

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикьянова Ф.Р. Здоровый образ жизни и физкультурно-оздоровительная деятельность в жизни студентов / Ф.Р. Бикьянова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. –2019. – № 12. – С. 3–8.
2. Волкова Л.М. Оценка физической подготовленности студентов по 2 - км тесту (тест UKK) / Л.М. Волкова Л.М., А.А. Голубев // «Концепция «Общества знаний» в современной науке»: сборник статей Международной научно-практической конференции 4 мая 2019 г., часть 2. – Уфа : OMEGA SCIENCE. –2019. – С. 131 – 133.
3. Кочиева Э.Р. Учет возрастных особенностей при выборе методов, методик и технологий физического воспитания / Э.Р. Кочиева // Балтийский гуманитарный журнал. – 2016. – Т. 5, № 3 (16). – С. 129–131.
4. Современные подходы в организации учебного процесса по предмету «Физическая культура и спорт» / О.А. Маркова, Т.И. Величко, О.С. Ванина, Т.С. Васющенкова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 1 (215). – С. 301–305.
5. Ортабаев З.С. Планирование учебного процесса по физическому воспитанию на основе результатов мониторинга физической подготовленности студентов / З.С. Ортабаев // Научный вектор Балкан. – 2019. – Т. 3, № 3 (5). –С. 33–36.
6. Пухаева Е.Г. Физическая культура как основа успешной профессионализации студентов в будущей сфере трудовой деятельности / Е.Г. Пухаева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7, № 3 (24). – С. 201–203.

REFERENCES

1. Bikyanova, F.R. (2019), "Healthy lifestyle and physical culture and wellness activities in the life of students", *Izvestiya Tula State University. Physical Culture. Sport*, No. 12, pp. 3–8.
2. Volkova, L.M. and Golubev, A.A. (2019), "Assessment of physical fitness of students on the 2-km test (UKK test)", *"The concept of the Knowledge Society" in modern science, collection of articles of the International scientific and practical conference, part 2*, OMEGA SCIENCE, Ufa, pp. 131 – 133.
3. Kochieva, E.R. (2016), "Taking into account age characteristics when choosing methods, techniques and technologies of physical education", *Baltic Humanitarian Journal*, Vol. 5, No. 3 (16), pp. 129–131.
4. Markova, O.A., Velichko, T.I., Vanina, O.S. and Vasyushenkova, T.S. (2023), "Modern approaches in the organization of the educational process on the subject Physical culture and sport", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 1 (215), – pp. 301–305.
5. Ortabaev, Z.S. (2019), "Planning of the educational process in physical education based on the results of monitoring the physical fitness of students", *Scientific vector of the Balkans*, No. 3 (5), No. 3, pp. 33–36.
6. Puhaeva, E.G. (2018), "Physical culture as a basis for successful professionalization of students in the future sphere of labor activity", *Azimut of scientific research: pedagogy and psychology*, Vol. 7, No. 3 (24), pp. 201–203.

Контактная информация: markovaoa75@mail.ru

Статья поступила в редакцию 20.03.2023

УДК 796.012

ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК В ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПЛОВЦОВ

Виталий Иванович Мельничук, старший преподаватель, **Марина Германовна Ткачук**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой, **Наталья Валентиновна Мельничук**, кандидат медицинских наук, доцент, *Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

Аннотация

В настоящем исследовании на 33 высококвалифицированных пловцах изучены кинетические параметры объема движения в плечевом суставе и состояние физической подготовленности спортсменов после применения электромиографических тренировок с биологической обратной связью. Показано, что после проведенных электромиографических тренировок увеличился объем движений сгибания/разгибания в плечевом суставе и возросли показатели теста Кеннета-Купера как у мужчин, так и у женщин по сравнению с контрольной группой. Полученные данные свидетельствуют о необходимости применения цифровых технологий на аппарате «Ремикор» для повышения уровня технической подготовленности пловцов.

Ключевые слова: высококвалифицированные пловцы, плечевой сустав, объем движений, физическая подготовленность, электромиографические тренировки.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.03.p306-309

IMPORTANCE OF ELECTROMYOGRAPHIC TRAINING IN THE TECHNICAL TRAINING OF SWIMMERS

Vitaly Ivanovich Melnichuk, the senior teacher, Marina Germanovna Tkachuk, the doctor of biological sciences, professor, department chair, Natalia Valentinovna Melnichuk, the candidate of medical sciences, docent, Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, St. Petersburg

Abstract

In this study, the kinetic parameters of the volume of movement in the shoulder joint and the state of physical fitness of athletes after the use of electromyographic training with biofeedback were studied on 33 highly qualified swimmers. It is shown that after electromyographic training, the volume of flexion/extension movements in the shoulder joint increased and the Kennett-Cooper test scores increased in both men and women compared to the control group. The data obtained indicate the need to use digital technologies on the “Remikor” apparatus to increase the level of technical preparedness of swimmers.

Keywords: highly qualified swimmers, shoulder joint, range of motion, physical fitness, electromyographic training.

ВВЕДЕНИЕ

Задачей современного спорта является привлечения компьютерных технологий в тренировочный процесс, позволяющих обобщать, анализировать и внедрять новейшие методики в его практику [4]. Одной из таких методик является электромиографическая биологическая обратная связь, принцип которой заключается в преобразовании электрических физиологических сигналов тела человека в зрительные и звуковые сигналы обратной связи. Применение электромиографических тренировок с биологической обратной связью для формирования правильной и управляемой работы мышц верхних конечностей у спортсменов, занимающихся плаванием, является актуальным научным направлением и требует детального изучения [2, 3, 4].

Цель исследования – оценка применения электромиографической биологической обратной связи для формирования управляемой работы мышц верхних конечностей пловцов.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось с сентября 2019 г. по сентябрь 2021 г. на базе ГБУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер» в городе Санкт-Петербург. Под наблюдением находилось 33 спортсмена в возрасте 20–25 лет, имеющих квалификацию мастера спорта по плаванию. В соответствии с программой исследования спортсмены были распределены на 2 однородные группы – основную и контрольную. В каждой группе четко соблюдался протокол исследования. Основную группу составили 17 пловцов (9 женщин и 8 мужчин), которым были назначены электромиографические тренировки с биологической

обратной связью. В контрольную группу вошли 16 пловцов (9 женщин и 7 мужчин), которые тренировались традиционно.

Для спортсменов основной группы было проведено обучение выполнений упражнений по методике электромиографической биологической обратной связи на аппарате «Ремикор» для восстановления мышечного тонуса, увеличения амплитуды движений в плечевом суставе при исходном положении сидя. Учитывались следующие показатели: режим электромиографического усиления, время сокращения тренируемой мышцы, количество циклов сокращения, время паузы между циклами. Курс составлял 10 занятий, проводимых ежедневно. Методика включала в себя три этапа – подготовительный, основной и заключительный. Electroды применяемого аппарата «Ремикор» накладывались на поверхностно расположенные мышцы плеча, и задачей пациента являлось сокращение тренируемой мышцы в течение 5–10 секунд, что сопровождалось смещением и удержанием цветного графика [2, 3, 4]. Спортсмен получал задание на выполнение 20–30 сокращений тренируемой мышцы, при этом динамическое сокращение мышцы переходило в изометрическое (удержание до 10 сек). Полученный результат оценивался изменениями объема движения в плечевом суставе методом гониометрии [3]. О состоянии физической подготовленности организма спортсмена судили по данным 12-минутного теста Кеннета-Купера [1].

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием пакета статистической обработки STATGRAPHICS CENTURION.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования выявили, что показатели объема движений перед началом эксперимента в плечевом суставе у пловцов разных групп достоверно не отличались (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели гониометрии в плечевом суставе у мужчин-пловцов в различные сроки эксперимента ($M \pm m$, °).

Сроки эксперимента	Показатели гониометрии в плечевом суставе			
	Основная группа (n=8)		Контрольная группа (n=7)	
	Угол сгибания	Угол разгибания	Угол сгибания	Угол разгибания
До	140±14,3	30±3,2	140±10,7	30±4,4
После	182±12,6*	39±5,8*	160±21,4	36±2,8

Примечание: n – объем выборки, * – различия показателей в различные сроки эксперимента достоверны при $p < 0,01$.

После проведения электромиографических тренировок нами было отмечено достоверное увеличение результатов гониометрии у мужчин-пловцов, особенно при сгибании в плечевом суставе, в то время как в контрольной группе достоверных изменений обнаружено не было. В итоге преимущество объема движений в плечевом суставе мужчин-пловцов по данным гониометрии в основной группе над контрольной составило 19°. Такая же закономерность наблюдалась и у женщин-пловцов. Объем движений в плечевом суставе у них после тренировок с биологической обратной связью превысил контрольные показатели на 17°. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности применения электромиографических тренировок у спортсменов-пловцов.

Наши выводы подтверждаются и результатами тестирования физической подготовленности. После проведенных тренировок с биологической обратной связью у всех спортсменов достоверно возросли результаты физической подготовленности по сравнению с показателями до начала эксперимента (таблица 2). У спортсмены контрольной группы достоверных отличий в результатах 12-минутного теста Кеннета-Купера в разные сроки эксперимента не выявлены.

Таким образом, у мужчин из основной группы результаты физической подготовленности после электромиографических тренировок выросли в среднем на 12%, а у женщин – на 17%. Полученные результаты можно объяснить тем, что применение биологической

обратной связи способствует формированию управляемой работы мышц верхних конечностей спортсменов.

Таблица 2 – Показатели физической подготовленности пловцов по данным 12-минутного теста Кеннета-Купера в различные сроки эксперимента ($M \pm m$, м)

Сроки эксперимента	Преодоленное расстояние			
	Основная группа		Контрольная группа	
	Женщины (n=9)	Мужчины (n=8)	Женщины (n=9)	Мужчины (n=7)
До	505±11,6	610± 13,5	506±12,5	609±21,4
После	650±12,1*	720±21,2*	520±21,8	625±18,7

Примечания: n – объем выборки, * – различия показателей у мужчин и женщин в различные сроки эксперимента достоверны при $p < 0,01$.

ВЫВОДЫ

В настоящем исследовании изучены клинические возможности электромиографической биологической обратной связи в тренировочном процессе по плаванию при изменениях функциональной способности плечевого сустава и предложена система объективной оценки функции плечевого сустава.

Применение метода электромиографической с биологической обратной связи на аппарате «Ремикор» в тренировочном процессе по плаванию является обоснованным, способствует формированию управляемой работы мышц верхних конечностей и повышению уровня специальной физической подготовленности спортсменов-пловцов.

Применение тренировок с биологической обратной связью позволило увеличить объем движений в плечевом суставе и улучшить результаты физической подготовленности пловцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капмина, Е.О. Динамика показателей общей выносливости на основании теста Купера у студентов, занимающихся плаванием / Е.О. Капмина // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2018. – Вып. 1. – С. 68–74.
2. Совершенствование технической подготовленности пловцов с использованием методов биологической обратной связи / А.А. Третьяков, А.В. Апальков, С.В. Кудрякова [и др.] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 4 (206). С. 432–436.
3. Ткачук М.Г. Спортивная морфология : учебное пособие / М.Г. Ткачук, Е.А. Олейник, А.А. Дюсенова. Санкт-Петербург. 2014. – 103 с.
4. Хохолко А.А. Оценка координационных способностей спортсменов на основании анализа данных биоэлектрической активности мышц / А.А. Хохолко // Новые горизонты – 2017: сборник материалов Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, 2-3 ноября 2017 г.: в 2 т. – Минск : БНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 27–29.

REFERENCES

1. Kashmina, E.O. (2018), "Dynamics of indicators of general endurance based on the Cooper test in students engaged in swimming", *News of TulSU. Physical Culture. Sport*, Vol. 1, pp. 68–74.
2. Tretyakov, A.A., Apalkov, A.V., Kudryukova, S.V. and Lyapin, A.I. (2022), "Improving the technical preparedness of swimmers using biofeedback methods", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 4 (206), pp. 432–436.
3. Tkachuk, M.G., Oleynik, E.A., and Dyusenova, A.A. (2014), "Sports morphology", P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health, St. Petersburg.
4. Khokholko, A.A. (2017), "Assessment of athletes' coordination abilities based on the analysis of bioelectric muscle activity data", *New Horizons. Collection of materials of the Belarusian-Chinese Youth Innovation Forum, November 2-3, Minsk*, Vol. 2, pp. 27–29.

Контактная информация: 2004bk@bk.ru

Статья поступила в редакцию 12.03.2023