

ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИКИ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ И СПОРТА ДЛЯ ВСЕХ

УДК 796.015.68:615.837

ВЛИЯНИЕ ВИБРОМИОСТИМУЛЯЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СПОРТСМЕНОВ

**А.А. Михеев, д-р биол. наук, д-р пед. наук, доцент,
НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь**

Аннотация

Целью настоящего исследования было определение влияния специального тренинга спортсменов, основанного на сочетании вибрационных упражнений (вибромиостимуляции) с общей магнитотерапией, на динамику функционального состояния спортсменов. В задачи исследования входило изучение морфофункциональных характеристик спортсменов, а также динамики общей физической работоспособности после сеансов вибромиостимуляции в сочетании с общей магнитотерапией и показателей максимальной физической работоспособности и показателей физической работоспособности на уровне АИП.

THE INFLUENCE OF VIBROMIOSTIMULATION ON THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES

Abstract

The aim of this study was to determine the influence of the special training based on vibration exercises and magnetic therapy on the functional status of the athletes. The objectives of the research included the study of morphological and functional characteristics of athletes, as well as the dynamics of the general physical workability. After 6 training sessions the general workability and physical qualities indicators increased with statistically authentic level.

Введение

Известно, что дозированный вибротренинг (СБА) в сочетании с другими физическими методами воздействия, в частности с общей магнитотерапией (ОМТ), может способствовать адаптации организма спортсменов к большому объему физических нагрузок. Представляется важным изучение особенностей динамики показателей общей физической работоспособности и функций энергообеспечения мышечной деятельности спортсменов под влиянием вибромиостимуляции по методу СБА в сочетании с ОМТ.

Методы и материалы

В исследованиях приняли участие 8 высококвалифицированных дзюдоистов мужского пола. Средние характеристики группы испытуемых для возраста $21,2 \pm 0,2$ лет составляли: масса тела $66,7 \pm 7,3$ кг, длина тела – $172,5 \pm 4,1$ см, масса мышечной ткани – $38,5 \pm 1,4$ %, масса жировой ткани – $18,30 \pm 2,15$ %, стаж занятий спортом – $10,0 \pm 2,5$ лет.

Испытуемые на протяжении 2 недель выполняли экспериментальную программу специального тренинга, которая состояла из шести сеансов сочетанного воздействия дозированной вибрацией и магнитотерапией по три сеанса на каждой неделе. Все стимуляционные сеансы состояли из двух частей. В первой части занятия спортсмены выполняли вибрационные упражнения в повторном режиме – так называемый дозированный вибротренинг или ДВТ по методу стимуляции биологической активности. Во второй части занятия проводился сеанс магнитотерапии.

Вибрационная тренировка подразумевала выполнение вибрационных упражнений динамического характера в повторном режиме. Для корректности сравнения результатов исследований упражнения, предлагаемые участникам экспериментальной группы, были унифицированы. В каждом упражнении вибростимуляции подвергались мышцы рук и ног. Для этого испытуемым было предложено выполнять комбинированное упражнение, состоящее из двух частей, следующих друг за другом без перерыва: сгибаний-разгибаний рук в упоре сидя сзади и приседаний с опорой на вибротренажеры в темпе 1 цикл движения за 1 секунду. Испытуемые прекращали выполнение упражнения после того, как темп упражнения снижался, что являлось признаком наступления утомления. На каждой из тренировок испытуемые выполняли по 8 подходов описанного выше комбинированного упражнения. Интервалы отдыха между подходами составляли 3–5 минут (до полного восстановления). Средняя продолжительность каждого сеанса вибромиостимуляции составляла $14 \pm 1,5$ минуты.

Процедуры общей магнитотерапии, продолжительностью 20 минут каждая, проводились сразу после сеансов вибромиостимуляции. Для ОМТ применялся аппарат «УниСПОК» (производство ООО «ИНТЕРСПОК», Республика Беларусь). Пространственная организация действующего магнитного поля (несущая частота 10 Гц, режим 2, частота модуляций в диапазоне от 60 до 200 Гц) реализовалась с помощью индуктора ИАМВ5 «Мат», изготовленного в виде матраса с определенным расположением индукторов для создания пространственно однородного магнитного поля (МП). Индукция МП на поверхности индуктора – $3,1 \pm 0,5$ мТл. МП, генерируемое аппаратом, модулируется музыкальной составляющей, что способствует усилению эффективности воздействия.

После каждой стимуляции испытуемым предоставлялся один день отдыха, а после третьей стимуляции – два дня. Всего было выполнено три блока обследований. Первое обследование было проведено до начала специального тренинга и фиксировало исходное состояние испытуемых. Второе тестирование состоя-

лось через два дня после окончания первого этапа стимуляций, состоящего из трех тренировок. Третье (заключительное) тестирование было проведено через два дня после окончания программы стимуляций.

Антропометрические измерения проводили согласно общепринятой в спортивной морфологии методике [1–3]. Анализировали обширный комплекс морфологических показателей, куда вошли тотальные, продольные, поперечные и обхватные размеры тела, величины кожно-жировых складок, показатели мышечной силы, данные компонентного состава массы тела.

Для тестирования общей физической работоспособности применяли субмаксимальный велоэргометрический тест со ступенчато повышающейся нагрузкой [4–6]. Начальная мощность нагрузки составляла 75–100 Вт и устанавливалась в зависимости от весо-ростовых характеристик. Длительность каждой ступени составляла 2 минуты. Скорость педалирования составляла 60 оборотов в минуту. Каждые две минуты мощность увеличивали на 25 Вт (или 150 кгм/мин) без интервалов отдыха вплоть до отказа от работы из-за наступления утомления. Показатели ЧСС во время работы фиксировались ежеминутно инструментальным методом. Для оценки общей физической работоспособности анализировали следующие показатели: суммарный объем работы (A , Кгм), максимально достигнувшую мощность нагрузки (W , кгм/мин, Вт), максимально достигнувшую мощность нагрузки в пересчете на килограмм массы тела (W , Вт/кг), частоту сердечных сокращений на высоте физической нагрузки (ЧСС нагр, уд/мин). Уровень максимального потребления кислорода МПК (л/мин, мл/мин/кг) рассчитывали на основании величины PWC_{170} по формуле В.Л. Карпмана [7–9].

Результаты и обсуждение

Анализ морфологических характеристик спортсменов экспериментальной группы позволяет констатировать, что на момент начала исследований уровень физического их развития находился в рамках популяционной нормы. Среднегрупповые характеристики массы тела колебались в пределах $66,7 \pm 7,3$ кг, а показатели длины тела – в диапазоне $172,5 \pm 4,1$ см. Обхватные размеры груди в спокойном состоянии, на вдохе, выдохе, а также экскурсия грудной клетки позволяют предположить, что состояние дыхательной мускулатуры в исследуемой выборке также находилось в рамках нормы. В результате сравнительного анализа среднегрупповых значений морфологических характеристик дзюдоистов до и после применения блока стимуляционных занятий было зарегистрировано достоверное ($p < 0,05$) увеличение показателей обхвата груди в спокойном состоянии на 7,4 % (с $83,31 \pm 2,28$ до $89,22 \pm 1,14$ см) и при вдохе на 5,9 % (с $87,26 \pm 3,10$ до $92,17 \pm 2,30$ см), что, по нашему мнению, связано с усилением мощности работы дыхательной мускулатуры под воздействием блока стимуляционных занятий.

Отмечено значительное ($p < 0,05$) уменьшение кожно-жировой складки (КЖС) на бедре – с $21,7 \pm 1,6$ до $15,6 \pm 2,0$ мм, что составило 25,8 %, над трицепсом – с $18,3 \pm 1,6$ до $14,1 \pm 1,1$ мм (21,7 %) и на груди – с $6,9 \pm 0,2$ до $4,2 \pm 0,1$ мм (30,0 %). При этом на животе, над подвздошной костью и в других точках измерения достоверных изменений КЖС не произошло. Это обстоятельство вызывает осо-

бый интерес, если проследить динамику показателей обхватных размеров и поперечников верхних и нижних конечностей. Из полученных данных следует, что после серии стимуляций увеличились обхватные размеры бедра – на 7,1 % при увеличении поперечника на 13,2 % и обхватные размеры плеча – на 10,7 % при увеличении поперечника на 12,8 %. В других точках достоверных изменений зафиксировано не было. То есть можно констатировать, что толщина кожно-жировых складок достоверно уменьшилась только в тех зонах, которые находились непосредственно над мышцами, стимулируемыми механической вибрацией.

Результаты сравнительного анализа среднегрупповых значений показателей общей физической работоспособности и функций энергообеспечения мышечной деятельности спортсменов экспериментальной группы представлены в таблицах 1 и 2.

В данной выборке спортсменов были зарегистрированы достоверные различия показателей общей физической работоспособности до и после проведения серии запланированных экспериментальных сеансов. Так, после курса сочетанной стимуляции возросли среднегрупповые значения следующих показателей: продолжительность выполнения нагрузочной пробы – с $7,3 \pm 1,8$ до $12,5 \pm 1,4$ мин (71,2 %), суммарной работы – с 6600 ± 846 до 8990 ± 972 кгм (36,2 %), максимально достигнутой мощности нагрузки в абсолютных величинах – с 1050 ± 162 до 1680 ± 139 кгм (60,0 %) и в относительных величинах – с $2,7 \pm 0,1$ до $4,8 \pm 0,1$ Вт/ мин/кг (77,0 %). Показатели физической работоспособности на уровне АП повысились на 16 % ($p > 0,05$) – с 900 ± 106 до $1050 \pm 50,0$ кГм/мин, что свидетельствует о повышении окислительных способностей работающих мышц.

Таблица 1 – Среднегрупповые показатели общей физической работоспособности и энергообеспечения спортсменов до эксперимента

Показатели	n	x	min	max	σ	Sx
t, мин	9	13,13	8,00	18,00	3,00	1,06
A, кгм	9	15618,75	7800,00	24300,00	4991,99	1764,94
W, кгм	9	1593,75	1200,00	1950,00	225,89	79,87
W, Вт	9	265,63	200,00	325,00	37,65	13,31
W, Вт/ мин/кг	9	3,75	2,47	4,79	0,76	0,27
ЧСС _{пок.} , уд/мин	9	56,44	43,00	70,00	8,43	2,81
ЧСС _{нагр.} , уд/мин	9	180,38	171,00	192,00	6,46	2,28
О-ЧСС, уд/мин	9	325,00	254,00	430,00	55,77	19,72
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	9	1481,25	1200,00	1800,00	186,96	66,10
МПК, л	9	3,81	3,54	4,30	0,26	0,09
МПК, л/мин/кг	9	53,60	44,60	63,40	7,07	2,50
V ₆ , %	9	43,00	34,00	52,00	5,72	1,91
ПАНО, % от МПК	9	57,78	47,00	63,00	5,14	1,71
ЧСС _{ПАНО} , уд/мин	9	132,33	119,00	147,00	9,14	3,05
ОМЕ, усл. ед.	9	170,56	152,00	181,00	7,80	2,60
V ₂ , %	9	31,22	23,00	39,00	5,65	1,88
V _{3R} , %	9	38,78	27,00	53,00	7,74	2,58

Таблица 2 – Среднегрупповые показатели общей физической работоспособности и энергообеспечения спортсменов после эксперимента

Показатели	n	x	min	max	σ	Sx
t, мин	9	12,75	10,00	16,00	2,12	0,75
A, кгм	9	15056,25	10500,00	20400,00	3414,83	1207,32
W, кгм	9	1575,00	1350,00	1800,00	160,36	56,70
W, Вт	9	262,50	225,00	300,00	26,73	9,45
W, Вт/ мин/кг	9	3,69	2,81	4,58	0,48	0,17
ЧСС пок., уд/мин	9	57,78	48,00	69,00	7,86	2,62
ЧСС нагр., уд/мин	9	177,75	166,00	189,00	9,22	3,26
О-ЧСС, уд/мин	9	315,63	246,00	394,00	54,05	19,11
PWC ₁₇₀ , кгм/мин	9	1500,00	1200,00	1650,00	173,21	65,47
МПК, л	9	3,89	3,28	4,70	0,45	0,17
МПК, л/мин/кг	9	55,30	50,90	63,20	4,63	1,75
V ₆ , %	9	43,56	35,00	51,00	4,88	1,63
ПАНО, % от МПК	9	57,67	47,00	66,00	6,12	2,04
ЧСС _{ПАНО} , уд/мин	9	133,00	120,00	146,00	7,73	2,58
ОМЕ, усл. ед.	9	172,44	161,00	180,00	5,25	1,75
V ₂ , %	9	31,67	25,00	39,00	4,85	1,62
V _{ЗР} , %	9	39,22	31,00	51,00	6,52	2,17

Выводы

1. Достоверных различий в показателях массы тела и массы мышечной ткани под воздействием специального тренинга на основе вибромиостимуляции в сочетании с ОМТ не обнаружено не было.

2. Уменьшение массы жировой ткани при стабильном весе тела позволяет предположить, что вибротренинг в сочетании с ОМТ способствовал активизации липидного обмена в зонах непосредственного вибрационного воздействия, возможно, за счет повышения дыхательной способности мускулатуры.

3. Расчетные показатели МПК в абсолютных единицах в ходе эксперимента существенно не изменились, однако наблюдалось недостоверное увеличение (13 %) этого показателя относительно массы тела спортсменов.

4. Можно констатировать, что после сеансов вибромиостимуляции в сочетании с общей магнитотерапией повысились показатели максимальной физической работоспособности и показатели физической работоспособности на уровне АНП.

Список использованных источников

1. Спортивная морфология: учеб. пособие / Г.Д. Алексанянц [и др.]. – М.: Советский спорт, 2005. – 92 с.
2. Мартиросов, Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартиросов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.
3. Никитюк, Б.А. Анатомия и спортивная морфология (практикум) / Б.А. Никитюк, А.А. Гладышева. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – С. 2–50.
4. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – С. 10–170.

5. Аулик, И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1979. – С. 20–50.

6. Белоцерковский, З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.

7. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно-педагогическом контроле. метод. рекомендации / С.А. Душанин [и др.]. – Киев, 1986. – 21 с.

8. Карпман, В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – С. 20–25.

9. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков // Спортивная медицина. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – С. 21–154.

03.09.2013

УДК 615.837+796.071:616.72-008.1

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СТИМУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОДВИЖНОСТИ В СУСТАВАХ У СПОРТСМЕНОВ

**А.А. Михеев, д-р пед. наук, д-р биол. наук, доцент,
НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь**

Аннотация

В статье представлены результаты исследования динамики физического качества гибкости у спортсменов при применении вибрационных упражнений в серии смежных тренировочных занятий. Показано, что вибрационные статические упражнения на растягивание в серии, состоящей из 6 тренировочных занятий (с суммарным временем вибрационной нагрузки 36 минут), проводимых через день с суммарным временем стимуляции на каждом занятии 6 минут, приводят к улучшению активной гибкости ног в сагиттальной плоскости на 13 и 11 %. При этом пассивная гибкость в сагиттальной плоскости возрастает на 109 %, а во фронтальной плоскости – на 74 %.

APPLICATION OF THE METHOD OF STIMULATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY FOR THE IMPROVEMENT OF JOINTS MOBILITY IN ATHLETES

Abstract

The article presents results of research of dynamics of flexibility in athletes using vibration exercises. It is shown that static stretching vibration exercises with a total