех нутриентах [6].

Особой популярностью в практике спорта пользуются методы фармакологического воздействия, причём это не всегда средства, разрешённые WADA или назначенные соответствующими специалистами, что существенно повышает риск возникновения побочных эффектов [9].

В связи с этим возникает необходимость использования в процессе спортивной подготовки естественных средств повышения работоспособности, среди которых важную роль играют педагогические эргогенные средства [4; 5; 10]:

– правильное планирование и построение тренировочного процесса в зависимости от цикла подготовки, пола, возраста, индивидуальных особенностей спортсменов;

– рациональное сочетание и распределение тренировочной и соревновательной нагрузки;

– своевременная регламентация тренировочных нагрузок и организация восстановительных мероприятий.

Применение биомеханических эргогенных средств в спорте дополняет тренировочный процесс за счёт снижения механических нагрузок на опорно-двигательный аппарат спортсмена, а также уменьшает сопротивление внешней среды за счёт повышения качества спортивных снарядов, инвентаря, экипировки, одежды, тренажёрных и инженерно-технических средств передвижения, что, безусловно, отражается на формировании и совершенствовании технического мастерства [1; 2; 8].

Всё вышесказанное послужило основанием для проведения исследований.

Цель и задачи. Основная цель — определение эффективности комплексного использования педагогических и биомеханических эргогенных средств в системе подготовки пловцов на короткие дистанции.

В качестве конкретных задач исследования были избраны следующие:

1. Выявить биомеханически целесообразные эргогенные средства, эффективные для повышения работоспособности спортсменов, специализирующихся в плавании на короткие дистанции.

2. Разработать комплекс специальных упражнений с использованием биомеханического эргогенного средства для пловцов-спринтеров.

3. Установить эффективность комплексного использования педагогических и биомеханических эргогенных средств в системе подготовки пловцов на короткие дистанции.

Материалы и методы исследования. Анализировались показатели работоспособности в пробе PWC_{170} [7], биомеханические эргометрические показатели в специализированных плавательных тестах (длительность движения, скорость преодоления дистанции) и индекс выносливости анаэробного характера [11].

В исследовании приняли участие 10 спортсменов, специализирующихся в плавании на короткие дистанции. Обследование проводилось в бассейне, на базе Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма. Все спортсмены тренировались под руководством одного тренера.

Согласно современным представлениям при подготовке пловцов выделяют 6 мезоциклов, каждый из которых характеризуется определёнными, свойственными ему задачами подготовки и тренировочными средствами [3]. Такое построение круглогодичной тренировки обусловлено интенсификацией подготовки пловцов, возросшим количеством соревнований, а также необходимостью спортсменов участвовать в них практически в течение всего года. Нами анализировался переходный период годичного тренировочного цикла, который характеризуется частичной утратой спортивной формы, и наша задача состояла в поддержании оптимального уровня работоспособности на этом этапе.

Среди проанализированных нами различных биомеханических эргогенных средств наиболее целесообразным, на наш взгляд, является гребной тренажёр-эспандер для занятий на суше Dry Training с лопатками (рис. 1), позволяющий имитировать подводную часть гребковых движений пловца на суше. Резиновый амортизатор по мере растягивания увеличивает сопротивление, что эквивалентно действиям пловца в воде. При этом при помощи Dry Training легче проработать мышцы, задействованные в плавании, исправить недостатки в технике и развить мышечную силу. Кроме того выбор был обусловлен простотой в использовании данного тренажёрного средства, его компактностью и незначительными материальными затратами.

В качестве педагогического эргогенного средства использовали разработанный нами комплекс



Рис. 1. Тренажёр-эспандер Dry Training

специальных упражнений (табл. 1), который носил общеразвивающий характер, так как исследование проводилось в переходный период подготовки.

Отметим, что для данного микроцикла нецелесообразно использование специфической нагрузки, в частности, речь идёт о работе скоростного и скоростно-силового характера, но так как следующий подготовительный мезоцикл начинался с контрольных, промежуточных для спортсменов, соревнований, мы сочли обоснованным включить скоростную и скоростно-силовую работу в качестве контрольных испытаний в анализируемый период годичного тренировочного цикла пловцов на короткие дистанции. Мы считаем, что это позволит уменьшить время подготовки во втягивающем микроцикле и плавно «войти» в базовый период.

Часть упражнений в предложенном нами комплексе специальных упражнений выполнялась при помощи тренажёра-эспандера. Методика выполнения упражнений с эспандером представлена на рис. 2–6. Каждый спортсмен выполнял упражнения на приемлемом для него уровне натяжения резины.

Результаты исследования и их обсуждение. Основное внимание в нашей тренировочной программе уделялось упражнению, имитирующему подводные гребковые движения, которое выполнялось в конце тренировки.

В качестве оценки эффективности использования комплекса специальных упражнений в тренировочном процессе пловцов-спринтеров, в том числе с тренажёром-эспандером, анализировались показатели работоспособности в тесте PWC_{170}, а также биомеханические эргометрические параметры: длительность движения и скорость преодоления дистанции в специализированных плавательных тестах «4 по 25 м» и «4 по 50 м», с интервалами отдыха 90 с и 10 с соответственно.

Таблица 1

Специальный комплекс упражнений

Упражнение	Кол-во повторений за один подход	Кол-во подходов за тренировку	Кол-во тренировок в неделю
Бег	20 мин	1	4
Приседания	50	2	4
Приседания с отягощением 15 кг	20	2	4
Поднимание верхней части туловища лёжа на спине с согнутыми ногами	50	2	4
Поднимание верхней части туловища лёжа на спине с согнутыми ногами с отягощением 15 кг	20	2	4
Гиперэкстензия	30	2	4
Гиперэкстензия с отягощением 15 кг	15	2	4
Стоя спиной к месту крепления эспандера: сведение рук вперёд* (рис. 2)	20	2	4
Разгибание рук из-за головы* (рис. 3)	20	2	4
Стоя лицом к месту крепления эспандера: разведение рук в стороны* (рис. 4)	20	2	4
Сгибание рук в локтях через стороны* (рис. 5)	20	2	4
Имитация гребковых движений* (рис. 6)	1 мин	3	4

* Упражнения с эспандером [12].



Исходное положение Конечное положение

Рис. 2. Упражнение «Сведение рук вперёд»

После опробования предложенного нами комплекса специальных упражнений с тренажёром-эспандером у пловцов экспериментальной группы наблюдается положительная динамика показателей по результатам теста PWC_{170} по сравнению с контрольной группой (табл. 2), свидетельствующая о возможности выполнения ими большей механической работы при оптимальном функционировании кровообращения, что также подтверждается значениями индекса выносливости, достоверно отличающимися у спортсменов экспериментальной группы (табл. 3).



Исходное положение



Конечное положение

Рис. 3. Упражнение «Разгибание рук из-за головы»



Исходное положение



Конечное положение

Рис. 4. Упражнение «Разведение рук в стороны»



Исходное положение



Конечное положение

Рис. 5. Упражнение «Сгибание рук в локтях через стороны»



Исходное положение Конечное положение

Рис. 6. Упражнение «Имитация гребковых движений»

Таблица 2

Показатели работоспособности пловцов-спринтеров контрольной и экспериментальной групп в тесте PWC_{170}

Группа	Показатель		
	до	после	*t*-критерий
Экспериментальная	1155,96±71,29	1284,60±44,02	1,53
Контрольная	1163,31±75,80	1248,46±53,51	0,92
t-критерий	0,07	0,50	

Таблица 3

Показатели индекса выносливости пловцов-спринтеров контрольной и экспериментальной групп

Группа	Показатель		
	до	после	*t*-критерий
Экспериментальная	0,81±0,01	0,76±0,00	6,55*
Контрольная	0,82±0,01	0,81±0,01	0,71
t-критерий	0,68	4,28*	

* — $p \leq 0{,}05$.

В специализированном плавательном тесте «4 по 25 м» у пловцов экспериментальной группы после включения в тренировочный процесс комплекса специальных упражнений с тренажёром-эспандером зарегистрировано достоверное улучшение внутригрупповых значений длительности движения и средней скорости преодоления дистанции, что свидетельствует о более высоком уровне развития скоростных способностей спортсменов этой группы. Полученные результаты пловцов-спринтеров в специализированном плавательном тесте «4 по 25 м» представлены в табл. 4.

Анализ данных внутригрупповых значений длительности движения и средней скорости прохождения дистанции в тесте «4 по 50 м» пловцов-спринтеров экспериментальной группы указывает на положительную тенденцию регистрируемых показателей, тогда как у пловцов-спринтеров контрольной группы существенных изменений не зафиксировано.

Таблица 4

Биомеханические эргометрические показатели пловцов-спринтеров в плавательном тесте «4 по 25 м»

Группа	Длительность движения, с			Средняя скорость, м/с		
	до	после	*t*-критерий	до	после	*t*-критерий
Экспериментальная	54,21±0,32	52,17±0,58	3,06*	1,85±0,01	1,92±0,02	3,09*
Контрольная	55,97±0,81	55,87±1,38	0,06	1,79±0,03	1,80±0,04	0,11
t-критерий	2,00	2,48*		1,90	2,53*	

* — $p \leq 0,05$.

Таблица 5

Биомеханические эргометрические показатели пловцов-спринтеров в плавательном тесте «4 по 50 м»

Группа	Длительность движения, с			Средняя скорость, м/с		
	до	после	*t*-критерий	до	после	*t*-критерий
Экспериментальная	134,20±1,78	130,56±0,82	1,86	1,49±0,02	1,51±0,03	0,78
Контрольная	136,65±1,82	136,16±1,14	0,23	1,47±0,02	1,47±0,01	0,10
t-критерий	0,97	3,99*		0,99	2,51*	

* — $p \leq 0,05$.

Достоверные различия между анализируемыми значениями пловцов на короткие дистанции экспериментальной и контрольной групп свидетельствует об увеличении уровня развития анаэробных способностей пловцов экспериментальной группы. Результаты специализированного плавательного тестирования пловцов-спринтеров в тесте «4 по 50 м» представлены в табл. 5.

Выводы. Согласно полученным данным после использования в подготовительном периоде подготовки пловцов на короткие дистанции разработанного нами специального комплекса упражнений, в том числе с гребковым тренажёром-эспандером Dry Training, у спортсменов экспериментальной группы наблюдаются повышение общей работоспособности и положительная динамика анализируемых эргометрических биомеханических параметров, играющих важную роль при выполнении кратковременной спринтерской нагрузки, что подтверждено улучшением результатов на ближайших соревнованиях: на чемпионате города Краснодара по плаванию два спортсмена экспериментальной группы улучшили свои предыдущие показатели: один — на 0,11 с, другой — на 0,04 с.

Таким образом, результаты проведённого исследования свидетельствуют об эффективности комплексного использования педагогических и биомеханических эргогенных средств в системе подготовки пловцов на короткие дистанции.

Список литературы

1. Антонова, В. С. Понимание биомеханики локомоций человека / В. С. Антонова, Ю. Д. Овчинников // Территория инноваций. — 2017. — № 7 (11). — С. 106–111.

2. Ахметов, Р. Биомеханические технологии в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов / Р. Ахметов, Т. Кутек // Наука в олимпийс. спорте. — 2013. — № 1. — С. 70–75.

3. Голубев, Г. Ю. Рациональная организация построения годичного цикла тренировки квалифицированных пловцов / Г. Ю. Голубев // Вестн. спортив. науки. — 2005. — № 2. — С. 26–31.

4. Дышко, Б. А. Эргогенные средства «точечной» направленности в циклических видах спорта / Б. А. Дышко, А. Б. Кочергин, А. И. Головачев // Теория и практика физ. культуры. — 2015. — № 6. — С. 76–82.

5. Жариков, Е. В. Методика спортивной тренировки юных пловцов с использованием эргогенических средств / Е. В. Жариков // Пед. науки. Фундамент. исслед. — 2013. — № 10. — С. 203–205.

6. Каркищенко, В. Н. Эргогенное спортивное питание: политика доказанной эффективности / В. Н. Каркищенко, В. С. Новиков, Е. Б. Шустов // Вестн. образования и развития науки Рос. акад. естеств. наук. — 2017. — № 1. — С. 15–26.

7. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, В. Л. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М. : Физкультура и спорт, 1988.

8. Кузнецова, З. М. Усталость — биомеханическая категория / З. М. Кузнецова, Ю. Д. Овчинников // Пед.-психол. и мед.-биол. проблемы физ. культуры и спорта. — 2018. — Т. 13. — № 1. — С. 178–183.

9. Макарова, Г. А. Фармакологическое обеспечение спортивной деятельности: реальная эффективность и спорные вопросы / Г. А. Макарова. — М. : Совет. спорт, 2013. — 231 с.

10. Новиков, В. Ф. Эргогенные средства в системе спортивной подготовки / В. Н. Новиков, А. Г. Хайруллин, О. И. Федоренко, А. В. Танеева // Вестн. Казан. гос. энергет. ун-та. — 2013. — № 1 (16). — С. 131–141.

11. Платонов, В. Н. Тренировка пловцов высокого класса / В. Н. Платонов, С. М. Вайцеховский. — М. : Физкультура и спорт, 1985. — 256 с.

12. Тэлбот, Д. Как плыть быстрее / Д. Тэлбот. — М. : Физкультура и спорт, 1978. — С. 39–44.

Поступила в редакцию 29 июня 2018 г.

Для цитирования: Умурзакова, А. А. Эффективность комплексного использования педагогических и биомеханических эргогенных средств в системе подготовки пловцов на короткие дистанции / А. А. Умурзакова, Т. В. Бушуева // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. — 2018. — Т. 3, № 3. — С. 67–74.

Сведения об авторах

Умурзакова Александра Александровна — студентка факультета спорта, Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. Краснодар, Россия. *mursancho@mail.ru*

Бушуева Татьяна Владимировна — кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии, биомеханики и естественнонаучных дисциплин, Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. Краснодар, Россия. *t_bushueva@mail.ru*

PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION
2018, vol. 3, no. 3, pp. 67–74.

Efficiency of Integration in the Use of Pedagogical and Biomechanical Ergogenic Aids in Training System for Sprint Swimmers

A.A. Umurzakova[1], **T.V. Bushueva**[2]
Kuban State University of Physical Education, Sports and Tourism, Krasnodar, Russia
[1]*mursancho@mail.ru;* [2]*t_bushueva@mail.ru*

This paper presents purposely developed set of specialised exercises (as a pedagogical ergogenic aid) and Dry Training expander rower with paddles for land conditioning (as a biomechanical ergogenic aid) used in combination for training of sprint swimmers during pre-season phase of the cycle. Performance values from PWC_{170} test and biomechanical ergogenic parameters (duration of movement, speed of distance passage, endurance index) were used for evaluating efficiency of integration in the use of pedagogical and biomechanical ergogenic aids.

Keywords: *sprint swimmers, performance, biomechanical ergogenic parameters, set of exercises with expander rower.*

References

1. Antonova V.S., Ovchinnikov Yu.D. Ponimaniye biomekhaniki lokomotsiy cheloveka [Understanding the biomechanics of human locomotion]. *Territoriya innovatsiy* [Territory of innovation], 2017, no. 7 (11), pp. 106–111. (In Russ.).

2. Akhmetov R., Kutek T. Biomekhanicheskiye tekhnologii v sisteme podgotovki vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov [Biomechanical technologies in the system of training of highly qualified athletes]. *Nauka v olimpiyskom sporte* [Science in Olympic sports], 2013, no. 1, pp. 70–75. (In Russ.).

3. Golubev G.Yu. Ratsional'naya organizatsiya postroyeniya godichnogo tsikla trenirovki kvalifitsirovannykh plovtsov [Rational organization of building a year cycle of training of qualified swimmers]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Bulletin of sports science], 2005, no. 2, pp. 26–31. (In Russ).

4. Dyishko B.A., Kochergin A.B., Golovachyov F.I. Ergogennyye sredstva «tochechnoy» napravlennosti v tsiklicheskikh vidakh sporta [Ergogenic means of "point" orientation in cyclic sports]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2015, no. 6, pp. 76–82. (In Russ.).

5. Zharikov E.V. Metodika sportivnoy trenirovki yunykh plovtsov s ispolzovaniyem ergogenicheskikh sredstv [Methods of sports training of young swimmers using ergogenic means]. *Pedagogicheskiye nauki. Fundamental'nyye issledovaniya* [Pedagogical science. Fundamental study], 2013, no. 10, pp. 203–205. (In Russ.).

6. Karkishchenko V.N., Novikov V.S., Shustov T.B. Ergogennoye sportivnoye pitaniye: politika dokazannoy effektivnosti [Ergogenic sports nutrition: the policy of proven efficiency]. *Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossiyskoy akademii yestestvennykh nauk* [Bulletin of education and science development of the Russian Academy of natural Sciences], 2017, no. 1, pp. 15–26. (In Russ.).

7. Karpman V.L., Belotserkovskiy V.L., Gudkov I.A. *Testirovaniye v sportivnoy meditsine* [Testing in sports medicine]. Moscow, 1988. (In Russ.).

8. Kuznetsova Z.M., Ovchinnikov Yu.D. Ustalost' — biomekhanicheskaya kategoriya [The Fatigue — biomechanical category]. *Pedagogiko-psikhologicheskiye i mediko-biologicheskiye problemy fizicheskoy kul'tury i sporta* [Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports], 2018, vol. 13, no. 1, pp. 178–183. (In Russ.).

9. Makarova G.A. *Farmakologicheskoye obespecheniye sportivnoy deyatel'nosti: real'naya effektivnost' i spornyye voprosy* [Pharmacological support of sports activity: real efficiency and controversial issues]. Moscow, 2013. 231 p. (In Russ.).

10. Novikov V.F., Hayrullin A.G., Fedorenko O.I., Taneyeva A.V. Ergogennyye sredstva v sisteme sportivnoy podgotovki [Ergogenic means in the system of sports training]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta* [Bulletin of Kazan Energy University], 2013, no. 1 (16), pp. 131–141. (In Russ.).

11. Platonov V.N., Vaytsekhovskiy S.M. *Trenirovka plovtsov vyisokogo klassa* [Coaching swimmers of high class]. Moscow, 1985. 256 p. (In Russ.).

12. Telbot D. *Kak plyt' byistreye* [How to swim faster]. Moscow, 1978. (In Russ.).