

Ван Синьинань

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГРЕБЦОВ–СПРИНТЕРОВ

В статье показаны возможности контроля и оценки специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-спринтеров. В процессе контроля анализировали показатели специальной работоспособности при моделировании стартового разгона лодки, в период выполнения финишного ускорения, а также возможности поддержания устойчивых параметров работы в процессе тренировочной работы скоростной направленности. Проведена оценка специфических сторон функциональных возможностей гребцов-спринтеров. Показатели эффективности системы энергообеспечения работы ($VO_2 \max$ и La) были дополнены характеристиками реактивных свойств кардиореспираторной системы организма, которые оказывают влияние на мощность и емкость системы энергообеспечения работы гребцов-спринтеров в процессе тренировочной и соревновательной деятельности.

Ключевые слова. Контроль специальной работоспособности, функциональные возможности, гребцы-спринтеры

Ван Сін'ян'ань Специфічні особливості контролю та оцінки функціонального забезпечення спеціальної працездатності веслярів-спринтерів. У статті показані нові можливості контролю і оцінки спеціальної працездатності і функціональних можливостей веслярів-спринтерів. У процесі контролю аналізували показники спеціальної працездатності при моделюванні стартового розгону човна, в період виконання фінішного прискорення, а також можливості підтримки стійких параметрів роботи в процесі тренувальної роботи швидкісної спрямованості. Проведено оцінку специфічних сторін функціональних можливостей веслярів-спринтерів. Показники ефективності системи енергозабезпечення роботи ($VO_2 \max$ і La) були доповнені характеристиками реактивних властивостей кардиореспіраторної системи організму, які впливають на потужність і ємність системи енергозабезпечення роботи веслярів-спринтерів в процесі тренувальної та змагальної діяльності.

Ключові слова. Контроль спеціальної працездатності, функціональні можливості, весляри-спринтери

Wang Xinyinan Specificity features of functional support of special capabilities kayak-sprinters. The article is devoted to the search for special functional reserve ability of kayak rower at the distance of 200 m. The study research was attended by the 42 high level athletes of the province of Shandong ($n = 22$ men, $n = 20$ women). The article shows the possibilities of monitoring and evaluation of the special working capacity and functional capabilities of rowing sprinters. In the process of monitoring, we analyzed the performance indicators for the special working capacity in simulating the starting acceleration of the boat, during the period of the final acceleration, and also the possibility of maintaining stable performance parameters in the process of speed training. The evaluation of specific aspects of the functional capabilities of rowing sprinters was carried out. The performance indicators of the power supply system ($VO_2 \max$ and La) were supplemented by the characteristics of the reactive properties of the cardiorespiratory system, which affect the special capacity and capacity of the power supply system for rowing sprinters operation during training and competitive activities. The results of the analysis showed that the athletes, who had a high level of ergometric power and energy supply, were distinguished by a high degree of respiratory reaction to the accumulation of anaerobic metabolism products. This is shown by the high level of $V_E/PaCO_2$ and V_E/VCO_2 , recorded under conditions of 10 and 30 second acceleration. The high level of reactivity of the cardiorespiratory system indicated high prerequisites for the realization of the energy potential of rowing sprinters.

Keywords. Control of special working capacity, functionality, rowers-sprinters.

Постановка научной проблемы и ее значение. На современном этапе совершенствование системы спортивной тренировки предполагает детальный анализ структуры соревновательной деятельности спортсменов. На этой основе могут быть выделены ведущие компоненты физической, технико-тактической и других видов подготовленности, сформированы предпосылки для их направленного совершенствования и интеграции в систему спортивной подготовки спортсменов [5]. Это в полной мере касается системы совершенствования специальной физической подготовки гребцов на байдарках, которые специализируются на дистанции 200 м, где демонстрация технико-тактического мастерства спортсменов во многом зависит от эффективности функционального обеспечения специальной работоспособности [1].

Функциональное обеспечение специальной работоспособности гребцов-спринтеров на дистанции 200 метров в гребле на байдарках имеет сложную структуру, где основными компонентами являются стороны анаэробного энергообеспечения работы [2]. Высокий уровень работоспособности гребцов-спринтеров во многом связан со степенью реализации мощности и емкости алактатного и лактатного энергообеспечения специальной работоспособности гребцов [6].

Высокий уровень специальной работоспособности гребцов на дистанции 200 м спринтеров связан со способностью организма быстро, адекватно, и в полной мере реагировать на тренировочные и соревновательные нагрузки, ориентированные на проявление скоростных возможностей спортсменов [4].

В специальной литературе широко представлены характеристики специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-спринтеров. К ним относят темп, ритм, скорость лодки, время прохождения отрезков дистанции, показатели эргометрической мощности работы, уровень концентрации лактата крови. Кроме этого, в специальной литературе представлены данные, которые характеризуют проявления реакции кардиореспираторной системы в качестве объективного критерия оценки функциональных возможностей гребцов-спринтеров [7, 10, 11].

Увеличение мощности энергетических процессов в условиях нагрузок с максимальной интенсивностью работы характеризуется повышением парциального давления CO_2 в крови, усилением реакции выделения CO_2 . Важной стороной демонстрации реакции организма на эти процессы является усиление реакции легочной вентиляции [3, 8]. Показано, что соотношение $V_E/PaCO_2$ и V_E/VCO_2 влияет на степень мобилизации и реализации анаэробного энергообеспечения работы гребцов-спринтеров. Этот фактор также имеет значение для усиления реакции дыхательной компенсации метаболического ацидоза, что влияет на устойчивость функционального обеспечения и работоспособность спортсменов в условиях скрытого (компенсируемого) утомления [13]. Это приводит к повышению объема и интенсивности тренировочных занятий скоростной направленности [9].

Новизной представленного подхода является оценка функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов-спринтеров с учетом характеристики реакции кардиореспираторной системы в процессе моделирования соревновательной деятельности в гребле на байдарках.

Цель. Разработать комплекс тестов, обосновать количественные и качественные характеристики специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-спринтеров.

Методы и организация исследований. Исследования проведены на протяжении 2016-2017 г.г. в центре подготовки национальной команды по водным видам спорта в г. Бейхай (КНР) в национальном центре подготовки спортсменов в водных видах спорта. В исследовании приняли участие ведущие спортсмены провинции Шандун: 42 гребца, которые специализируются на дистанции 200 м ($n=22$, мужчины; $n=20$, женщины). В силу изменения программы соревнований (выведена дистанция 200 м у мужчин) гребцы на каноэ – спринтеры, в исследовании участие не принимали.

Для оценки специальной работоспособности был использован тренажер Dansprint, оснащенный компьютером, который обеспечивал получение количественных и качественных показателей работоспособности в заданном режиме работы. Анализ реакции кардиореспираторной системы (КРС) и энергообеспечения работы проведен с помощью газоаналитического комплекса MetaMax3В (Германия), концентрации лактата крови с помощью аппарата Biosen S-line (Германия).

Связь исследований с темами НИР. Исследования являются частью научно-исследовательской работы, проводимой Национальным университетом физического воспитания и спорта Украины в соответствии с планом НДР НУФВСУ на 2016-2021 г.г. по теме «Побудова тренувального процесу висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у водних видах спорту з урахуванням вимог змагальної діяльності», № госрегистрации 0116U001614.

Результаты исследований и их обсуждение. В таблице 1 представлена структура контроля и содержание тестовых заданий, для определения количественных характеристик ведущих компонентов функционального обеспечения гребцов-спринтеров. Программа тестирования построена в виде батареи тестов, в каждом из которых решались задачи оценки определенного компонента анаэробных возможностей спортсменов и реакции кардиореспираторной системы. Тестовые задания выполнены в строго детерминированной последовательности. Важным было сохранение параметров эргометрической мощности работы, которые обеспечивали выход энергии анаэробным алактатным и анаэробным лактатным (гликолитическим) путем, а также длительности интервалов отдыха. Интервал отдыха между 30 с и 90 с работой с максимальной интенсивностью обеспечивал условия выхода молочной кислоты в кровь и повышение концентрации лактата крови в мышцах перед заключительной максимальной работой. Характеристики реакции кардиореспираторной системы свидетельствовали о характере влияния специфических реактивных свойств организма на реализацию потенциала гребцов-спринтеров, а также степени напряжения функциональных механизмов работоспособности во время выполнения работы. Для этого в систему анализа были введены дополнительные характеристики функциональных возможностей, которые отражали специфические реактивные свойства гребцов-спринтеров. Это были показатели выхода работы в процессе реализации анаэробной алактатной и лактатной мощности, а также характеристики отношения CO_2 и легочной вентиляции. Данные специальной литературы свидетельствуют, что уровень реакции легочной вентиляции на нарастание метаболического ацидоза, например, на изменение парциального давления CO_2 во многом определяет реализационный потенциал спортсменов, в том числе при выполнении спринтерских двигательных заданий [3]. Это отчетливо проявляется в условиях, когда показатели $PaCO_2$ в однородной группе спортсменов достоверно не отличались.

Таким образом, сложилась группа показателей, которая позволила сформировать батарею тестов для оценки компонентов структуры специальной выносливости гребцов на дистанции 200 м. Качественные характеристики системы контроля и оценки гребцов-спринтеров представлены в таблице 1

Таблица 1

Характеристика показателей функционального обеспечения специальной выносливости гребцов на дистанции 200 м

Показатели	Тест или период измерения показателя	Характеристика показателей
Тренировочный импульс (ТИ, у.е.)	Стандартная работа, 6 минут	Степень напряжения функционального обеспечения работы
Watts mean 10 s	Тест 10 с, максимальная работа	Выход работы гребцов в процессе реализации анаэробного алактатного энергообеспечения
Watts mean 30 s	Тест 30 с, максимальная работа	Выход работы гребцов в процессе реализации мощности анаэробного лактатного (гликолитического) энергообеспечения
Watts mean 25–30 s		Выход работы в период достижения максимальной мощности анаэробного лактатного (гликолитического) энергообеспечения
Watts mean 90 s	Тест 90 с, максимальная работа	Выход работы гребцов в процессе реализации емкости

		анаэробного энергообеспечения
Lactate, mmol·l ⁻¹	3 и 5 минута восстановительного периода после последнего тестового задания	Интегральная физиологическая характеристика мощности и емкости анаэробного энергообеспечения
V _E /PaCO ₂	Тест 10 с, максимальная работа	Реактивность системы дыхания на нарастание метаболического ацидоза
	Тест 30 с, максимальная работа	
VO ₂ max, ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹	Тест 90 с, максимальная работа	Способность гребца достигать максимальной аэробной мощности в условиях тренировочных и соревновательных нагрузок спринтерского типа.
Восстановление HR до 120 уд·мин ⁻¹	В течение 3-5 минут восстановительного периода после последнего тестового задания	Степень напряжения функционального обеспечения работы

Программа тестирования построена в виде батареи тестов, в каждом из которых решались определенные задачи. Тестовые задания выполнены в строго детерминированной последовательности. Важным было сохранение индивидуальных максимальных параметров эргометрической мощности работы и длительности интервалов отдыха. Интервал отдыха между 10 и 30 секундной работой составил минуту, между 30 секундной и 90 секундной работой с максимальной интенсивностью – 5 минут. Это обеспечивало полноценное восстановление и диагностику структуры реакции анаэробного энергообеспечения гребцов-спринтеров – анаэробную алактатную и лактатную (гликолитическую) мощность, анаэробную емкость. В программе тестирования также созданы условия для проявления реактивных свойств кардиореспираторной системы и мощности аэробного энергообеспечения работы. В связи с этим, показаны различия реакции кардиореспираторной системы на накопление продуктов анаэробного метаболизма в процессе выполнения 10 и 30 секундного ускорения.

Показатели парциального давления CO₂ и выделения CO₂ в однородной группе спортсменов достоверно не отличались (V = 6,3–6,7%). Анализ показал более высокий уровень индивидуальных различий реакции легочной вентиляции (V=15,3–34,5%) на изменения парциального давления CO₂ и выделения CO₂. Следует отметить, что гребцы, которые имели высокий уровень эргометрической мощности и энергообеспечения работы, отличались высокой степенью выраженности реакции дыхания на накопление продуктов анаэробного метаболизма. Это показано по высоким значениям показателей V_E/PaCO₂ и V_E/VCO₂, зарегистрированным в условиях 10 и 30 секундного ускорения. Высокий уровень реактивности кардиореспираторной системы свидетельствовал о высоких предпосылках к реализации энергетического потенциала гребцов-спринтеров.

Таблица 2

Специфические показатели функциональных возможностей квалифицированных гребцов на байдарках, которые специализируются на дистанции 200 м

Показатели	Значения показателей ($\bar{x} \pm S$)	CV%
мужчины – байдарка (n=22)		
VO ₂ max, ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹	55,1±2,6	4,7
V _E /PaCO ₂	2,3±0,8	34,8
V _E /VCO ₂	33,9±4,9	14,5
La max, mmol·l ⁻¹	14,0±2,2	15,7
\bar{W} 10s, Вт	485,8±21,5	4,4
\bar{W} 30s, Вт	365,0±19,2	5,3
\bar{W} 25-30 s – 30 s теста, Вт	371,2±20,0	5,4
\bar{W} 90, Вт	239,3±19,1	8,0
женщины – байдарка (n=20)		
VO ₂ max, ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹	49,4±1,9	3,8
V _E /PaCO ₂	2,2±0,5	22,7
V _E /VCO ₂	32,6±4,7	14,4
La max, mmol·l ⁻¹	12,9±1,2	9,3
10 s, Вт	323,5±17,0	5,3
30 s, Вт	271,5±12,4	4,6
25-30 s – 30 s теста, Вт	275,5±11,1	4,0
60, Вт	198,0±13,3	6,7

Обращает на себя внимание, что в системе оценки, представленной в таблице 2, отсутствуют показатели степени напряжения кардиореспираторной системы организма в процессе работы – показатели тренировочного импульса и скорости восстановления организма (они представлены в таблице 1). Это связано с тем, что критерии оценки носят выраженный индивидуальный характер и рассматривается в динамике для каждого конкретного спортсмена. Они указывают на состояние организма спортсмена в процессе контроля функциональных возможностей.

Так показатели тренировочного импульса – интегральной характеристики кардиореспираторной системы, которая характеризует степень напряжения организма во время работы, как правило, оценивается в динамике. Увеличение этого

показателя в условиях стандартных физических нагрузок свидетельствует об позитивных адаптационных эффектах тренировочных нагрузок и хороших предпосылках для получения оптимальных результатов тестирования. Как правило, у гребцов на байдарках высокого класса высокие показатели тренировочного импульса соответствуют значению 5,0 и более у.е. Анализ HR в условиях нагрузки может быть дополнен показателями скорости восстановительных реакций. Для гребцов-спринтеров эффективность восстановительных процессов после нагрузки оценивается по критерию времени восстановления HR до 120 уд·мин⁻¹ в течение 2-5 минут.

Снижение показателя тренировочного импульса и превышение периода восстановления более 5 минут свидетельствует о неадекватном функциональном состоянии спортсмена во время выполнения тестового задания. Как правило, это связано с выполнением контроля на фоне невосстановления организма. Очевидно, что это негативно влияет на результаты контроля функциональных возможностей гребцов.

Интересным является тот факт, что большинство ведущих спортсменов (6 из 7) имели более высокие уровни концентрации лактата в специальных тестовых заданиях для гребцов-спринтеров. Уровень концентрации лактата у седьмого спортсмена в результате применения тестовых заданий для регистрации $\dot{V}O_{2max}$ и при выполнении спринтерской программы тестирования, практически не отличался. Отличительной особенностью реакции организма этих спортсменов был более высокий уровень реакции дыхания на 10 с и 30 с нагрузки по сравнению с группой гребцов (n=8), которые имели более низкие показатели работоспособности.

Важной особенностью анализа было сравнение показателей эргометрической мощности работы за 30 секунд и в период 25-30 секунды работы. У спортсменов с высоким уровнем функциональной подготовленности все представленные характеристики работоспособности имели выраженный высокий уровень. Это свидетельствовало о сбалансированном характере проявления анаэробной алактатной и анаэробной лактатной мощности в общем энергобалансе работы. Отмечена отчетливая тенденция, при которой у спортсменов, которые имели повышенные уровни эргометрической мощности работы в течение 25-30 секунды 30 секундной нагрузки имели наиболее высокие уровни концентрации лактата крови. Анализ индивидуальных данных показал, что у трех спортсменов-мужчин, а также трех спортсменов-женщин, которые имели сниженные показатели средней эргометрической мощности работы в течение 25-30 секунды отмечены сниженные показатели концентрации лактата крови. По этому показателю зарегистрированы наиболее высокие индивидуальные различия показателей, при этом тенденция к высоким индивидуальным различиям сохранялась при анализе показателей концентрации лактата крови.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о различиях уровня функционального обеспечения специальной выносливости у гребцов однородных групп (по спортивной квалификации) на байдарках, которые специализируются на дистанции 200 м (мужчины и женщины).

Количественные и качественные характеристики, которые характеризуют высокие и сниженные потенциальные функциональные возможности гребцов-спринтеров, а также высокие индивидуальные различия показателей у спортсменов однородной группы свидетельствуют об информативности показателей, которые могут быть получены в разработанной батарее тестов для оценки проявлений функционального обеспечения специальной работоспособности гребцов-спринтеров.

Вместе с тем, очевидно, что разработанная система оценки требует уточнения количественных параметров показателей на сниженном, среднем и высоком уровне, т.е. формирования нормативной основы (модельных характеристик) ведущих компонентов структуры функционального обеспечения специальной работоспособности. Одновременно может быть разработана формализованная система оценки качественных характеристик специальной работоспособности гребцов. Это позволит в полной мере реализовать систему контроля и оценки функционального обеспечения специальной работоспособности, как функцию управления тренировочным процессом гребцов-спринтеров. Это является актуальным направлением исследований в решении проблемы повышения эффективности функционального обеспечения специальной выносливости гребцов на байдарках.

Выводы:

1. Разработана методика контроля и оценки специальной работоспособности и функциональных возможностей гребцов-спринтеров. Она учитывает структуру соревновательной деятельности на дистанции 200 м, в том числе специальную работоспособность в процессе выполнения стартового разгона лодки, в период выполнения финишного ускорения, а также возможности поддержания устойчивых параметров работы в процессе тренировочной работы скоростной направленности.

2. Проведена оценка специфических сторон функциональных возможностей гребцов-спринтеров. Показатели эффективности системы энергообеспечения работы ($\dot{V}O_{2max}$ и La) были дополнены характеристиками реактивных свойств кардиореспираторной системы организма, которые оказывают влияние на мощность и емкость системы энергообеспечения работы гребцов-спринтеров в процессе тренировочной и соревновательной деятельности.

Литература

1. Го П. Специфические характеристики функционального обеспечения выносливости при работе анаэробного характера гребцов на каноэ / Пенчен Го, А.Ю. Дьяченко // Педагогіка, психологія та медико біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. –№12, 2014. –С.26-31

2. Лысенко Е. Особенности функциональных возможностей гребцов на байдарках и каноэ высокой квалификации // Е. Лысенко, О. Шинкарук, В. Самуйленко / Наука в олимпийском спорте. -№2. –С.55-61

3. Мищенко В. Индивидуальные особенности анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов / В. Мищенко, А. Дьяченко, Т. Томяк // Наука в олимпийском спорте. -2003. -№1. –С.57-62.

4. Мищенко В.С. Реактивные свойства кардиореспираторной системы как отражение адаптации к напряженной физической тренировке в спорте: монография / В.С. Мищенко, Е.Н. Лысенко, В.В. Виноградов – Киев: Науковий світ, 2007. – 351 с
5. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В. Н. Платонов. – К.: Олимп. лит. –2013. – 624 с
6. Флерчук В. В. Орієнтація спортсменів на різні змагальні дистанції на етапі спеціалізованої базової підготовки (на прикладі веслування на каное) / Флерчук Віктор Вікторович. Автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту. 24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт. – Львів, 2010. –21 с.
7. Bailey S.J. Fast-start strategy improves VO₂ kinetics and high-intensity exercise performance / Bailey S.J., Vanhatalo A., DiMenna F.J., Wilkerson D.P., Jones A.M. // Med Sci Sports Exerc. 2011; 43:457-467.
8. Bazzucchi I. Cardiorespiratory and electromyographic responses to ergometer and on-water rowing in elite rowers / I. Bazzucchi, P. Sbriccoli, A. Nicolò, A. Passerini, F. Quinzi, F. Felici, M. Sacchetti // Eur J Appl Physiol –2013, 113 (5): 1271-1277
9. Hao Wu Effects of Respiratory Muscle Training on the Aerobic Capacity and Hormones of Elite Rowers before Olympic Games / Hao Wu; Xing, Huang; Bing, Li Jian // Medicine & Science in Sports & Exercise. 2010; 42(5): 695.
10. Lacour J.R. Physiological correlates of performance. Case study of a world-class rower / J.R. Lacour, L. Messonnier, M. Bourdin // Eur. J. Appl. Physiol., 2009. - 106(3) : 407–413.
11. Pool D.B. Critical Power: An Important Fatigue Threshold in Exercise Physiology / David C. Poole, Mark Burnley, Anni Vanhatalo, Harry B. Rossiter, Andrew M. Jones // Medicine & Science in Sports & Exercise. Nov 2016; 48 (11):2320–2334,
12. Shepard Roy J. Science and medicine of rowing: A review. Journal of Sport Science, 1998, 16, 603-620.
13. Tomiak T. Effect of moderate and high intensity training sessions on cardiopulmonary chemosensitivity and time-based characteristics of response in high performance rowers/ Tomasz Tomiak, Viktor Mishchenko, Elena Lusenko, Andrej Diachenko, Adam Korol // Baltic journal of health and physical activity. Gdansk University of Physical Education and Sport in Gdansk. –Vol. 6, No. 3, 2014. P. – 218-228.

Вихляев Ю.М., Пеценко Н.І.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА МЕТОДИК ЕЛЕКТРОМАСАЖУ І ЕЛЕКТРОСТИМУЛЮВАННЯ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИОТЕРАПІЇ

Розглянуті різні варіанти методик електромасажу і електростимулювання у сумісному поєднанні з електрофорезом та виконанням фізичних вправ. Для надання фізіотерапевтичних впливів необхідні спеціальні пристосування – м'які розчин поглинаючі електроди, пересувні валики, що використовують для електромасажу поверхні тіла або для спеціалізованого впливу на подошовну поверхню стопи з метою зміцнення зв'язочно-м'язово-суглобних структур стопи і гомілки. Ці способи мають своє нішу застосування, так як варіантів ушкоджень, травм, або переломів тих чи інших сегментів тільки опорно-рухового апарату безліч, а кожен з них відповідно має свою, найбільш ефективну методику відновлення.

Ключові слова: електромасаж, електростимулювання, електрофорез, відновна дія.

Вихляев Ю.Н., Пеценко Н.И. «Сравнительная оценка использования методик электро массажа и электростимуляции в физиотерапии». Ручной массаж не всегда является оптимальным методом по различным причинам, например, травмы, в частности, травмы суставов, где необходимо восстановить трофику ткани. Однако механическое давление на поврежденную часть тела является неприемлемым. Кроме того, необходимо устранить болезненные ощущения в поврежденных сегментах тела. В таких случаях возможно застосування електромасажу, електростимулювання та електрофорезу. Рассмотрены различные варианты методик электро массажа и электростимуляции в совместном сочетании с электрофорезом и выполнением физических упражнений. Электрические импульсы вырабатывает генератор, например, электростимулятор «Миоритм». Импульсы через гибкие проводники и токоприемники попадают на поверхность электродов. Для выполнения электрофореза необходим раствор лечебных ингредиентов, которые смачивают электроды. Во время электростимуляции ионы лечебных ингредиентов сквозь кожу человека попадают в подкожный слой и далее в мышечные ткани. Для оказания физиотерапевтических воздействий необходимы специальные приспособления - мягкие раствор поглощающие электроды, передвижные валики, используемые для электро массажа поверхности тела или для специализированного воздействия на подошвенную поверхность стопы с целью укрепления связочно-мышечно-суставных структур стопы и голени. Эти способы имеют свои нишу применения, так как вариантов повреждений, травм или переломов тех или иных сегментов только опорно-двигательного аппарата множество, а каждый из них соответственно имеет свою, наиболее эффективную методику восстановления. Проведенные исследования показали действенность разработанных средств для электро массажа, электростимуляции и электрофореза мышечно-суставных структур человека.

Ключевые слова: электро массаж, электростимуляция, электрофорез, восстановительное воздействие.

Vykhliaiev Yu.M., Pecenko N.I. "Comparative evaluation of the use of electro massage and electrostimulation techniques in physiotherapy." Manual massage is not always an optimal method for various reasons, for example, injuries, in particular joint injuries, where it is necessary to restore trophic of the tissue. However, mechanical pressure on the injured part of the