

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА И ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СПОРТА»

**МЕТОД КОРРЕКЦИИ И СОХРАНЕНИЯ
ОПТИМАЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ НА ОСНОВЕ
ПОТЕНЦИРОВАНИЯ НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ
ВЫСШЕЙ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

Практическое пособие

Минск
БГУФК
2014

УДК 796.8+159.9+616.8
ББК 7А3.5(075)+15:7А
М54

*Рекомендовано к изданию экспертной комиссией НИИ физической культуры
и спорта Республики Беларусь, протокол № 2 от 5 мая 2014 года*

Подготовлено в рамках задания Государственной программы развития
физической культуры и спорта в Республике Беларусь на 2011–2015 годы
86-11п «Разработать и внедрить метод коррекции и сохранения оптимального
психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев на основе потенцирования
нейромедиаторных механизмов высшей психической деятельности физическими факторами»

Авторы:

д-р пед. наук, д-р биол. наук, доц. *А. А. Михеев*;
д-р мед. наук, проф. *С. А. Лихачев*; *А. В. Борисенко*;
Н. Н. Клишевская; канд. биол. наук *И. Л. Рыбина*;
Л. В. Филипович; *Е. В. Микуло*; *Н. А. Михеев*

Рецензенты:

д-р пед. наук, доц. *А. М. Шахлай*;
канд. пед. наук, доц. *А. И. Нехвядович*

М54 **Метод коррекции и сохранения оптимального психоэмоционального состояния
спортсменов-единоборцев на основе потенцирования нейромедиаторных механиз-
мов высшей психической деятельности физическими факторами** : практ. пособие /
А. А. Михеев [и др.]. – Минск : БГУФК, 2014. – 38 с.

ISBN 978-985-7076-85-7.

В практическом пособии представлен метод коррекции и сохранения оптимального психо-
эмоционального состояния спортсменов, представителей видов борьбы путем стимуляции
нейромедиаторных механизмов высшей психической деятельности физическими факторами,
с применением методов статической и динамической стабилотрии, вибрационной и электро-
магнитной стимуляции.

Материалы исследований могут быть использованы в преподавании специальных дисципли-
н в учреждениях высшего образования, на семинарах и курсах повышения квалификации
тренеров, инструкторов лечебной физической культуры, врачей команд по видам спорта.

**УДК 796.8+159.9+616.8
ББК 7А3.5(075)+15:7А**

*Издано по заказу государственного учреждения «Республиканский научно-практический
центр спорта».*

ISBN 978-985-7076-85-7

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр спорта», 2014

© Оформление. Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
физической культуры», 2014

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

БОС – биологическая обратная связь
ВП – вертикальная поза
ВТ – вибрационная тренировка
ВУ – вибрационное упражнение
ДВТ – дозированная вибрационная тренировка
ДЛВ – (L-вибрация) дозированная лонгитудная вибрация
ДТВ – (Т-вибрация) дозированная трансверсальная вибрация
ИОС – интегральная ошибка слежения
ИУС – искусственная управляющая среда
КЗУ – коэффициент зрительного участия
КРИНДВ – коэффициент резкого изменения направления движения вектора
КФК – креатинфосфокиназа
КФР – качество функции равновесия
МС – мастер спорта
МОК – минутный объем кровообращения
НИР – научно-исследовательская работа
НС – нервная система
ОФП – общая физическая подготовка
ПДЭ – площадь доверительного эллипса
СБА – стимуляция биологической активности
СВО – совокупное время ошибок
СВПО – среднее время постурального ответа
СД – стабилметрия динамическая
СКО – совокупное количество ошибок
СОК – систолический объем крови
СС – стабилметрия статическая
СтТР – стандартный тест Ромберга
СФП – специальная физическая подготовка
ТкМС – транскраниальная магнитная стимуляция
УР – устойчивость реакции
УФВ – уровень функциональных возможностей
ФУС – функциональный уровень системы
ЦД – центр давления
ЦНС – центральная нервная система

ЧО – частота ошибок

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭМГ – электромиограмма

MPF – средняя частота ЭМГ

TVR – тонический вибрационный рефлекс

ВВЕДЕНИЕ

Современные спортивные единоборства характеризуются высокой интенсивностью физических нагрузок, повышенными требованиями к системе вегетативного энергообеспечения, координационных способностей и психоэмоционального настроя [1–4].

Успешная соревновательная деятельность в единоборствах предполагает наличие у спортсменов постоянного стремления к совершенствованию мастерства, поиску неожиданных решений возникающих задач, настойчивости, решительности, смелости, сообразительности, эмоциональной устойчивости, широкого распределения, быстрого переключения и устойчивости внимания, быстроты и точности сложных двигательных реакций, легкости образования и перестройки двигательных навыков. Связано это с тем, что в этих видах спорта на первый план выступает система перцептивно-интеллектуальных и эмоционально-волевых процессов, протекающих в непрерывно изменяющихся условиях деятельности при дефиците времени для восприятия и анализа ситуаций, принятия и реализации решений, при активном противодействии соперников. Соревновательная деятельность в этих видах спорта требует не только точности восприятия объектов, быстрого реагирования и выполнения двигательных действий, но и оперативной мыслительной деятельности, обеспечивающей анализ ситуации, выбор и реализацию оптимального решения из ряда альтернатив [5–7].

С уровнем спортивных достижений более тесно связаны комплексные психические качества, имеющие сложную структуру, конкретные особенности проявления в тренировочной и соревновательной деятельности, характерной для различных видов спорта, средства и методы совершенствования [8].

К таким качествам относятся: различные проявления воли; устойчивость спортсмена к стрессовым ситуациям тренировочной и особенно соревновательной деятельности; степень совершенства кинестетических и визуальных восприятий различных параметров двигательных действий и окружающей среды; способность к психической регуляции движений, обеспечению эффективной мышечной координации; способность воспринимать, организовывать и перерабатывать информацию в условиях дефицита времени; совершенствование пространственно-временной антиципации как фактора, повышающего эффективность технико-тактических

действий спортсмена; способность к формированию в структурах головного мозга опережающих реакций, программ, предшествующих реальному действию, необходимость которого диктуется требованиями эффективной соревновательной борьбы.

Достижение поставленной цели как результата спортивной деятельности всецело подчинено высшим психическим функциям. Именно от стабильности и оптимальной сбалансированности психофизиологического статуса спортсмена во многом зависит успешность выступления в соревнованиях [9].

В НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь разработана модель психофизиологической готовности к соревнованиям, в которой на основе балльной шкалы дается качественная оценка психической работоспособности, психовегетативного тонуса, ситуативной (реактивной) тревожности, суммарного отклонения от аутогенной нормы спортсменов.

Анализ литературы и собственные исследования говорят о том, что оптимальное психическое состояние может формироваться с помощью применения внешних физических воздействий [10–13]. В частности, для введения спортсмена в режим оптимальной психофизиологической готовности к соревнованиям предлагается метод стимуляции организма на основе комбинирования физических факторов – дозированной вибромиостимуляции, электромагнитной и статокинетической стимуляции. Естественной предпосылкой предлагаемого подхода к стимулированию психики спортсменов явилось известное положение о том, что комплексное воздействие физических факторов способствует более быстрой мобилизации деятельности различных систем организма и формированию компенсаторно-приспособительных реакций. Механизмом предполагаемого положительного эффекта сочетанного метода является синергизм, возникающий вследствие потенцирования действия одного фактора другим, т. е. за счет сложения однонаправленных эффектов. Однако благоприятные сдвиги возможны лишь при правильном подборе стимулирующих средств и их правильной дозировке (экспозиции), что требует проведения целенаправленных научных исследований.

Позитивное действие вибромиостимуляции было показано в ходе пилотных исследований, проведенных на базе НИИ физической культуры и спорта с участием спортсменов высокой квалификации. Под воздействием краткосрочной дозированной вибрационной тренировки спортсмены входили в зону оптимальных значений показателей психофизиологиче-

ских качеств. Нахождение в этой оптимальной зоне боевой готовности имело пролонгированный характер.

Электромагнитное воздействие является неинвазивным методом стимуляции нейронов головного мозга [14–20]. С его помощью возможно изменение нейрональной активности в одной или нескольких точках с помощью серии стимулирующих магнитных импульсов. Появление неинвазивного метода, позволяющего достаточно избирательно воздействовать на определенные зоны коры головного мозга человека, явилось весьма значимым достижением в исследовании функций мозга. Данная методика позволила разработать новые подходы к изучению деятельности мозга человека и анализу нарушений функций ЦНС. Имеющиеся в литературе данные позволяют предположить, что тип возбуждения мозга зависит от частоты стимуляции. Электромагнитное воздействие используется для картирования головного мозга, позволяя определить области нахождения центров зрения, речи, памяти и боли. Исключительная возможность терапевтического воздействия магнитной стимуляции обнаружена в психиатрии, где она используется для лечения пациентов, страдающих депрессивными состояниями. Предполагается, что разные комбинации локализации, интенсивности и частоты магнитной стимуляции будут иметь разные нейрональные эффекты, следовательно, это будет способствовать улучшению настроения и оптимизации психоэмоционального состояния спортсменов.

По данным литературы и разработкам НИИ физической культуры и спорта, дозированная гравитационная (статокинетическая) тренировка повышает скоростные и координаторные способности спортсменов [21–25]. Разработки методов оптимизации состояния спортсменов ведутся с 2004 г., что позволило создать специальные тренировки в групповых видах спорта и сложнокоординационных. Данный факт позволяет использовать методику в комплексной терапии повышения психоэмоционального состояния спортсменов.

1. ПРОБЛЕМА ДОСТИЖЕНИЯ И УДЕРЖАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ

Высокие и продолжительные напряжения, особенно в условиях монотонности тренировочных занятий, могут оказать негативное влияние на спортсмена. Современная спортивная тренировка в спорте высших достижений использует такие высокие физические нагрузки, которые характеризуются не просто напряжением, а напряженностью, что в конечном итоге может привести к той или иной степени психического перенапряжения.

Само по себе состояние психического напряжения есть фактор положительный, отражающий активизацию всех функций и систем организма, гармонично включающихся в деятельность и обеспечивающих ее высокую продуктивность. Если напряжения чрезмерно высоки и продолжительны, а в жизни и отношениях спортсмена имеются неблагоприятные факторы, такие как страх перед нагрузкой, плохие взаимоотношения с окружающими, недостаточная мотивация, неуверенность в себе и пр., они могут перерасти в психическую напряженность. Она рассматривается уже как фактор отрицательный, поскольку эта дисгармония функций, чрезмерное эмоциональное возбуждение, избыточный и неоправданный расход энергии, в первую очередь нервной.

Обычно к психическому напряжению приводит продолжительная работа на грани между напряжением и напряженностью. Именно этот режим в современной тренировке используется все чаще и чаще, так как на супервысоком уровне спортивных достижений только он обеспечивает прирост результатов.

Тренировка спортсмена в состоянии нарастающего психического перенапряжения, если нагрузка не переходит опасной границы индивидуальной переносимости, определяют скачок результатов в ближайшем будущем, с одной стороны, но, с другой стороны, создаются большие трудности при подведении спортсмена к строго определенному сроку старта.

Таким образом, возникают сложные методические вопросы: каким образом, как долго и за какое время до старта надо нагружать спортсмена в этом состоянии?

Известна определенная гетерохронность восстановления мышечной, вегетативной, гуморальной и нервно-психической систем регуляции, из

которых дольше всех восстанавливается последняя. Одновременность восстановления означает одно: к тому времени, когда после пика тренировочных нагрузок, нервно-психические механизмы полностью восстановятся, уменьшаются резервы систем реализации и обеспечения двигательной функции. При этом главная задача тренировки состоит в достижении оптимального сочетания эффекта суперкомпенсации всех этих функций к строго определенному времени соревнований. Одним из способов реализации программы подготовки спортсменов к соревнованиям является перманентный мониторинг (динамическое наблюдение) за психоэмоциональным и психофизическим состоянием. Для этого используются методы экспресс-диагностики, позволяющие решать задачи сохранения и повышения уровня специальной подготовленности и полное ее использование в соревнованиях, а также формировать у спортсменов такое психическое состояние, при котором они смогут в полной мере использовать свою функциональную и специальную подготовленность для достижения максимально возможного результата; противостоять многим предсоревновательным и соревновательным факторам, оказывающим сбивающее влияние и вызывающим рассогласование функций, т. е. проявлять высокую надежность соревновательной деятельности. При этом решается задача и общей психологической подготовленности к соревнованиям. Важной составляющей является самоподготовка спортсмена, в процессе которой он использует ранее освоенные универсальные приемы и методы, обеспечивающие психологическую готовность к деятельности в характерных для соревнований экстремальных условиях. К числу таких приемов и методов относятся овладение спортсменом способами саморегуляции эмоциональных состояний, уровня активности, концентрации и распределения внимания; приемами саморегуляции и мобилизации максимальных волевых и физических усилий. Соответственно со стороны психолога осуществляется контроль за психоэмоциональным состоянием спортсменов с последующей психологической коррекцией. Для коррекции могут использоваться не только классические психологические приемы, но и альтернативные методы, к которым, в частности, относятся методы физического (немедикаментозного, недопингового) воздействия, позитивно влияющие на гормональный статус организма и, как следствие, изменяющие психическое состояние спортсмена.

2. КОМБИНИРОВАННЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТИМУЛЯЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В СПОРТЕ

В настоящее время крайне важным является вопрос разработки и использования в спортивной практике эффективных программ, которые воздействуя, с одной стороны, на процесс развития физических качеств, а с другой – на ускорение процессов восстановления и адаптации, способствовали бы росту тренированности спортсменов [28–35].

Еще одной важной составляющей является возможность использования этих же методов для ускорения процесса реабилитации после травм и других болезненных состояний. В связи с этим возникла идея использования комплекса вибрационных воздействий различной природы – механических и магнитных. Известно, что в результате систематически выполняемых физических нагрузок в организме происходят адаптационные изменения. С одной стороны, повышаются его резервные возможности на клеточном, системном и межсистемном уровнях [26, 27], с другой стороны, со временем ответные реакции на нагрузку уменьшаются, что приводит к остановке роста спортивных результатов. В таких случаях эффективным средством преодоления адаптационных барьеров являются необычные для организма тренировочные воздействия [36–40]. К их числу можно причислить вибрационные упражнения вообще и метод стимуляции биологической активности организма (СБА) в частности [28]. В случае если спортивный результат ухудшается из-за срыва адаптации в результате дисбаланса нагрузки и отдыха, то хорошим средством восстановления является магнитная стимуляция. Интерес к использованию этих физических факторов оправдан еще и тем, что они имеют ряд преимуществ и особенностей: органично «вписываются» в тренировочный процесс, поскольку сами обладают как тренирующим, так и восстановительным действием; не обладают побочным действием, не вызывают аллергических реакций; их применение сопровождается длительным последствием. В целом, вышеназванные виды физических воздействий, стимулирующих биологическую активность организма, легковоспроизводимы, неинвазивны, немедикаментозны, что можно отнести к их преимуществам.

Большой интерес вызывает возможность комбинированного воздействия этими факторами на организм спортсмена с целью усиления восстановительного и тренировочного эффектов. При этом следует констатировать, что в настоящее время количество и качество знаний о характере функциональных изменений, происходящих в организме в процессе ком-

бинированного воздействия механическими и магнитными волнами, не отвечают возросшим потребностям спорта. Существует необходимость в проведении исследований, раскрывающих механизмы биологического эффекта стимуляции организма спортсменов с помощью методики комбинированного воздействия. В связи с этим были изучены функциональные изменения, происходящие в организме спортсменов при использовании метода комбинированного воздействия вибромиостимуляцией и общей магнитотерапией. При этом было определено, что комбинированное воздействие вызывает улучшение показателей общей физической работоспособности спортсменов. Было выявлено, что оптимальное количество комбинированных тренировок на основе вибромиостимуляции и общей магнитотерапии для увеличения общей работоспособности спортсменов равно шести. Применение шести комбинированных тренировок вызывает более существенные сдвиги в деятельности сердечно-сосудистой системы по сравнению с тремя и является более эффективным для повышения общей физической работоспособности спортсменов. Было также выявлено, что предложенный метод, влияет на изменение состава форменных элементов крови. Под воздействием трех комбинированных тренировок на основе вибромиостимуляции и общей магнитотерапии наблюдалось более выраженное изменение гематологических показателей, чем после шести. Под воздействием трехразовой тренировочной программы наблюдалось увеличение количества эритроцитов, содержания гемоглобина в крови, среднего содержания гемоглобина в одном эритроците и средней концентрации гемоглобина в одном эритроците. Было определено, что комбинированное применение вибрационной тренировки с общей магнитотерапией способствует улучшению показателей центральной гемодинамики. После применения метода достоверно возросли показатели минутного объема крови, что происходило в большей степени за счет инотропного механизма регуляции. Выявлено, что под влиянием комбинированной тренировки на основе вибромиостимуляции и общей магнитотерапии улучшились показатели регионарной гемодинамики: артериального кровенаполнения и периферического сопротивления сосудов, их эластичности, а также венозного оттока. Показано, что после курса комбинированного воздействия вибромиостимуляции и общей магнитотерапии происходили достоверные изменения по частотным и амплитудным характеристикам суммарной ЭМГ. Были выявлены положительные тенденции в динамике показателей, которые позволили сделать выводы относительно оптимального объема комбинированной тренировочной нагрузки.

3. КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ВИБРОМИОСТИМУЛЯЦИИ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Для создания вибрационной нагрузки спортсмены выполняли специальные упражнения на вибрационной платформе, применялся метод стимуляции биологической активности организма. Для проведения вибрационной тренировки использовалась вибрационная платформа FITVIBE (произв. Германия). FITVIBE имеет сертификат MDD. Частота и амплитуда регулируются. Диапазон частот от 20 до 60 Гц. Используемая амплитуда 4 мм. Спортсмены при выполнении упражнения опирались конечностями на вибрационные устройства, работающие с частотой 28 Гц и амплитудой 4 мм. 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: 20 сгибаний-разгибаний рук в упоре сидя сзади и 15 приседаний с опорой на вибротренажеры, в темпе один цикл движения за секунду. На каждой из тренировок испытуемые выполняли по восемь подходов описанного выше комбинированного упражнения. Интервалы отдыха между подходами составляли 3–5 мин (до полного восстановления).

Суммарное время вибрационной нагрузки составляло 280 с. Метод предусматривал проведение 7 вибростимуляционных тренировочных занятий в течение двух недель. На первой неделе выполнялось 3 занятия, на второй неделе выполнялось 4 занятия.

Транскраниальная электромагнитная стимуляция (ТкМС) – способ электромагнитного воздействия (стимуляция двигательных зон коры мозга – район центральной прямой извилины), направленный на активацию нейромедиаторного обеспечения оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев, осуществлялся на аппарате «Нейро-МС» (производства РФ, Нейрософт). Максимальная выходная мощность стимулятора 2,2 Теслы (Тс). Предлагаемый алгоритм ТкМС выглядел следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 – Протокол транскраниальной электромагнитной стимуляции

№	Частота ТкМС, Гц	Сила ТКМС, Тс	Длительность ТКМС, мин
1	5	0,35	5
2	10	0,35	5
3	15	0,35	5
4	10	0,45	5
5	10	0,45	5
6	15	0,45	5
7	10	0,35	5

Начальная частота 5 Гц с последующим возрастанием в порядке стимуляций – 10, 15, 10, 10, 15, 10 Гц, сила магнитного воздействия – с первой по третью стимуляции 0,35 Тс, с четвертой по шестую – 0,45 Тс, на седьмой стимуляции – 0,35 Тс. Длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с.

Комбинированный метод стимуляции с применением вибромиостимуляции и транскраниальной магнитной стимуляции заключался в выполнении процедур в соответствии с предложенным алгоритмом:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике.

2. ТкМС (частота начальная 5 Гц, сила магнитного воздействия начальная 0,1–0,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, кратность – не более 10 стимуляций в 1 занятии).

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилметрической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин. При усложнении условий проведения теста по 1 мин в каждой позиции на динамической платформе.

4. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения 4 мин, дважды по 1 мин в каждом из 4-х направлений – вправо, влево, вперед, назад). Компьютерные стабилметрические игры (КСИ) «Мячики», «Фигурки» (время выполнения 2–3 мин).

5. Занятие на вибрационном тренажере.

Метод предусматривал проведение 7 тренировочных занятий в течение двух недель. На первой неделе выполнялось 3 занятия, на второй неделе 4 занятия.

4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА НА ОСНОВЕ ВИБРОМИОСТИМУЛЯЦИИ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Динамические наблюдения за психофизиологическим состоянием дзюдоистов и анализ результатов психофизиологического тестирования дали возможность разработать модель психофизиологической готовности спортсменов к соревнованиям.

В исследовании использовался восьмицветный тест Люшера, определяющий у спортсменов психическую работоспособность, психовегетативный тонус, ситуативную тревогу и суммарное отклонение от автогенной нормы.

Одна из основных задач подготовки спортсменов к соревнованиям – поддержание высокого уровня их физической и психической работоспособности. Эти два вида работоспособности являются двумя сторонами одного явления и тесно связаны между собой. Без высокой психической работоспособности нельзя достигнуть высокой физической работоспособности, так как психическая работоспособность характеризует способность человека выполнять работу с максимальной отдачей сил. Чем выше психическая работоспособность, тем эффективнее спортсмен осуществляет учебно-тренировочную и соревновательную деятельность.

Для исследования психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев использовался восьмицветный тест Люшера.

Психовегетативный тонус определяет степень активности функциональных систем, уровень готовности к деятельности. Высокий психовегетативный тонус связан с подъемом энергии, повышением уровня готовности к деятельности и характеризуется эрготропным типом активации, низкий – снижением психологической активности, что соответствует трофотропному типу активации.

Отклонение от автогенной нормы указывает на степень рассогласования между идеальным для высокого уровня психической работоспособности состоянием важнейших психических функций и конкретным психоэмоциональным состоянием спортсмена. Чем выше показатели отклонения от автогенной нормы в каждый конкретный момент под-

готовки, тем тяжелее спортсмену осуществлять управление своей деятельностью.

Ситуативная (реактивная) тревожность оказывает большое влияние на результативность соревновательной деятельности. Это сложное эмоциональное переживание характеризуется пониженным настроением, потерей надежд на будущее, повышением активности (суеливостью). Чем выше уровень тревожности, тем сложнее спортсмену мобилизоваться на успех. Спортсменам с высоким уровнем тревожности целесообразно планировать деятельность, постоянно работать над совершенствованием технико-тактического мастерства, создавать запас психологической «прочности» и помнить, что уровень ситуативной тревоги может компенсироваться за счет резервов психики спортсмена.

Параметры, характеризующие психоэмоциональное состояние по вышеперечисленным признакам, оцениваются по 3-балльной системе как высокие, средние и низкие. Шкалы оценок показателей психоэмоционального состояния по методике Люшера представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Шкалы оценок показателей психоэмоционального состояния

Психологический показатель	Диапазон абсолютных значений					
	Мужчины			Женщины		
	высокая	средняя	низкая	высокая	средняя	низкая
Психическая работоспособность	> 7,0	7,0–5,0	<5,0	>7,5	7,0–5,0	<5,0
Психовегетативный тонус	>1,8	1,8–0,88	<0,88	>1,8	1,8–0,88	<0,88
Ситуативная (реактивная) тревожность	>3	3–2	<2	>4,3	1,8–4,3	<1,8
Суммарное отклонение от автогенной нормы	>19,0	9,0–19,0	<9,0	>19,0	9,0–19,0	<9,0

На протяжении 2 лет с целью изучения психоэмоционального состояния ведущих дзюдоистов в предсоревновательный и соревновательный периоды (накануне чемпионата Европы, мира и других соревнований, дающих возможности завоевать лицензии на Олимпийские игры) методом экспертных оценок были разработаны диапазоны оптимального состояния спортсменов, которое выражалось в успешных выступлениях.

Метод экспертных оценок применяется в случаях чрезвычайной сложности проблемы, ее новизны, недостаточности имеющейся информации, невозможности математической формализации процесса реше-

ния, поэтому приходится обращаться к рекомендациям компетентных специалистов, прекрасно знающих проблему, к экспертам. Их решение задачи, аргументация, формирование количественных оценок, обработка последних формальными методами получили название метода экспертных оценок.

Метод экспертных оценок включает в себя три составляющие:

1. Интуитивно-логический анализ задачи. Строится на логическом мышлении и интуиции экспертов, анализ основан на их знании и опыте. Этим объясняется высокий уровень требований, предъявляемых к экспертам.

2. Решение и выдача количественных или качественных оценок. Эта процедура представляет собой завершающую часть работы эксперта. Им формируется решение по рассматриваемой проблеме и дается оценка ожидаемых результатов.

3. Обработка результатов решения. Полученные от экспертов оценки должны быть обработаны с целью получения итоговой оценки проблемы. В условиях недостаточно полной и недостоверной информации методы экспертных оценок дают вполне приемлемые результаты. В настоящее время, характеризующееся ускорением научно-технического прогресса, появлением новых проблем организационного, технического, экономического, социально-психологического плана, сфера применения метода расширяется.

Для решения подобных задач используются различные формы проведения экспертизы: дискуссия, анкетирование, интервьюирование, «мозговой штурм», совещание, деловая игра и др. В нашем случае использовалось анкетирование, а именно метод непосредственной оценки. Часто бывает желательным не только упорядочить (ранжировать объекты анализа), но и определить, насколько один фактор более значим, чем другие. В этом случае диапазон изменения характеристик объекта разбивается на отдельные интервалы, каждому из которых приписывается определенная оценка (балл), например от 0 до 10. Именно поэтому метод непосредственной оценки иногда именуют также балльным методом.

Смысл метода состоит в том, что эксперт помещает каждый из анализируемых объектов в определенный интервал (приписывает балл). Измерителем при этом является степень обладания объекта тем или иным свойством. Кроме того, метод разрешает давать одну и ту же оценку (т. е. помещать в один и тот же интервал) различным объектам.

В таблице 3 представлены диапазоны оптимального психоэмоционального состояния готовности дзюдоистов к соревнованиям, полученные методом экспертных оценок.

Таблица 3 – Диапазоны оптимального психоэмоционального состояния готовности к соревнованиям

Психологический показатель	Диапазон абсолютных значений, балл (оптимальный уровень)
Психическая работоспособность	7,0–8,0
Психовегетативный тонус	0,9–1,5
Ситуативная (реактивная) тревожность	1,0–3,0
Суммарное отклонение от автогенной нормы	13,0–17,0

Если состояние спортсмена по показателям психологического анкетирования находится в диапазонах, представленных в таблице 3, то можно говорить о его готовности к соревнованиям и прогнозировать успешное выступление.

Для этой цели было проведено тестирование психоэмоционального состояния спортсменов, представителей различных видов единоборств до проведения эксперимента, после 3-й, после 6-й стимуляций, через неделю и через месяц после завершения эксперимента. Динамика изменения психической работоспособности, психовегетативного тонуса, ситуативной тревожности, суммарного отклонения от автогенной нормы представителей единоборств под воздействием сочетанной стимуляции представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Среднегрупповые характеристики показателей психоэмоционального состояния испытуемых экспериментальной группы под воздействием комбинированного метода стимуляции

Показатель психоэмоционального состояния	Значения показателей психоэмоционального состояния				
	до стимуляции	после 3 стимуляций	после 6 стимуляций	через неделю после стимуляции	через месяц после стимуляции
Психическая работоспособность	5,4±1,1	8,1±0,5	7,9±0,3	7,5±0,1	7,5±2,0
Психовегетативный тонус	0,8±0,1	1,4±0,2	1,2±0,1	1,1±0,1	0,8±0,1
Ситуативная тревожность	0,4±0,2	2,1±0,1	1,2±0,1	1,0±0,2	1,3±0,1
Суммарное отклонение от автогенной нормы	11,0±2,2	13,1±3,1	14,2±2,4	13,1±0,5	15,2±1,1

Как видно из данных таблицы 5, психическая работоспособность к 3-й стимуляции возросла со среднего до высокого уровня и попала в коридор оптимума. Этот уровень функции сохранился до окончания эксперимента и пролонгировался как минимум 4 недели.

Таблица 5 – Среднегрупповые характеристики показателей психоэмоционального состояния испытуемых контрольной группы под воздействием комбинированного метода стимуляции

Показатель психоэмоционального состояния	Значения показателей психоэмоционального состояния				
	1-я проба	2-я проба	3-я проба	4-я проба	5-я проба
Психическая работоспособность	6,2±2,1	5,9±1,1	7,1±2,3	6,8±1,1	6,7±1,4
Психовегетативный тонус	0,7±0,2	0,9±0,4	0,8±0,3	1,2±0,2	0,9±0,2
Ситуативная тревожность	0,5±0,1	0,8±0,1	0,9±0,2	1,0±0,5	1,3±0,4
Суммарное отклонение от автогенной нормы	12,3±2,1	11,4±3,2	12,9±1,8	12,4±2,7	15,0±3,1
Примечание – * достоверные различия относительно исходного значения на уровне значимости $P < 0,05$.					

Психовегетативный тонус до эксперимента находился на низком уровне, но после 3-х сеансов комбинированного воздействия возрос до оптимальных значений и удерживался на этом уровне в течение месяца после завершения эксперимента.

Ситуативная тревожность до начала эксперимента была на низком уровне. После 3-й стимуляции показатели соответствовали оптимуму функции. Данная тенденция сохранилась в течение последующих 4 недель.

Суммарное отклонение от автогенной нормы до эксперимента находилось на среднем уровне, но после 3-й стимуляции увеличилось настолько, что достигло значений оптимального коридора, в котором и продержалось на протяжении последующего месяца.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате экспериментальных исследований был определен механизм формирования оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев с помощью комплексного метода на основе применения вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции.

1. Определен вклад вибромиостимуляции в достижение оптимального психоэмоционального состояния. Срочный психолого-педагогический эффект заключается в интенсивном развитии физических качеств, увеличении силы и, как следствие этого, в повышении чувства уверенности в своих силах. Физиологической основой изменений является реакция нервно-мышечного аппарата на вибрационное воздействие, возникновение тонического вибрационного рефлекса, рекрутирование двигательных единиц, интенсификация стимуляции двигательных зон коры мозга. Отставленный психолого-педагогический эффект заключается в повышении агрессивности, «спортивной злости». Физиологической основой является увеличение уровня тестостерона благодаря интенсивной стимуляции желез внутренней секреции.

Определен вклад транскраниальной электромагнитной стимуляции в достижение оптимального психоэмоционального состояния. Пролонгированный психолого-педагогический эффект заключается в формировании положительного чувства к окружающему миру, чувства удовлетворения, радости, уверенности в своих силах, самообладания в результате чего происходит повышение эмоциональной устойчивости и психологической резистентности при осуществлении деятельности в стрессовых ситуациях, в частности, в условиях соревнований, при выполнении интенсивных и объемных тренировочных нагрузок. Физиологической основой, является повышение концентрации эндогенного опиата дофамина и метанефрина в организме спортсменов при стимуляции двигательных зон коры мозга.

2. Применение комплексного метода способствует позитивному изменению показателей центральной гемодинамики и общей физической работоспособности. После применения комбинированной тренировки достоверно ($P < 0,05$) возросли на 28,7 % показатели минутного объема крови в покое, а после нагрузки на 37,1 %. Увеличение МОК происхо-

дило в большей степени за счет инотропного механизма, т. е. благодаря увеличению систолического объема крови при относительно стабильных показателях ЧСС. При этом СОК достоверно ($P<0,05$) увеличился на 20,8 % в покое и на 48,9 % после нагрузки, что говорит об улучшении насосной функции сердца у испытуемых.

3. Применение виброионостимуляции способствует улучшению общей физической работоспособности. Применение трех комбинированных серий приводит к недостоверному росту общего времени работы на 9,5 %, суммарному объему работы на 17,0 %, максимально достигнутой мощности нагрузки на 7,1 %, максимально достигнутой мощности нагрузки в пересчете на килограмм массы тела на 3,7 %. В то же время уровень лактата в крови недостоверно снизился на 16,3 %. Такая динамика концентрации молочной кислоты на фоне стабильных показателей максимальной ЧСС при значительном увеличении продолжительности и мощности выполняемой нагрузки свидетельствует об адаптации организма спортсменов к выполняемой нагрузке и, следовательно, о повышении уровня общей физической работоспособности. После 7 серий достоверно ($p<0,05$) возросли в сравнении с первым тестированием среднегрупповые значения общего времени работы: прирост составил 71,2 %. Прирост суммарного объема работы составил 36,2 %, максимально достигнутой мощности нагрузки в пересчете на килограмм массы тела 77,7 %. Недостоверно возросла максимально достигнутая мощность нагрузки – прирост составил 60 %. Показатель ЧСС в покое незначительно снизился (1,7 %), а показатель ЧСС на пике нагрузки практически соответствовал исходному уровню. Уровень лактата в крови достоверно ($P<0,05$) снизился на 37,7 %. Таким образом, можно констатировать, что применение 7 серий комбинированной тренировки вызывает более существенные сдвиги в деятельности сердечно-сосудистой системы по сравнению с 3 сериями и является более эффективным для повышения общей физической работоспособности.

4. В результате применения комбинированного метода у спортсменов-единоборцев произошли следующие изменения в показателях развития физических качеств:

– взрывная сила мышц ног достоверно ($P<0,05$) возросла на 10,3 % после 7 тренировочных занятий. Через 4 недели после применения виброионостимуляции прирост взрывной силы достигал 11,4 % от исходного уровня. В динамике после 3 стимуляций наблюдалось недостоверное улучшение показателей 2,4 %, а после 6 тренировок на 7,7 %;

– показатели силовой выносливости достоверно улучшились после шестой тренировки на 26,8 % ($P<0,05$). После 8-й тренировки увеличение составило 37,4 % ($P<0,05$). Через 4 недели были зафиксированы самые высокие значения показателя силовой выносливости. Прирост этого качества в сравнении с исходными показателями составил 43,5 % ($P<0,05$);

– показатели быстроты достоверно улучшились после 6-го занятия на 6,4 % относительно исходной величины ($P<0,05$). После 7-й тренировки увеличение силовой выносливости было более значительным и составило 9,3 % ($P<0,05$).

5. В результате проведенного электромиографического исследования нервно-мышечного аппарата при воздействии комбинированным методом на основе вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции было определено характерное наличие значительного числа высоких осцилляций по всем анализируемым мышцам, что может свидетельствовать об увеличении силового потенциала мышц. Комбинированный метод, состоящий из 3–7 тренировочных занятий, вызывает активизацию биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата спортсменов-единоборцев, что является естественно-физиологической основой ускоренного развития силовых качеств. Комбинированный метод тренировки является фактором, стимулирующим дополнительное увеличение частотных и амплитудных характеристик ЭМГ мышц верхних и нижних конечностей по сравнению со значениями этих характеристик, фиксируемых при выполнении традиционных упражнений без применения вибрации.

При произвольном максимальном мышечном сокращении после 4-й стимуляции выявлено достоверное ($P<0,05$) увеличение средней амплитуды ЭМГ *m. rectus femoris* левой ноги на 14,0 %, правой на 65 %, что является показателем возросших силовых возможностей четырехглавой мышцы бедра. В динамических упражнениях для мышц рук и плечевого пояса при произвольном максимальном мышечном сокращении после 4-й стимуляции максимальная амплитуда ЭМГ *m. biceps brachii* левой и правой руки увеличилась на 85,9 и 44,8 %, а средняя амплитуда ЭМГ увеличилась соответственно на 90,2 и 39,1 %.

На основании полученных данных можно говорить, что для достижения максимального положительного эффекта воздействия на нервно-мышечный аппарат спортсменов рекомендуется выполнять 3 комбинированных тренировки с предложенными педагогическими и биологическими характеристиками.

6. Курс коррекции и сохранения оптимального психоэмоционального состояния спортсмена, включающего транскраниальную магнитную стимуляцию, вибрационную стимуляцию и статокINETические тренировки, положительно влияет на весь комплекс пострального контроля и состояние систем регуляции поддержания вертикальной позы у спортсменов-единоборцев, позитивно изменяя значения регистрируемых параметров. Значение показателя КФР после примененного курса коррекции достоверно возрастает на 6 % ($P < 0,0001$) при зрительном контроле и на 19 % в режиме с депривацией зрения ($P < 0,0001$). Достоверных изменений в показателе КРИНДВ на протяжении применения курса коррекции, а также после него и в отдаленный период не фиксируется. Значения колеблются в пределах нормы, что говорит о стабильности систем регуляции поддержания ВП спортсменов и адекватности полученной нагрузки. Снижение значений показателей СС (средний суммарный разброс колебаний ЦД) и ПДЭ (площадь доверительного эллипса) говорит об улучшении устойчивости спортсменов во фронтальной и сагиттальной плоскостях. Значение параметра СС в режиме со зрительным контролем в отличие от исходного уровня достоверно ($P < 0,0001$) снижается после применения курса на 17 %, в режиме с депривацией зрения на 31 % ($P < 0,0001$). Значения параметра ПДЭ в отличие от исходного уровня (до применения курса коррекции) изменяются, достоверно снижаясь на 37 % в режиме со зрительным контролем и на 59 % в режиме с депривацией зрения ($P < 0,0001$).

У спортсменов-единоборцев, прошедших курс коррекции, в период отсроченных физиологических реакций наблюдается сохранение значений нейрофизиологических параметров на том же уровне, что свидетельствует о положительном и продолжительном влиянии примененного метода коррекции на нейрофизиологические показатели спортсменов-единоборцев. Полученные данные свидетельствуют об оптимизации получения афферентной информации от разномодальных источников (зрительной, соматосенсорной, вестибулярной и проприоцептивной), о формировании правильной пространственной модели тела, что обеспечивает адекватную и оптимальную деятельность сложного процесса ориентационной активности спортсмена (в период выполнения нагрузки, соревнований) и регуляцию систем поддержания вертикальной позы в покое и динамике.

7. Под влиянием комбинированного воздействия вибростимуляции и транскраниальной магнитной стимуляции после 3-й стимуляции уровень тестостерона достоверно увеличился на 11,6 % ($P < 0,05$), после 7-й стимуляции на 34,2 % ($P < 0,05$). Через одну неделю превышение уровня

тестостерона относительно исходного уровня составило 24,2 % ($P < 0,05$). Уровень дофамина после 3-й стимуляции достоверно увеличился на 156,6 % ($P < 0,05$), после 7-й стимуляции на 373,4 % ($P < 0,05$). Через неделю эффект комплексного воздействия нивелировался. Содержание метанефрина в плазме крови спортсменов-единоборцев после 3-й тренировки достоверно превысило исходные показатели на 146,7 % ($P < 0,05$), после 7-й на 139,6 % ($P < 0,05$). Через неделю уровень метанефрина был недостоверно выше исходного значения на 17,7 %.

В процессе исследования отмечена тенденция к возрастанию напряженности энергообмена в мышцах, что сопровождалось возрастанием активности КФК на 85,7 % ($P < 0,05$). Эффект удерживался на одном уровне в течение серий экспериментов и через неделю наблюдалось снижение активности КФК.

8. В процессе применения комбинированного метода на основе вибромиостимуляции и ТкМС претерпели достоверное улучшение психофизиологические показатели. Скорость простой зрительно-моторной реакции под воздействием комбинированной стимуляции достоверно возрастала после 3-й стимуляции на 6,9 % ($P < 0,05$), после 7-й стимуляции на 22,9 % ($P < 0,05$) и сохранилась на этом уровне в течение последующих 4 недель. При этом процесс опережения достоверно возрастал после 3-й стимуляции на 157,7 % ($P < 0,05$), а после 7-й на 126,7 % ($P < 0,05$). Устойчивость внимания достоверно увеличивалась после 3-й стимуляции на 65,5 % ($P < 0,05$), после 7-й стимуляции на 74,5 % ($P < 0,05$) и продолжала возрастать после окончания тренировочных воздействий, достоверно превысив через четыре недели исходный уровень на 80,0 % ($P < 0,05$). Выполнение экспериментальной программы позволило спортсменам-единоборцам улучшить качество антиципации (временного предвидения), сбалансировать процессы возбуждения и торможения и, как следствие, значительно снизить вероятность ошибок. Показатели точности реакции выбора достоверно увеличивались после 7-й стимуляции на 58,6 % ($P < 0,05$). Через месяц показатели возвращаются к исходному уровню. Уравновешенность процессов возбуждения и торможения имела место после 3-й стимуляции с сохранением достигнутого эффекта вплоть до завершения серии. Через 4 недели после завершения экспериментальной программы позитивное действие комбинированной стимуляции нивелировалось. При выполнении испытуемыми экспериментальной программы значительно повышается помехоустойчивость. Процесс опережения после 3-й серии уменьшается на 52,5 %, однако после 7-й стимуляции возрастает на 65,2 % ($P < 0,05$).

9. В процессе применения комбинированного метода на основе вибромиостимуляции и ТкМС динамика показателей психической работоспособности, психовегетативного тонуса, ситуативной тревожности, суммарного отклонения от автогенной нормы свидетельствовала о позитивном изменении психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев. После 3-х сеансов комбинированного воздействия психоэмоциональное состояние спортсменов-единоборцев возросло до оптимальных значений, сохранилось после 7 стимуляций и удерживалось на оптимальном уровне в течение 4 недель после завершения эксперимента.

10. В ходе выполнения НИР разработан метод коррекции и сохранения оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев на основе потенцирования нейромедиаторных механизмов высшей психической деятельности физическими факторами. Метод представляет собой педагогическую систему, которая базируется на использовании оптимальных доз вибрационных упражнений и транскраниальной электромагнитной стимуляции в 7-кратной серии смежных тренировок, является альтернативой физическим упражнениям с дополнительными отягощениями, вызывает предсказуемое, прогнозируемое и управляемое изменение функционального состояния, ведущее к интенсивному развитию физических качеств без риска ухудшения здоровья спортсменов.

Предложенный комплексный метод стимуляции заключается в выполнении процедур в соответствии с предложенным алгоритмом:

- диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике;
- ТкМС с воздействием на двигательные зоны коры мозга (локализация – район центральной прямой извилины) в соответствии со следующим алгоритмом: начальная частота 5 Гц с последующим возрастанием в порядке стимуляций 10, 15, 10, 10, 15, 10 Гц, сила магнитного воздействия с 1-й по 3-ю стимуляции 0,35 Тс, с 4-й по 6-ю 0,45 Тс, на 7-й стимуляции 0,35 Тс. Длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с;

- тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилметрической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин. При усложнении условий проведения теста по 1 мин в каждой позиции на динамической платформе;

- выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения 4 мин, дважды по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). Компьютерные стабилметрические игры (КСИ) «Мячики», «Фигурки» (время выполнения 2–3 мин);

– тренировочное занятие на вибрационном тренажере. Для создания вибрационной нагрузки спортсмены выполняли специальные упражнения на вибрационной платформе, применялся метод стимуляции биологической активности организма. Спортсмены при выполнении упражнения опирались конечностями на вибрационные устройства, работающие с частотой 28 Гц и амплитудой 4 мм. Вибрационная тренировка подразумевала выполнение вибрационных упражнений динамического характера в повторном режиме. Упражнение состоит из двух частей, следующих друг за другом без перерыва: 20 сгибаний-разгибаний рук в упоре сидя сзади и 15 приседаний с опорой на вибротренажеры, в темпе один цикл движения за секунду. На каждой из тренировок испытуемые выполняют по восемь подходов описанного выше комбинированного упражнения. Интервалы отдыха между подходами составляли 3–5 мин (до полного восстановления). Суммарное время вибрационной нагрузки составляет 280 с. Метод предусматривает проведение 7 вибростимуляционных тренировочных занятий в течение двух недель. На первой неделе выполнялось 3 занятия, на второй неделе – 4 занятия.

6. МЕТОД КОРРЕКЦИИ И СОХРАНЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ (ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДОВ БОРЬБЫ) ПУТЕМ СТИМУЛЯЦИИ НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВЫСШЕЙ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ СТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛОМЕТРИИ, ВИБРАЦИОННОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ

Первое занятие:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике – «Тест Ромберга» и динамике – тесты в 6 режимах БОС, определение полушарной организации по тесту «Оценка латеральной асимметрии» (выполняются на статической и динамической стабилOMETРИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМАХ).

2. Транскраниальная магнитная стимуляция (ТкМС): напряженность магнитного поля подбирается несколько ниже двигательного порога и в соответствии с индивидуальной переносимостью и составила 0,3–1,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, длительность сеанса до 5 мин. Кратность и время воздействия определяются индивидуально и зависят от силы нервных процессов, но не более 10 стимуляций в одно занятие по ведущему полушарию.

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилOMETРИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЕ (рис. 1), в режиме зрительной БОС 3 мин, при усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 1 мин в каждой позиции на динамической платформе.

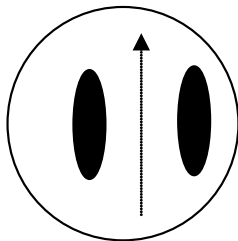


Рисунок 1 – Установка стоп «Классическая прямолинейная стойка»

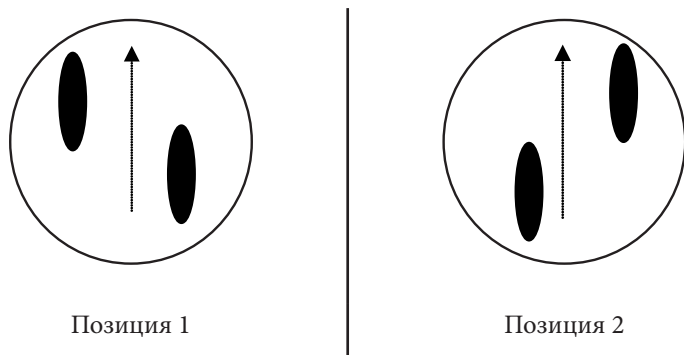


Рисунок 2 – Установка стоп при усложнении условий проведения теста

4. Выполнение задания на статической стабилометрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения 4 мин). Тест направлен на обучение общей стратегии произвольного управления общим центром тяжести – слежение за предъявляемым программой маркером по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад. Компьютерные стабилометрические игры (КСИ) «Мячики», «Фигурки», направленные на обучение общей стратегии произвольного управления центром давления (время выполнения 2–3 мин). Выполняется выбор и захват, перемещение и укладывание маркера (мячика, фигурки) в заданную программой корзину. Оценивается скорость выполнения задания и количество очков.

5. Пробное занятие на вибрационном тренажере (2×100 с, в режиме 20 Гц частота колебаний, 4 мм амплитуда) (рис. 3).

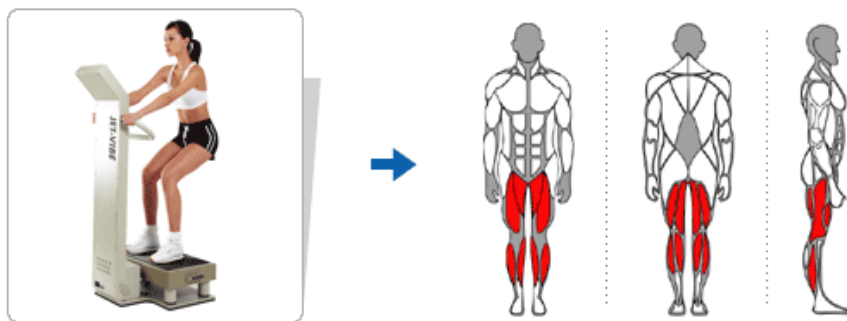


Рисунок 3 – Положение тела на вибрационной платформе

Второе занятие:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике.

2. ТкМС (частота начальная 5 Гц , сила магнитного воздействия начальная 0,1–0,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, кратность не более 10 стимуляций в одно занятие).

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилметрической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин (рис. 1). При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 1 мин в каждой позиции на динамической платформе.

4. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения 4 мин, дважды по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). Компьютерные стабилметрические игры (КСИ) «Мячики», «Фигурки» (время выполнения 2×3 мин).

5. Занятие на вибрационном тренажере (4×100 с, в режиме 20 Гц частота колебаний, 4 мм амплитуда) (рис. 3).

Третье занятие:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике.

2. ТкМС (частота начальная 5 Гц , сила магнитного воздействия начальная 0,1–0,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, кратность не более 10 стимуляций в одно занятие).

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической платформе, в режиме зрительной и акустической БОС, каждое по 5 мин (рис. 1). При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 1 мин в каждой позиции на динамической платформе.

4. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения дважды по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). Компьютерная стабилметрическая игра (КСИ) «Мячики», «Фигурки», «Три мячика». КСИ «Кубики», направленная на обучение точной позной координации (время выполнения 3 мин). Захват, перемещение и укладывание маркера (кубика) в нижней части игрового поля с целью выкладывания горизонтальных линий и их последующего «сгорания». В КСИ оценивается

скорость выполнения задания и количество очков (время выполнения 4×3 мин).

5. Занятие на вибрационном тренажере 4 подхода по 100 с (рис. 3) и 2 подхода по 100 с (рис. 4) с вовлечением плечевого пояса.

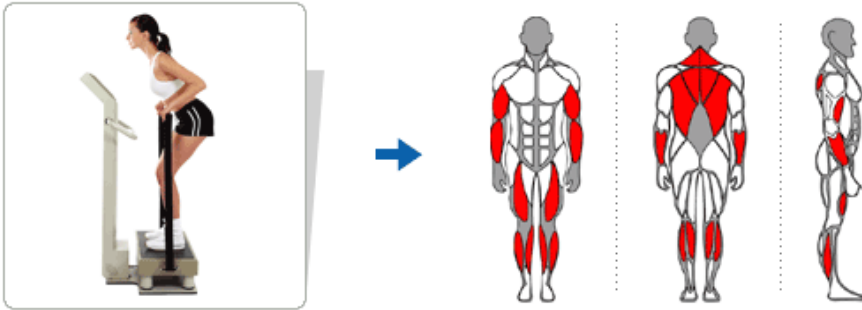


Рисунок 4 – Положение тела на вибрационной платформе с вовлечением плечевого пояса

Четвертое занятие:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике.

2. ТкМС (частота начальная 5 Гц , сила магнитного воздействия начальная 0,1–0,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, кратность не более 10 стимуляций в одно занятие).

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической платформе, в режиме зрительной БОС 3 мин, в режиме акустической БОС 5 мин. При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 3 мин в каждой позиции на динамической платформе.

4. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения дважды по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). Компьютерные стабилметрические игры (КСИ): «Мячики», «Три мячика», «Фигурки», «Кубики» (время выполнения 4×3 мин). Последующее усложнение и видоизменение среды происходят, используя тренировочный тест "Rektis", по содержанию аналогичен игре «Тетрис». По заданию тренировочного теста спортсмену необходимо используя указатель общего центра масс, захватить фигуру в верхней части экрана, под контролем транспортировать ее в нижнюю часть экрана. При этом укладка фигур должна проводиться в

непосредственной близости друг от друга для создания сплошной линии. Оценивается время захвата и укладки, количество набранных очков и выстроенных линий за единицу времени (время выполнения 5 мин).

2. Занятие на вибрационном тренажере 8 подходов по 100 с с выполнением заданного спортивного комплекса упражнений (отжимание, приседание и т. п.).

Пятое занятие:

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. ТкМС (частота начальная 5 Гц, сила магнитного воздействия начальная 0,1–0,3 Тс, частота импульсов в серии 10 Гц, длительность серии импульсов 7 с, интервал между сериями импульсов 1,0 с, кратность не более 10 стимуляций в одно занятие).

3. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин, в режиме акустической БОС 5 мин (рис. 1). При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 3 мин в каждой позиции на динамической платформе.

4. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения дважды по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). КСИ (время выполнения 4×3 мин). Тест "Rektis" – время выполнения 5 мин.

5. Занятие на вибрационном тренажере 8 подходов по 100 с с выполнением заданного спортивного комплекса упражнений (4×100 – классическое выполнение (рис. 3, 4), 2×100 – отжимание, 2×100 – приседание).

Шестое занятие:

1. Диагностика состояния поструральных функций в статике и динамике.

2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилметрической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин, в режиме акустической БОС 5 мин (рис. 1). При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 3 мин в каждой позиции на динамической платформе.

3. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). «Тест с эвольвентой» (время выполнения 4 мин), направленный на обучение точной позной координации и общей стратегии произвольного управления общим центром

тяжести. Выполняется слежение за движением маркера по кривой, называемой эвольвента. Этап разворачивания (движение по раскручивающейся кривой из центра по кругу до заданной программой амплитуды. Время этапа 1 мин), этап удержания (слежение за маркером по кругу заданной амплитуды и скорости. Время этапа 2 мин), этап сворачивания (движение по скручивающейся кривой в центр, время этапа 1 мин). КСИ (время выполнения 4×3 мин). Тест "Rektis" время выполнения 5 мин.

4. Занятие на вибрационном тренажере 8 подходов по 100 с с выполнением заданного спортивного комплекса упражнений (4×100 – классическое выполнение (рис. 3, 4), 2×100 – отжимание, 2×100 – приседание).

Седьмое занятие:

1. Диагностика состояния постуральных функций в статике и динамике.

2. Тренировочное занятие в прямолинейной классической стойке на динамической стабилметрической платформе, в режиме зрительной БОС 5 мин, в режиме акустической БОС 5 мин (рис. 1). При усложнении условий проведения теста (рис. 2) по 3 мин в каждой позиции на динамической платформе.

3. Выполнение задания на статической стабилметрической платформе. «Тест на устойчивость» (время выполнения по 1 мин в каждом из 4 направлений – вправо, влево, вперед, назад). «Тест с эвольвентой» (время выполнения 4 мин). КСИ (время выполнения 4×3 мин), теста "Rektis" время выполнения 2×5 мин.

4. Занятие на вибрационном тренажере 8–10 подходов по 100 с с выполнением заданного спортивного комплекса упражнений (4×100 – классическое выполнение (рис. 3, 4), 2–3×100 – отжимание, 2–3×100 – приседание).

Период первых четырех дней тренировочных занятий проводится в режиме повышения сложности координаторной тренировки, дополнительного воздействия на проприорецептивную сенсорную функцию, изменения режима воздействия вибротренировки и удлинения времени воздействия. На последующих занятиях проводится постепенное увеличение времени воздействия и изменения режима воздействия вибротренировки на различные мышечные группы (в первую очередь на «антигравитационные» мышцы). Контрольные замеры по оценке функционального состояния постуральных функций проводятся дополнительно после курса, на 30-й день от начала тренинга, что позволяет оценить динамику их изменений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретические и экспериментальные данные указывают на принципиальную возможность использования комбинированного метода на основе вибромиостимуляции и ТкМС для профилактики и снятия физического и психического напряжения, стабилизации и оптимальной сбалансированности психофизиологического статуса спортсмена, улучшения управления ЦНС двигательными действиями, повышения вестибулярной организации к воздействию сложнокоординационной деятельности, повышения неспецифической резистентности организма.

В процессе проведенного исследования были получены новые научные данные:

- впервые изучены изменения физических качеств при комбинированном применении вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции у спортсменов-единоборцев;

- впервые определено, что комбинированное применение вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции позитивно влияет на центральную гемодинамику и способствуют улучшению общей физической работоспособности спортсменов-единоборцев;

- впервые выявлено, что комбинированный метод, состоящий из 3–7 тренировочных занятий, вызывает активизацию биоэлектрической активности нервно-мышечного аппарата спортсменов-единоборцев, что является естественно-физиологической основой ускоренного развития силовых качеств;

- впервые с применением метода стабилотрии изучены постуральные реакции спортсменов-единоборцев под влиянием комбинированного действия вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции;

- впервые показано, что метод комплексной стимуляции вызывает сочетанную секрецию гормонов тестостерона, дофамина и метанефрина, что является естественной биологической основой формирования оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев;

- впервые обнаружено, что под влиянием комплексного метода улучшаются психофизиологические показатели спортсменов-единоборцев, улучшается качество антиципации (временного предвидения), уравниваются процессы возбуждения и торможения, значительно повышается помехоустойчивость и, как следствие, значительно снижается вероятность ошибок;

– впервые разработан метод коррекции и сохранения оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев на основе потенцирования нейромедиаторных механизмов высшей психической деятельности физическими факторами. Метод представляет собой педагогическую систему, которая базируется на использовании оптимальных доз вибрационных упражнений и транскраниальной электромагнитной стимуляции в 7-кратной серии смежных тренировок, является альтернативой физическим упражнениям с дополнительными отягощениями, вызывает предсказуемое, прогнозируемое и управляемое изменение функционального состояния, ведущее к интенсивному развитию физических качеств без риска ухудшения здоровья спортсменов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солодков, А.С. Адаптация в спорте: состояние, проблемы, перспективы / А.С. Солодков // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 6. – С. 87–93.
2. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
3. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – М., 1947. – 281 с.
4. Глебов, Р.Н. Мозг, синапсы и передача информации / Р.Н. Глебов. – М.: Знание (серия «Биология»). – 1984, № 4. – 208 с.
5. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Здоровье, 1988. – 216 с.
6. Волков, Н.И. Физиологические критерии нормирования тренировочных и соревновательных нагрузок в спорте высших достижений / Н.И. Волков [и др.] // Физиология человека. – 2005. – Т. 31, № 5. – С. 125.
7. Казенников, О.В. Уменьшение возбудимости моторной коры при стационарном удержании груза / О.В. Казенников, М.А. Величенко, Ю.С. Левик // Управление движением: материалы I Всерос. с междунар. участием конф. по управлению движением, Великие Луки, 14–17 марта 2006 г. – 2006. – С. 35.
8. Применение некоторых немедикаментозных методов коррекции психофизиологического состояния больных с заболеваниями центральной нервной системы / Л.А. Черникова [и др.] // Медицинские информационные системы: межвед. науч. сб. – Таганрог, 1993. – Вып. 4. – С. 76–81.
9. Анохин, П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1971. – 143 с.
10. Зенков, Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – 3-е изд. – М.: Медпресс-информ, 2004. – 488 с.
11. Brunholzl, C. Central motor conduction time in diagnosis of spinal processes *Nervenarzt* / C. Brunholzl, D. Claus, E. Bianchi // *Neuroreport*. – 1993. – Vol. 64. – № 4. – P. 233–237.
12. Mulleners, W.M. Visual cortex excitability migraine with and without aura / W.M. Mulleners, E.P. Chronicle, J.E. Palmer // *Headache*. – 2001. – Vol. 41, № 6. – P. 565–572.

13. Noninvasive mapping of muscle representations in human motor cortex / E.M. Wassermann [et al.] // *Electroencephalogr Clin Neurol.* – 1992. – Vol. 85. – P. 1–8.

14. Motor threshold in transcranial magnetic stimulation: a comparison of a neurophysiological and a visualization of movement method / S. Pridmore [et al.] // *J. ECT.* – 1998. – Vol. 14. – P. 25–27.

15. Mapping transcranial magnetic stimulation (TMS) fields in vivo with MRI / D.E. Bohning [et al.] // *Neuroreport.* – 1997. – Vol. 8. – P. 2535–2538.

16. Effects of coil design on delivery of focal magnetic stimulation: technical considerations / L.G. Cohen [et al.] // *Electroencephalogr Clin Neurol.* – 1990. – Vol. 75. – P. 350–357.

17. An investigation of motor function in schizophrenia using transcranial magnetic stimulation of the motor cortex / B.K. Puri [et al.] // *Br. J. Psychiatry.* – 1996. – Vol. 169. – P. 690–695.

18. Transcranial magnetic stimulation and hallucinated voices / R. Hoffman [et al.] // *Biol Psychiatry.* – 1998. – Vol. 43. – P. 93.

19. Cortical hyperexcitability in progressive myoclonus epilepsy: a study with transcranial magnetic stimulation / D.C. Reutens [et al.] // *Neurology.* – 1993. – Vol. 43. – P. 186–192.

20. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation can reduce action myoclonus / F. Wedegaertner [et al.] // *Neurology.* – 1997. – Vol. 48A. – P. 119.

21. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движений, анализ походки / Д.В. Скворцов. – М.: Наука, 1996. – 344 с.

22. Скворцов, Д.В. Клинический анализ движения. Стабилометрия / Д.В. Скворцов. – М.: Антидор, 2000. – 192 с.

23. Игровое биоуправление и стресс – зависимые состояния / О.А. Вангевич [и др.] // *Бюл. СО РАМН.* – 2004. – № 3. – С. 53–61.

24. Черникова, Л.А. Биоуправление по стабิโลграмме в клинике нервных болезней / Л.А. Черникова, К.И. Устинова, М.Е. Иоффе // *Бюл. СО РАМН.* – 2004. – С. 85–91.

25. Putnam, J.A. EEG biofeedback in a female stroke patient with depression / J.A. Putnam // *J. Neurother.* – 2001. – Vol. 5. – P. 27–38.

26. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры (обобщающие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры) / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

27. Метаболизм в процессе физической деятельности / М. Харгривс [и др.]. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 264 с.

28. Михеев, А.А. Биологические основы дозированной вибрационной тренировки спортсменов: моногр. / А.А. Михеев. – Минск: БГУФК, 2006. – 240 с.

29. Михеев, А.А. Влияние дозированных вибрационных упражнений на эффективность восстановления на уровне обменных процессов биатлонистов высокой квалификации в малых циклах подготовки / А.А. Михеев, А.И. Нехвядович // Научные труды НИИ физ. культуры и спорта Респ. Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: А.И. Бондарь (гл. ред.) [и др.]. – Вып. 6. – Минск, 2006. – С. 200–206.

30. Михеев, А.А. Изучение динамики ЧСС под влиянием комбинированных вибрационных и традиционных упражнений у спортсменов с разными морфологическими характеристиками / А.А. Михеев // Научные труды НИИ физ. культуры и спорта Респ. Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: А.И. Бондарь (гл. ред.) [и др.]. – Вып. 7. – Минск, 2007. – С. 133–136.

31. Михеев, А.А. Исследование адаптационных изменений кислородотранспортной и дыхательной функций крови под влиянием традиционной и дозированной вибрационной тренировки в малых циклах (микрочиклах) спортивной подготовки / А.А. Михеев, И.Л. Рыбина // Научные труды НИИ физ. культуры и спорта Респ. Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: А.И. Бондарь (гл. ред.) [и др.]. – Вып. 6. – Минск, 2006. – С. 209–216.

32. Михеев, А.А. Исследования влияния вибрационной тренировки на состоянии специфической и неспецифической резистентности организма спортсменов в предсоревновательном периоде подготовки / А.А. Михеев, М.Ф. Елисеева // Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма начала III тысячелетия: материалы I Международ. науч.-практ. конф., Мозырь, 13–14 апр. 2006 г. / отв. ред.: В.Ф. Евмененко, К.К. Бондаренко. – Мозырь: МГПУ, 2006. – С. 194–196.

33. Михеев, А.А. Теория вибрационной тренировки (биологическое обоснование дозированного вибротренинга): моногр. / А.А. Михеев. – Минск: БГУФК, 2007. – 596 с.

34. Михеев, А.А. Экспериментальное обоснование эффективности метода СБА в подготовке представительниц академической гребли / А.А. Михеев, О.А. Михеева // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: Б.А. Цариков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 49–50.

35. Михеев, А.А. Экспериментальное обоснование эффективности применения методики стимуляции биологической активности на этапах долговременной подготовки высококвалифицированных спортсменов-синхронисток / А.А. Михеев, О.А. Михеева, Н.А. Парамонова // Современный олимпийский спорт и спорт для всех: материалы VII Междунар. науч. конгр.: в 2 т. – М.: СпортАкадемПресс, 2003. – Т. 2. – С. 108–109.

36. Устройство для тренировки мышц: а. с. 1447385 СССР, МКИ А 63 В 21/06 / А.А. Михеев, В.С. Нигреев, С.Ф. Казаков, И.И. Карпович. – № 4223674/28-12; заявл. 09.04.87; опубл. 30.12.88 // Открытия. Изобретения. – 1988. – № 48. – С. 28.

37. Устройство для тренировки мышц ног: а. с. 1584965 СССР, МКИ А 63 В 21/06, 23/00 / А.А. Михеев, С.Ф. Казаков. – № 4483022/30-12; заявл. 19.09.88; опубл. 15.08.90 // Открытия. Изобретения. – 1990. – № 30. – С. 44.

38. Устройство для тренировки мышц плечевого пояса: а. с. 1584966 СССР, МКИ А 63 В 23/02 / А.А. Михеев, С.Ф. Казаков. – № 4482947/30-12; заявл. 19.09.88; опубл. 15.08.90 // Открытия. Изобретения. – 1990. – № 30. – С. 44.

39. Устройство для тренировки спортсменов: а. с. 931203 СССР, МКИ А63В 69/00 / Ф.К. Агашин, М.Ф. Агашин. – № 2796693/28-12; заявл. 11.07.79; опубл. 28.04.82 // Открытия. Изобретения. – 1982. – № 20. – С. 19.

40. Устройство для тренировки спортсменов: а. с. 397211 СССР, МКИ А63В 69/00 / Ф.К. Агашин, М.Ф. Агашин. – № 1683795/28-12; заявл. 22.07.71; опубл. 17.09.73 // Открытия. Изобретения. – 1973. – № 37. – С. 19.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных сокращений и обозначений	3
Введение	5
1. Проблема достижения и удержания оптимального психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев	8
2. Комбинированные физические методы стимуляции работоспособности в спорте	10
3. Комбинированный метод вибромиостимуляции и электромагнитной транскраниальной стимуляции	12
4. Исследование психоэмоционального состояния спортсменов-единоборцев при применении комбинированного метода на основе вибромиостимуляции и транскраниальной электромагнитной стимуляции	14
5. Результаты экспериментальных исследований	19
6. Метод коррекции и сохранения оптимального психоэмоционального состояния спортсменов (представителей видов борьбы) путем стимуляции нейромедиаторных механизмов высшей психической деятельности физическими факторами с применением методов статической и динамической стабилотрии, вибрационной и электромагнитной стимуляции	26
Заключение	32
Список литературы	34

Производственно-практическое издание

Михеев Александр Анатольевич
Лихачев Сергей Александрович
Борисенко Александр Васильевич
и др.

**МЕТОД КОРРЕКЦИИ И СОХРАНЕНИЯ
ОПТИМАЛЬНОГО ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ НА ОСНОВЕ
ПОТЕНЦИРОВАНИЯ НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ
ВЫСШЕЙ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**

Практическое пособие

Корректор *В. А. Захарычева*
Компьютерная верстка *А. В. Ковальчук*
Ответственный за выпуск *Т. В. Василенко*

Подписано в печать 18.11.2014. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 2,21. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 100 экз. Заказ 22с.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет физической культуры».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/153 от 24.01.2014.
Пр. Победителей, 105, 220020, Минск.

