

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ
«МОСКОВСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ
РЕАБИЛИТАЦИИ, ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ
ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ»**

На правах рукописи

Хохлова Мария Николаевна

**ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В КОРРЕКЦИИ
СИНДРОМА ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

14.03.11- восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия

Научный руководитель
член-корреспондент РАН,
доктор медицинских наук, профессор
В.А. Бадтиева

Москва 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТЬ У СПОРТСМЕНОВ.....	11
1.2 ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ У СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ.....	30
1.3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ	39
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
2.1 ОРГАНИЗАЦИЯ (ДИЗАЙН) ИССЛЕДОВАНИЯ.	40
2.2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	42
2.3 МЕТОДЫ ФИЗИОТЕРАПИИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ В РАБОТЕ.....	49
2.4 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ.	51
ГЛАВА III. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ.	52
3 Клиническая характеристика обследуемых спортсменов.	52
ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ У СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ....	65
4.1 Динамика клинико-функционального состояния спортсменов после курса биорезонансной терапии.	65
4.2 Динамика клинико-функционального состояния спортсменов после курса электромиостимуляции.	75
4.3 Результаты комплексного применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции.	80
4.4 Отдаленные результаты применения методов немедикаментозной коррекции у спортсменов с синдромом перетренированности	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
ВЫВОДЫ	107
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	109
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	110
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	112

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Существенное возрастание в последние десятилетия спортивных достижений сопровождается значительным увеличением объема физических нагрузок у спортсменов. При этом нередко в качестве единственного залога успехов спортсменов рассматривается интенсификация спортивных тренировок (Волков В.Н., 2002, Gremion G., Kuntzer T., 2014., Ильин В.Н., Алвани А.Р., 2016). Вместе с тем, в результате нерациональной тренировки, примером которой может быть тренировка в болезненном состоянии или в период реконвалесценции, при объёмах и интенсивности нагрузок, не соответствующих возможностям спортсмена, может возникать состояние перетренированности (Cazorla G., 2010, Макарова Г.А. и др., 2014, Petibois C., Susta D. et al., 2015). Перетренированность – это ответ организма спортсмена на повышенные требования тренировочных и соревновательных нагрузок в отсутствие полноценного восстановления, клинически выраженный в функциональных и (или) органических патологических изменениях органов и систем, в наибольшей степени задействованных в тренировочном процессе (Гаврилова Е.А., 2017 г).

Согласно литературным данным, состояние перетренированности испытывают в течение своей карьеры до 70 % спортсменов высокого уровня (Макарова Г.А., Волков С.Н., Халявко Ю.А., Локтев С.А 2014, Платонов В. 2015). Тем не менее, до настоящего времени отсутствуют единые определения, классификация и взгляд на этиологию и патогенез данного состояния, не выработаны методы его прогноза до появления развернутой клинической картины (Макарова Г.А. и др., 2011). Предпринимаются попытки использования различных функциональных тестов для ранней диагностики перетренированности, в том числе, оценка особенностей восстановления сердечного ритма после физической нагрузки, анализ variability сердечного ритма, психологическое тестирование и другие

(Соколов А.В., 2008, D'Ascenzi F., Alvino F., Natali B.M. et al, 2013, Plews D.J, Laursen P.B., Meur Y. Le et al., 2013, Гаврилова Е.А. 2014г, Шлык Н.И. 2015г, Decroix L. et al., 2016), однако исследования по разработке методов коррекции единичны. (Meeusen R., Duclos M., Foster C. 2013, Kreher J.B. 2016, Гаврилова Е.А. 2017).

На сегодняшний день основным методом коррекции данного состояния и связанными с ним нарушениями в ЦНС и ССС являются снижение интенсивности, объёма тренировок, вплоть до исключения спортсмена из тренировочного процесса (Соколов А.В., 2004, Blank M.C. et al., 2012). Вместе с тем, прекращение тренировочной деятельности способствует снижению мышечной активности и, соответственно, понижению общего уровня физической подготовки спортсмена.

В связи с чем, применение методов коррекции, направленных, с одной стороны, на снижение проявлений синдром перетренированности (в том числе нормализация ВСР, улучшение состояния миокарда, психоэмоционального статуса и т.д.), а с другой – на стимуляцию мышечной деятельности и сохранение уровня физической подготовки спортсмена, является патогенетически оправданным (Carvalho V.O. et al., 2011, Егоров В.В. и др., 2015, Filipovic A. et al., 2016, Gueldich H. et al., 2016).

Всё вышеизложенное послужило основанием для проведения настоящих исследований.

Цель исследования: разработка, научное обоснование и применение методов биорезонансной терапии и электромиостимуляции у спортсменов с синдромом перетренированности.

Задачи исследования:

1. Оценить особенности клинико-функционального состояния спортсменов с синдромом перетренированности.

2. Изучить влияние применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции в виде монотерапии и их комплексного

использования на динамику клинико-функционального состояния спортсменов.

3. Разработать дифференцированный подход к применению биорезонансной терапии и электромиостимуляции в комплексе лечебно-восстановительных мероприятий с учетом различий в клинико-функциональном состоянии спортсменов.

4. Оценить отдаленные результаты применения изучаемых факторов и лечебного комплекса у данной категории спортсменов.

Научная новизна

Впервые установлена и научно обоснована эффективность применения биорезонансной терапии у спортсменов с синдромом перетренированности. Показано, что у спортсменов с синдромом перетренированности с исходной повышенной активностью симпатического отдела нервной системы после проведенного курса биорезонансной терапии отмечается нормализация variability сердечного ритма в виде снижения симпатической активности, увеличения вагусных влияний, снижение активности центральной регуляции сердечного ритма, нормализация показателей variability артериального давления, гипотензивный эффект в отношении САД, нормализация скорости утреннего подъема АД, экономизация сердечной деятельности, улучшения психологического статуса (по показателям «тревожность», «усталость», «агрессивность»).

Установлено, что использование электромиостимуляции способствовало сохранению силы и тонуса мышц, что сравнимо с влиянием обычных тренировок, за счет прямого возбуждающего воздействия на нервные окончания стимулируемых мышц и улучшением кровообращения данной мышечной группы, но не оказывало влияние на основные симптомы перетренированности.

Показано, что комплексное применение биорезонансной терапии и электромиостимуляции увеличивало терапевтическую эффективность, что являлось следствием нормализации variability сердечного ритма и АД,

усиления симпатолитических влияний, снижения активности центральной регуляции сердечного ритма, потенцирования гипотензивного эффекта САД и ДАД, экономизации сердечной деятельности, роста резервных возможностей при сохранении силы и тонуса мышц конечностей, что способствовало повышению толерантности к физической нагрузке и нормализации показателей психологического статуса.

Установлено, что применение методов биорезонансной терапии и электромиостимуляции у спортсменов с синдромом перетренированности способствует сохранению положительного эффекта в течение шести месяцев.

Теоретическая значимость

Теоретическая значимость работы заключается в научно-теоретическом обосновании дифференцированного подхода к назначению биорезонансной терапии и электромиостимуляции в комплексном восстановительном лечении спортсменов с синдромом перетренированности. Разработанные методики коррекции синдрома перетренированности позволяют предупредить дальнейшее развитие дезадаптации сердечно-сосудистой и нервной системы и будут способствовать оптимизации медико-биологического обеспечения спортсменов на различных этапах тренировочной деятельности.

Практическая значимость

Впервые разработаны дифференцированные показания к применению биорезонансной терапии, как в изолированном виде, так и при сочетанном применении с электромиостимуляцией.

Установлено, что спортсменам с синдромом перетренированности, предъявляющим жалобы на головные боли, необъяснимое снижение спортивных результатов, постоянное ощущение утомления, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, повышенную возбудимость, беспокойство, снижение аппетита, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца, ухудшение показателей психологического статуса (усиление тревожности, усталости, агрессивности), нестабильность цифр

САД показано применение биорезонансной терапии с целью нормализации variability сердечного ритма, показателей гемодинамики, показателей психологического статуса.

Применение электромиостимуляции в виде монофактора показано спортсменам с синдромом перетренированности с целью сохранения силы и тонуса мышц и нормализации психологического статуса при отсутствии необходимости значительной коррекции основных проявлений перетренированности.

Комплексное применение электромиостимуляции и биорезонансной терапии рекомендовано спортсменам с синдромом перетренированности с целью сохранения и увеличения силы и тонуса тренированной группы мышц, нормализации показателей variability ритма сердца и АД, нормализации САД и ДАД, экономизации сердечной деятельности, повышения толерантности к физической нагрузке, улучшения психологических показателей: «тревожность», «усталость», «агрессивность», «депрессия», «энергичность», «неуверенность».

Предложенный метод коррекции синдрома перетренированности будет способствовать росту функциональной способности организма и спортивных результатов спортсменов после курса восстановительного лечения.

Методология исследования

Отличительной методологической особенностью работы является системный комплексный подход к обследованию и коррекции синдрома перетренированности у спортсменов. Обследование спортсменов было выполнено путем анкетирования, применения комплекса клинико-функциональных, инструментальных методов исследования, апробированных и применяемых в области спортивной медицины, в результате чего были получены научные результаты, имеющие признаки полезности и достоверности, что подтверждено использованием методов математической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Биорезонансная терапия, используемая с целью коррекции синдрома перетренированности способствует нормализации вариабельности сердечного ритма и АД, снижению симпатической активности, гипотензивному эффекту в отношении САД, нормализации скорости утреннего подъема АД, способствует развитию экономизации сердечной деятельности, улучшению психологического статуса.

2. Применение электромиостимуляции способствует сохранению силы и тонуса мышц, сравнимое с влиянием обычных тренировок, что оказывает положительное воздействие на психо-эмоциональное состояние спортсменов с синдромом перетренированности.

3. Комплексное применение биорезонансной терапии и электромиостимуляции увеличивает их терапевтическую эффективность, что является следствием нормализации вариабельности сердечного ритма и АД, усиления симпатолитических влияний, снижения активности центральной регуляции сердечного ритма, гипотензивного эффекта в отношении САД и ДАД, экономизации сердечной деятельности, роста резервных возможностей при сохранении силы и тонуса мышц конечностей, что способствует повышению толерантности к физической нагрузке и нормализации показателей психологического статуса.

Внедрение результатов работы в практику

Результаты исследований внедрены в стандарт диагностики и лечения спортсменов с синдромом перетренированности филиала №1 (Клиники спортивной медицины) Государственного автономного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» (ГАУЗ МНПЦ МРВСМ), используются в образовательных программах Учебно-методического Центра ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ, в учебном процессе профессиональной образовательной

программы на кафедре восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГБОУ ВО ПМГУ им. И.М.Сеченова.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов работы, обоснованность выводов и практических рекомендаций базируются на достаточном количестве наблюдений (120 спортсменов) и использовании современных методов статистической обработки материалов. Проведение диссертационного исследования одобрено Комитетом по этике научных исследований ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ (протокол №3 от 27.01.2014).

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицина для спорта» (Москва, 2014, 2015, 2019), научно-практической конференции с международным участием «Профилактика» (Москва, 2014), на Международном симпозиуме «EuroPrevent» (Лиссабон, Португалия, 2015), на конференции «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения, профессионально обусловленных заболеваний» (Москва, 2015), на научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы физиотерапии и курортологии» (Ялта, 2015), на 9-ом международном научно-практическом конгрессе «Человеческий фактор в системе управления безопасностью экстремальной профессиональной деятельности и проблемы оздоровления специалистов», XII Международном конгрессе «Cardiostim» (Санкт-Петербург, 2016), Всероссийском форуме «Здравница» (2016, 2017, 2019). Диссертация прошла апробацию 07.02.2017 г на расширенном заседании научно-методического совета ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ протокол №1.

Публикации материалов исследования

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 3 из них опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 – в зарубежной печати.

Личный вклад автора

Личный вклад автора заключается в планировании исследования, создании дизайна исследования, в определении и обосновании целей и задач исследования, выборе предмета и объекта исследования, оценке системы взаимообусловленных задач диссертационной работы и их реализации, в обследовании и анализе данных 120 спортсменов, включенных в исследование. Автор освоил методы, применяемые для получения и оценки результатов, выполнил статистический анализ и описание результатов основных клинических и инструментальных исследований, сформулировал выводы и основные положения, выносимые на защиту.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, главы результатов собственных исследований, заключение, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 2 рисунками, 30 таблицами. Указатель использованной литературы содержит 242 библиографических источников, в том числе 147 отечественных и 95 иностранных публикации.

ГЛАВА I

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Перетренированность у спортсменов

Активное развитие спорта высших достижений в большинстве стран способствовало появлению исследований, посвященных изучению такого состояния, как перенапряжение у спортсмена [21,236]. В этом состоянии спортсмен неизбежно становится жертвой так называемого «синдрома перетренированности» или «спортивной болезни», для которого характерна дезадаптация спортсмена к нагрузкам, вследствие чего ухудшаются его спортивные результаты [9,12].

Еще в середине прошлого столетия, когда тренировочные и соревновательные нагрузки спорта высших достижений не превышали 30–40 % современных, проблема перетренированности рассматривалась как «спортивная болезнь», которая может проявляться в различных формах, с обширной симптоматикой [198]. Эти проявления являются следствием воздействия на организм факторов, связанных с несоответствием тренировочных воздействий приспособительным возможностям организма спортсмена, а также стрессовыми факторами, хроническими заболеваниями, нерациональным питанием [110].

По данным литературы, спортивная тренировка является механизмом, включающим широкий каскад адаптационных возможностей организма человека [29,52]. В то же время долговременная устойчивая адаптация к физическим нагрузкам имеет свою функциональную и структурную цену, смысл которой заключается в том, что все приспособительные реакции организма относительно целесообразны [47,67,74]. Организм спортсмена проходит ряд последовательных стадий адаптации при переходе от нормы к патологии, при этом перетренированность рассматривается как один из возможных исходов, свидетельствующих о «поломке» адаптационного механизма и развитии патологического состояния. При этом в качестве маркера адаптационных реакций организма, как правило, используются

показатели, характеризующие состояние нервной и сердечно-сосудистой систем, которые, вследствие наличия чувствительного аппарата саморегуляции, опосредуемой нейрогуморальными механизмами, обеспечивают все аспекты жизнедеятельности [29,39,197].

Таким образом, «синдром перетренированности» представляет собой патологический процесс, при котором имеет место декомпенсация адаптационных способностей организма, в результате чего любая физическая нагрузка воспринимается как стресс.

Как отмечает ряд авторов, профессиональный спортсмен, обладающий высоким уровнем подготовки, постоянно балансирует на тонкой грани между оптимальным уровнем тренированности и перетренированностью [9,110,236]. Более полувека назад видный советский специалист в области спортивной медицины С.П. Летунов четко обозначил различия между понятиями «тренированность» и «перетренированность». При этом под тренированностью понимают состояние, характеризующееся оптимальными взаимоотношениями деятельности всех систем организма, в частности двигательного аппарата и вегетативных функций [89]. Этот баланс устанавливается благодаря регулирующей роли ЦНС, реализации адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы и во многом определяются состоянием системы гуморальной регуляции [6]. Сложная деятельность хорошо тренированного организма обеспечивается изменением его морфологических и функциональных свойств под влиянием всего комплекса факторов, составляющих процесс тренировки. Функциональная перестройка организма, связанная с влиянием на него систематической тренировки (в сочетании с совершенной техникой, рациональной тактикой и должной волевой подготовкой спортсмена), обуславливает его готовность к высоким спортивным достижениям [108].

В то же время перетренированность представляет собой состояние, характеризующееся снижением спортивной работоспособности, ухудшением нервно-психического и физического состояния спортсмена, обширным

комплексом нарушений в регуляторных и эффекторных органах и систем, метаболизма [21,111,161]. Выявляемые при этом сдвиги граничат с патологическими. Их генерализованный характер свидетельствует о нарушении устоявшейся в результате длительной тренировки слаженности деятельности ЦНС, двигательного аппарата и вегетативных органов. Нерациональная тренировка неизбежно влияет на активность коры головного мозга, нарушает баланс между возбуждением и тормозными процессами. Если для высокого уровня тренированности характерно совершенствование процесса регулирования, способствующее предельно высокой приспособляемости организма, то перетренированность представляет собой состояние, вызванное перенапряжением процессов регулирования, которое способствует нарушениям рационально протекающих приспособительных реакций и переходу благоприятных изменений в органах и системах организма спортсмена в предпатологические и даже патологические [105, 199].

В 1984 г. советский исследователь Бутченко Л.А. определил перетренированность как «патологическое состояние, развивающееся у спортсменов вследствие хронического физического перенапряжения, клиническую картину которого определяют функциональные нарушения в центральной нервной системе». По мнению автора - патогенез перетренированности равноценен патогенезу неврозов и заключается в нарушениях корковых процессов или связей между ними и эффекторными органами [42].

По мнению Геселевич В.А. (1976), перетренированность фактически представляет собой заболевание, развивающееся в связи с перенапряжением ЦНС у тренированного спортсмена, при котором происходит нарушение слаженной деятельности нервной системы, в результате чего срыв высшей нервной деятельности приводит к развитию невроза.

Карпман В.Л. (1987) определил перетренированность как «патологическое состояние, проявляющееся дезадаптацией, нарушением

достигнутого в процессе тренировки уровня функциональной готовности, изменением регуляции деятельности систем организма, оптимальным взаимоотношением между корой головного мозга и нижележащими отделами нервной системы, двигательным аппаратом и внутренними органами».

Подобного мнения придерживаются и другие отечественные исследователи [48,95].

Однако, несмотря на многообразие публикаций по проблеме перетренированности спортсменов, до настоящего времени отсутствуют общепринятые определения и классификация этого состояния. Не выработан единый взгляд на его этиологию и патогенез, отсутствуют четкие критерии диагностики и прогнозирования перетренированности до появления развернутой клинической картины [95]. По мнению Европейского колледжа спортивной науки (2012) синдром перетренированности (СП) на сегодня остается клиническим диагнозом без четкого определения. В перечне Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) под термином «overexertion – перенапряжение»:

Класс X50 Overexertion and strenuous or repetitive movements – Перенапряжение и резкие или повторяющиеся движения. Раздел X50.3 Sports and athletics area – Перенапряжение в области спорта и атлетики [42, 211].

В настоящее время специалисты по спортивной медицине используют термин «перетренированность» для обозначения общей симптоматики, которая охватывает как физиологические, так и психологические проявления [211]. Перетренированность – это ответ организма спортсмена на повышенные требования тренировочных и соревновательных нагрузок в отсутствие полноценного восстановления, клинически выраженный в функциональных и (или) органических патологических изменениях органов и систем, в наибольшей степени задействованных в тренировочном процессе [42].

Перетренированность является хроническим синдромом, при котором системная функция подрывается напряжением, эмоциональной

неустойчивостью, снижением концентрации внимания, раздражительностью, агрессией. Депрессия, неспособность к адекватной самооценке, повышенная восприимчивость к стрессовым ситуациям, страх перед соревнованиями, нежелание тренироваться и соревноваться – типичные признаки перетренированности [54, 95, 176, 186, 200].

Ряд исследователей определяют перетренированность и как длительно продолжающуюся неспособность переносить специфические для конкретного вида спорта нагрузки, разбалансированность между специфическими и неспецифическими стрессорами и вегетативными процессами, сопровождающаяся неадекватными реакциями и нетипичной адаптацией [95,200]. В качестве сопутствующих проявлений этого состояния могут выступать спортивные травмы, депрессия, повышенная восприимчивость к инфекциям [229].

Состояние перетренированности является широко распространенным в спортивной медицине и относится к функциональным расстройствам.

Из 296 американских спортсменов - участников Игр Олимпиады 1996 г. и 83 участников зимних Олимпийских игр 1998 г. перетренированными оказались соответственно 28 и 10 % [111,179]. Установлено, что среди спортсменов высшей квалификации 7–20 % атлетов перманентно находятся в состоянии перетренированности. Нередко перетренированность развивается у спортсменов, тренирующихся ежедневно по 4–6 ч в течение многих месяцев, что характерно для циклических видов спорта (плавание, велосипедный спорт, триатлон, гребля, лыжные гонки, биатлон и др.) [110,207].

Вероятность развития перетренированности растет по мере интенсификации тренировочного процесса и роста квалификации спортсмена. Однако не менее часто перетренированность возникает у юных спортсменов, находящихся на втором и третьем этапах многолетней подготовки – предварительной и специализированной базовой, что несет угрозу здоровью и спортивному будущему юного спортсмена [9,208]. В

настоящее время специалисты считают, что излишне ранняя узкая специализация, форсированная подготовка к различным соревнованиям, сопровождающаяся чрезмерными тренировочными и соревновательными нагрузками, - представляет собой прямой путь к перетренированности, которая у юных спортсменов протекает более тяжело по сравнению с взрослыми и связана с нарушениями естественного хода возрастного развития. Итогом часто является потеря перспектив дальнейшего успешного совершенствования (полноценной реализации задатков и демонстрации индивидуально доступных спортивных результатов), а нередко и уход из спорта по состоянию здоровья.

Особенно остро проблема перетренированности стоит в последнее время, в связи с постоянным расширением календаря юношеских и подростковых соревнований, стремлением их организаторов основное внимание уделять чисто спортивной части по тому же принципу, по которому проводятся крупнейшие соревнования для взрослых [207]. Следует отметить, что факторы, лежащие в основе перетренированности, тесно связаны со спецификой вида спорта и преимущественной направленностью тренировочного процесса [93,209]. В разных видах спорта перетренированность проявляется в отношении тех функциональных систем, которые в течение длительного времени подвергались эксплуатации. В этой связи перетренированность, например, бегунов-спринтеров и бегунов-стайеров проявляется в разных морфофункциональных и психологических характеристиках. Однако во всех случаях важнейшим критерием является снижение работоспособности в тренировочной и соревновательной деятельности [221].

Пол спортсмена также в значительной мере влияет на развитие перетренированности. Известно, что состояние тренированности характеризуется гармоничной функциональной синергией нейровегетативной и гормональной систем. У мужчин патологические нарушения при перетренированности в 80 % случаев проявляются нейровегетативными

изменениями и в 20 % – гормональными. У женщин же нейровегетативные и гормональные изменения при перетренированности отмечаются примерно с равной частотой. У женщин перетренированность проявляется как невыраженными расстройствами гормональной системы, так и стойкими нарушениями менструального цикла. В то же время значительно реже у женщин, по сравнению с мужчинами, это состояние связано с расстройствами функции сердца. Однако женщины в значительно большей мере подвержены психическим расстройствам – тревожности, которая постепенно приводит к потере уверенности в себе. Для них характерно также психическое беспокойство, проявляющееся чрезмерной раздражительностью, волнением, нарушениями координации [94].

Нельзя не отметить, что далеко не все специалисты однозначно подходят к трактовке понятия «перетренированность». Зарубежные специалисты предлагают подразделять ее на положительную и отрицательную [202]. Положительная (краткосрочная) перетренированность проявляется снижением работоспособности и возможностей разных систем организма в результате достаточно длительного применения больших нагрузок [9]. Это состояние является естественным для спортивной тренировки, стимулирует возникновение суперкомпенсации и не требует длительного восстановления, которое ограничивается одной–двумя неделями. Отрицательная (долгосрочная) перетренированность является следствием длительной чрезмерной тренировки, отличающейся нерациональным режимом работы и отдыха, отсутствием необходимых условий для восстановления, наличием ряда других негативных факторов напряжения – тренировочных, соревновательных, внутренировочных и внесоревновательных [97]. На наш взгляд, нелогично отождествлять перетренированность с естественными для процесса напряженной тренировки реакциями максимальной мобилизации функциональных резервов, неизбежно связанными со снижением работоспособности и глубоким утомлением.

Многие клиницисты часто ставят перетренированность на одну ступень с переутомлением [189] при этом имеет место утверждение, что переутомление практически фактически идентично перетренированности [203].

В то же время большинство авторов считают, что это принципиально разные понятия. Переутомление характеризуется как начальное нарушение адаптационных механизмов организма спортсменов, которое запускается в ответ на предлагаемые нагрузки и как состояние, которое при определённых условиях внешней среды, внутренней среды организма и условиях тренировочного процесса может развиваться как в высокую тренированность, так и в состояние перетренированности [73,101]. Поэтому переутомление нельзя четко отождествлять с перетренированностью, следует четко разграничить эти понятия.

Переутомление – состояние, возникающее вследствие неадекватного режима работы и отдыха, являющееся следствием наложения очередных нагрузок на недовосстановленный организм спортсмена. Клинически переутомление проявляется ухудшением самочувствия, снижением работоспособности, замедлением восстановительных реакций, ухудшением качественных характеристик двигательных действий, однако его не следует связывать с развитием патологических процессов в сердечно-сосудистой и нервной системах [72,160,204].

В тех случаях, когда в тренировочный процесс и образ жизни спортсмена вносятся корректирующие изменения, негативные явления, связанные с переутомлением, как правило, устраняются в течение 2–3 нед. Кроме того, в индивидуальных случаях переутомление может выступать в качестве дополнительного стимула для активации скрытых функциональных резервов организма [175,219]. Рекомендовано различать функциональное и нефункциональное переутомление. Функциональное переутомление является результатом применения сверхнагрузок, однако оно не сопровождается длительным снижением работоспособности, замедленным

восстановительным периодом, при этом сохраняются физиологические, биохимические и психологические признаки утомления [25,157].

Нефункциональное переутомление возникает вследствие длительных нерациональных нагрузок, которым подвергался спортсмен. Этот вид переутомления, часто являющийся одной из составляющих перетренированности, связан с длительным снижением работоспособности, развитием рядом психофизиологических сдвигов и гормональных нарушений [159,211].

Согласно высказываниям специалистов Европейского колледжа спортивной науки и Американского колледжа спортивной медицины, отличие между переутомлением и перетренированностью следует диагностировать по продолжительности восстановления после периода напряженной тренировки. При продолжительности восстановления не более 2 недель, не сопровождающемся комплексом отрицательных психологических проявлений, можно диагностировать состояние переутомления, которое не несет опасности для здоровья. Такое состояние может выступать в качестве механизма стимуляции эффективной адаптации для спортсменов высокой квалификации в подготовительный период. В то же время в период сниженной работоспособности при наличии других негативных симптомов это состояние может затянуться на месяцы и в таких случаях определяется как перетренированность [211]. Следует отметить, что ситуации, которые способствуют развитию вышеописанных состояний, весьма многообразны, далеко не всегда четко обнаруживается их связь с объемом и интенсивностью работы в тренировочный период, а симптоматика, которая проявляется у спортсменов, весьма неоднородна [211].

Другое состояние, с которым необходимо дифференцировать перетренированность – перенапряжение, это патологическое состояние, возникающее при выраженном несоответствии физической нагрузки по отношению к функциональным способностям и состоянию здоровья

спортсменов. Перенапряжение характерно для юных атлетов или спортсменов, не достигших высокого уровня тренированности и, как правило, является следствием нерациональной форсированной тренировочной подготовки. Различают острое и хроническое перенапряжение. При этом острое состояние представляет собой реакцию на однократную нагрузку, клинически проявляющуюся бледностью, слабостью, головокружением, иногда потерей сознания. В тяжелых случаях развивается острая сердечная недостаточность, приводящая к инфаркту миокарда и даже к смертельному исходу [240]. Хроническое перенапряжение формируется под влиянием длительного несоответствия нагрузки возможностям спортсменов, а также форсированной тренировки [110].

Отличительной особенностью перенапряжения является развитие изменений деятельности отдельных органов и систем при сохранении или незначительном уменьшении работоспособности [Grayevskaya N.D., 1985]. Например, острое перенапряжение миокарда сопровождается изменениями на ЭКГ, нарушениями сердечного ритма, болями в сердце, эти признаки могут наблюдаться на фоне высокого уровня работоспособности. Хроническое перенапряжение миокарда характеризуется серьезными нарушениями обменных и электрических процессов в сердце и оценивается как дистрофия миокарда. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата чаще всего связано с изменениями в мышцах, костной и сухожильной тканях, суставных хрящах. Чаще перенапряжение мышц проявляется в виде острого мышечного спазма, миозита, миогелоза, миофиброза, нейромиозита [95].

Специалисты Европейской коллегии спортивных наук основным отличием перенапряжения и других состояний называют временной промежуток, необходимый для восстановления работоспособности [211]. Напротив, при синдроме перетренированности восстановление может занять месяцы, в индивидуальных случаях - годы.

В последнее время был проведен ряд исследований, в рамках которых изучались механизмы метаболических, гормональных и психологических

отклонений при тренировках повышенной интенсивности. В этих исследованиях было показано, что спортсмены часто используют состояние перенапряжения для достижения лучших результатов. Усиленные тренировки могут приводить к временному ухудшению работоспособности, однако если за периодом повышенной работоспособности следует период полноценного адекватного отдыха, может возникнуть эффект суперкомпенсации с достижением спортсменом более высоких по сравнению с исходными результатов. При обследовании гребцов, готовившихся к Чемпионату мира (2010г), была продемонстрирована активация физиологических механизмов компенсации напряжения, вызванного тренировками [142].

Рассматривая вопрос перетренированности, следует упомянуть и такое понятие, как «истощение», которое стоит особняком в группе понятий, связанных с нагрузкой и утомлением. В отличие от перетренированности, в основе, которой всегда лежат чрезмерные физические нагрузки, истощение чаще связано с эмоционально-психическим состоянием спортсмена [221]. Истощение характеризуется снижением мотивации и не сопровождается расстройством физического состояния спортсменов, характерным для перетренированности. При исключении факторов, следствием которых является истощение, важнейшими факторами повышения работоспособности являются нормализация режима работы и отдыха и, как следствие, улучшение качества тренировочного процесса, что в свою очередь является профилактическим мероприятием состояния перетренированности [177,225].

Таким образом, дифференциальная диагностика синдрома перетренированности основана на выраженности негативных изменений и оценке нарушений деятельности функциональных систем организма в целом.

В конце 40-х годов прошлого столетия С.П. Летуновым было рекомендовано выделять три стадии перетренированности. Для первой, начальной, стадии характерно некоторое снижение спортивных результатов и работоспособности, ухудшение реакции на функциональные пробы. Жалобы

обследуемых при этом не имеют четкой формулировки и чаще всего определяются «ухудшением физического состояния» на первой стадии.

Для второй стадии характерно выраженное снижение работоспособности и спортивных результатов, наличие жалоб на ухудшение физического состояния и самочувствия, а также приспособляемости к функциональным пробам.

Для третьей стадии этого состояния характерно снижение спортивных результатов и работоспособности, имеющие стойкий характер, сопровождающиеся существенным снижением возможностей органов и систем организма, состояние здоровья спортсмена значительно ухудшается.

Устранить явления перетренированности на первой стадии можно путём изменения режима жизни и тренировки уже в течение 15–30 дней. При применении своевременных лечебных мероприятий во второй стадии (2–3-недельный отдых с одновременными реабилитационными процедурами и последующей щадящей индивидуальной тренировкой в течение 1–1,5 мес.) возможно полное восстановление состояния здоровья и работоспособности.

Третья стадия перетренированности требует длительного лечения, которое не всегда заканчивается восстановлением состояния здоровья, работоспособности и спортивных результатов, что выдвигает на первый план проблему ранней диагностики этого явления [110].

Такой подход к анализу синдрома перетренированности поддерживается большинством специалистов в области спортивной медицины, при этом исследователи предпочитают расширять представление о каждой из стадий. Например, Мотылянская Р.Е. (1982) утверждает, что в начальной стадии основное место принадлежит преневротическим состояниям при сохраняющейся высокой работоспособности на фоне отсутствующих выраженных изменений состояния нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма. При этом общее состояние нормализуется лишь коррекцией тренировочного процесса – изменением

средств и методов, оптимизацией режима работы и отдыха, рациональным питанием.

При продолжающемся снижении работоспособности в процессе выполнения тренировочных программ, при прогрессировании субъективных жалоб и при появлении объективных изменений состояния нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма, ухудшении спортивных результатов следует рассматривать возможность переходе синдрома во вторую стадию перетренированности. В этом случае изменения тренировочного процесса являются недостаточными. Отдых должен быть продолжительным, для восстановления следует значительно снизить тренировочные нагрузки и использовать обширный спектр восстановительных средств.

Третья стадия связана с выраженным снижением работоспособности спортсмена, серьезными отклонениями в физическом состоянии организма, наличием клинических проявлений, свидетельствующих о наличии предпатологических или патологических изменений. В этой стадии требуются длительный активный отдых, коренные изменения в тренировочном процессе и образе жизни, лечебные мероприятия, медицинская и физическая реабилитация на протяжении длительного времени.

Марков Л.Н. (1988), определяя перетренированность как характерную и специфическую патологию для спортсменов, указывал, что первая стадия определяется снижением экономичности работы. При этом для осуществления работы требуется больше усилий, у спортсмена отмечаются признаки нарушений в эмоциональной сфере – снижается желание тренироваться, повышается раздражительность, нарушается сон. На данном этапе развития состояния перетренированности для устранения этих признаков и нормализации состояния спортсменов достаточно уменьшить интенсивность физической нагрузки, изменить направленность тренировочного процесса, сделать его более разнообразным и включить

широко используемые средства активного отдыха, процедуры для восстановления.

На второй стадии клинические признаки, характеризующие первую стадию, резко усугубляются и начинают проявляться не только при привычной физической нагрузке, но и в состоянии покоя. При этом наблюдается сниженная работоспособность, удлиняется период восстановления после нагрузок. Спортсменам, вошедшим в эту стадию, уже рекомендуется обследование и комплексное лечение в условиях стационара терапевтического профиля, включающее применение фармакологических, физиотерапевтических средств с использованием помощи квалифицированного психотерапевта и соответствующих методов коррекции [97].

На третьей стадии отмечается увеличение интенсивности симптомов второй стадии с присоединением к ним изменений в органах в виде выраженных дистрофических процессов, часто приводящим к нарушениям работы сердца, легких, почек и других органов. В данной стадии спортсмены нуждаются в длительном лечении, как в условиях стационара, так и в продолжающемся лечении в условиях амбулатории и в санаторно-курортных условиях с применением соответствующих средств фармакологического, функционального, физиотерапевтического и психологического характера [97].

Следует отметить, что не все специалисты по спортивной медицине при определении состояния перетренированности придерживаются указанной стадийности. Например, Hollander D.V. et al. (2010) выделяют следующие стадии: перенапряжение, перетренированность, физическое истощение, выгорание, травматизм. Российские специалисты в области спортивной медицины не вполне согласны с автором в отношении трактовки понятий «физическое истощение», «спортивный травматизм» и «выгорание», которые представлены не как самостоятельные явления, а как проявления со стороны перетренированности [187].

При наличии в современном спорте огромного количества факторов риска, способствующих перетренированности, важным является обнаружение ранних признаков ее развития. Выявление симптомов с последующей коррекцией не только тренировочного процесса, но и различных составляющих образа жизни и социальной среды, представляет собой основу устранения явлений перетренированности в кратчайшие сроки. Клинический диагноз перетренированности может быть установлен только после тщательного обследования и исключения других состояний. Сердечно-сосудистые заболевания, эндокринные нарушения, анемия, инфекционные и аллергические заболевания, психическая патология, недостаточность питания могут имитировать проявления синдрома перетренированности. Продолжение интенсивных и объемных тренировок при появлении симптомов этих заболеваний и отсутствие адекватных профилактических и реабилитационных мероприятий неизбежно способствуют переходу ранней стадии в более сложные и опасные для организма спортсмена.

На начальных этапах наблюдается определенное снижение функциональных возможностей, спортсмен может бессознательно компенсировать, затем сознательно усиливать напряжение с целью улучшения своих спортивных показателей. Однако со временем происходит развитие переутомления, в дальнейшем развивается перетренированность с соответствующими нарушениями в разных органах и системах организма. Более того, снижение работоспособности является, объективным симптомом лишь при диагностике перетренированности первого типа. Данное явление первоначально в большей мере проявляется психическими, нежели соматическими изменениями. Беспокойство, апатия, напряженность, неуверенность, раздражительность, плохое настроение, подавленность, уныние, безразличие, депрессия, необоснованные вспышки гнева, враждебность, расстройство сна, нежелание тренироваться – все это объективные симптомы, свидетельствующие о развитии перетренированности [155], появление которых может выступать в качестве

фактора, провоцирующего развитие перетренированности. Психологические нарушения постепенно дополняются негативными сдвигами, о чем свидетельствуют изменения показателей нейроэндокринной регуляции, состояния иммунной системы, что, свою очередь, проявляется в спортивно-педагогических аспектах [42]. Безусловно, реакции психики спортсмена коррелируют с уровнем его работоспособности, интенсивностью реакций восстановления и другими количественными и качественными характеристиками тренировочного процесса [221,226].

На результаты исследований оказывают влияние различные факторы, такие как: географические, погодные и климатические условия, психологический стресс, питание и т.д., что значительно затрудняет, а порой делает невозможным интерпретацию результатов исследований [175,221].

Диагностика перетренированности на ранних стадиях представляет собой один из наиболее актуальных вопросов современной спортивной медицины. Этот процесс должен осуществляться путем изучения динамики физиологических и биохимических показателей в органической взаимосвязи с динамикой работоспособности при выполнении обследуемым определённых программ и тестов. Диагностической основой применения этих программ является фиксация изменений физиологических и биохимических показателей, отражающих мощность, емкость и экономичность аэробной и анаэробной систем энергообеспечения работы [13]. При этом определяется снижение уровня максимального потребления кислорода, уменьшение максимальной концентрации лактата при выполнении нагрузок, требующих максимальной мобилизации анаэробной системы [235], снижение частоты сердечных сокращений при работе максимальной интенсивности уже на 5–10 % [185], увеличение продолжительности восстановительного периода после стандартной нагрузки [193].

Следует учитывать, что информативность этих показателей напрямую определяется последствием нагрузок, применяемых перед регистрацией

физиологических и биохимических параметров. Необходимо полное соблюдение условий восстановления после нагрузок предшествовавших занятий, в противном случае состояние недовосстановления может быть принято за состояние перетренированности [110].

Для диагностики перетренированности эффективными могут оказаться и достаточно простые критерии: переносимость нагрузок, адекватность восстановления, уровень работоспособности, мышечная чувствительность, качество сна, настроение, значение максимальной частоты сердечных сокращений, уровень максимальной концентрации лактата при соответствующих нагрузках. Оценка этих показателей позволяет выявить развитие перетренированности прежде, чем появятся другие признаки [175].

Учитывая вышеизложенное можно сделать заключение, что диагностировать перетренированность можно лишь на основании совокупности разнообразных критериев. Спортсмен способен начать обычные тренировочные упражнения в привычном тренировочном темпе, но не способен выполнить всю тренировочную программу [53,55,65]. В связи с этим оценка выполнения упражнений и способности справляться с нагрузочной пробой рассматривается в качестве важного диагностического критерия [160]. Общеизвестно, что для выявления снижения работоспособности важен не только тип нагрузочной пробы, но и её продолжительность, при этом однозначного мнения о лучшей пробе для диагностики синдрома перетренированности до настоящего времени не выработано [144].

Диагностика перетренированности может осуществляться на основании результатов анализа вариабельности сердечного ритма [36]. Контроль изменения ЧСС в процессе ортостатической пробы может быть рекомендован как диагностический инструмент в оценке состояния перетренированности [35,56]. Снижение вариабельности ЧСС в вертикальном положении после вставания из положения лежа может

осуществляться при всех типах стрессовых воздействий, в том числе и при состоянии перетренированности у спортсменов [149,207].

Измерение variability сердечного ритма следует проводить в стандартных условиях вследствие низкой воспроизводимости [158]. Возможности кратковременной процедуры измерения ВСР в условиях состязаний для диагностики перетренированности возрастают вследствие возрастания чувствительности и специфичности теста [8]. Напротив, интенсивная, но нормально переносимая тренировка в группе спортсменов на выносливость, по-видимому, увеличивает ВСР в положении стоя. По мнению зарубежных авторов, у спортсменов в период интенсивных тренировок по сравнению с одновременно обследованными лицами с обычным уровнем тренированности повышается общая спектральная мощность и мощность в высокочастотном диапазоне в положении лежа, что свидетельствует о повышенной активности парасимпатической нервной системы. На основе этого можно сделать вывод, что показатели variability сердечного ритма позволяют судить о состоянии тренированности спортсменов, являясь тем самым одним из важных критериев дифференциальной диагностики при подозрении на синдром перетренированности [146]. Следовательно, результаты оценки ВСР являются перспективным диагностическим инструментом состояния перетренированности [184,237].

При диагностике синдрома перетренированности следует учитывать и наличие устойчивого гормонального дисбаланса, который в свою очередь может играть существенную роль в патогенезе ряда заболеваний и патологических состояний. Некоторые исследователи в качестве критериев стресса, вызванных стрессорным воздействием при перетренированности, предлагают использовать изменения показателей иммунной системы [183]. Имеются сообщения, посвященные результатам изучения иммунного статуса спортсменов в период повышенных нагрузок, описывающие отрицательное влияние хронического перенапряжения или перетренированности на

состояние иммунитета [15]. Однако полученные результаты показали наличие неспецифических иммунологических сдвигов, что не позволяет отличить синдром перетренированности от инфекционного заболевания или постинфекционной астении. Тем не менее, специалистам следует учитывать, что неадекватные физические нагрузки при неправильно построенном тренировочном процессе могут способствовать обострению хронических инфекций при наличии их очагов в организме, а также повышению частоты острых респираторных заболеваний.

Показано, что перетренированность сопровождается изменениями характера биоэлектрической активности мозга. Так, при этом состоянии наблюдается снижение амплитуды фонового ритма [149].

Безусловно, исследование состояния гипоталамо-гипофизарной системы, иммунного статуса, изучение биоэлектрической активности мозга являются весьма трудоемкими и затратными, что делает практически неприменимым проведение этих проб всем спортсменам с подозрением на состояние перетренированности.

Смоленский А.В., Михайлова А.В. и др. (2005) выделяют следующие электрокардиографические критерии патологических изменений в сердечно-сосудистой системе при перетренированности: увеличение левого предсердия, депрессия сегмента ST в двух и более отведениях, блокада левой ножки пучка Гиса, блокада передней ветви ЛНПГ, блокада задней ветви ЛНПГ, А-В блокада II степени, длинный или короткий интервал QT, нарушения реполяризации (тип Бругада), частые желудочковые нарушения ритма [124].

Таким образом, перетренированность вызывает нарушения долговременной адаптации, которая является целью спортивных тренировок. В случае отсутствия адекватной помощи перетренированность приводит к нейроэндокринным нарушениям, к нарушениям деятельности органов и систем, в частности поражению миокарда, структурно-

функциональным изменениям, проявляющимся ремоделированием или так называемым «спортивным сердцем».

1.2 Обоснование применения немедикаментозных лечебных комплексов у спортсменов с синдромом перетренированности

С 80-х годов прошлого века основная роль в повышении общей неспецифической активности организма принадлежит методам и средствам, обеспечивающим ускорение адаптации спортсменов к физической нагрузке, способствующим достижению высшего спортивного мастерства, предупреждающих при этом развитие дезадаптационных расстройств. Подтверждена необходимость в применении всевозможных фармакологических средств и высокая эффективность этих средств на метаболизм клеток и тканей организма, посредством полноценной адаптации и способности клеток и тканей к перенесению длительной работы на высоком уровне [51].

Разумное использование фармакологических препаратов спортсменами в течение последних двух десятилетий, подвело физиологические возможности организма спортсмена к предельному уровню. Для достижения дальнейшего прогресса в различных видах спорта необходимо использование дополнительных методов, способствующих увеличению максимальных возможностей адаптации организма к физической нагрузке [51, 122].

Вместе с тем, в последнее время все большее число лекарственных средств, применяемых для лечения перетренированности, входит в список запрещенных допинг-препаратов. Вследствие этого внимание исследователей в области спортивной медицины привлекают возможности применения немедикаментозных средств профилактики, диагностики и лечения СП [7].

Обоснованное с медико-биологических позиций рациональное применение немедикаментозной терапии способствует расширению функциональных возможностей организма спортсмена, позволяя

совершенствовать методику тренировочного процесса [32]. Такое обеспечение спортивной деятельности является оправданным с этической точки зрения и может выступать в качестве важнейшего элемента общей системы воздействия на адаптацию организма к максимальной физической нагрузке [235].

По данным Г.Р. Гигинейшвили, все средства восстановления спортивной работоспособности в физиотерапии условно делят на три группы [43]:

1. Средства, оказывающие общее действие на организм - физиотерапевтические процедуры общего действия: ванны, души, электросон, электропроцедуры, проводимые по рефлекторно-сегментарным методикам. Эти процедуры являются основой восстановительных мероприятий, назначаются, когда утомление носит распространенный характер, захватывает ряд физиологических систем организма, сопровождается ухудшением течения адаптационно-приспособительных реакций. Эффект от их применения является кумулятивным, реализуется позже, поэтому целесообразно проведение курса процедур, который может быть в зависимости от стоящих задач и достаточно полным, и укороченным.

2. Локальные воздействия. Обычно это электропроцедуры, проводимые в области утомленных после физических нагрузок мышц. Чаще с этой целью используют синусоидальные модулированные токи (СМТ) и сверхвысокочастотное электромагнитное поле (ЭМП СВЧ) – дециметроволновую терапию (ДМВ-терапия).

Применение этих методов оказывает в основном избирательное влияние на нервно-мышечный аппарат, способствует снижению чувства усталости, «забитости» мышц, болевых ощущений, улучшению кровоснабжения. Назначают процедуры после выполнения тренировочных нагрузок скоростно-силовой направленности или любых других нагрузок, приводящих к возникновению локального мышечного утомления, желательно сразу после окончания работы в интервалах между

тренировочными нагрузками. Понятие «местной процедуры» достаточно условно, поскольку опосредовано процедуры оказывают влияние на сердечно-сосудистую и нервную системы [115].

3. Воздействия на биологически активные области.

Например, описаны эффекты влияния различных физических факторов на область надпочечников и щитовидной железы. В результате чего повышается физическая работоспособность, стабилизируется состояние иммунной системы, проявляется выраженное иммуностимулирующее влияние. Однако, любое активное воздействие на иммунную и эндокринную системы чревато серьезными последствиями и осложнениями в виде нарушений деятельности этих систем, а соответственно сдвигов тонких механизмов нейрогуморальной регуляции.

Основными задачами физиотерапевтических мероприятий являются не только восстановление спортсменов после соревнований и коррекция нарушений функционального состояния спортсменов, в том числе дисфункций нервно-мышечного аппарата, но и профилактика синдрома перетренированности.

В качестве одного из методов, используемых с целью восстановления и коррекции физического состояния, может быть рассмотрен метод, биорезонансной терапии [3,44,170,241].

Первые исследования в области биологических эффектов биорезонансной терапии начаты ещё в прошлом веке. К настоящему моменту пройден путь от теоретико-экспериментальных работ до практического использования биорезонансной терапии в различных областях клинической и экспериментальной медицины [99].

Важным информативным источником о механизмах адаптации систем организма к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды являются вегетативно-резонансный тест (ВРТ) проводящийся с использованием биологически активных точек исследуемого. Доказано, что в организме человека непрерывно происходят процессы, связанные с изменениями

электрических полей и передач электрических сигналов - сокращение волокон мышц, передача необходимой информации по нейронам [163,167].

Принцип метода «биорезонансная терапия» базируется на согласовании режима воздействия физиологического фактора и ритмов физических процессов в организме [77,91,99,135,184]. Сгенерированные прибором низкочастотные токи, модулированные по амплитуде и частоте, в диапазоне от 4096 до 32768 Гц, провоцируют в организме резонансные колебания внутриклеточных структур, приводящие к нормализации биоэлектрических, биохимических, регуляторных процессов. Клинически это проявляется рядом терапевтических эффектов, в числе которых гипоальгезивный, вазоактивный, метаболический [87,112].

Основы биорезонансной терапии были заложены в 1977 г., когда немецкие исследователи Франц Морелль и Эрих Раше предложили применять так называемую MORA-терапию. В 80-х годах XX в. наряду с созданием диагностической и лечебной аппаратуры разработаны принципиально новые методологические подходы к применению БРТ при лечении различных нозологических форм заболеваний.

Идея использования этого метода в медицинской практике заключается в том, что при адекватном диапазоне частот электромагнитного воздействия усиливается активность физиологических колебаний наряду с ослаблением патологических колебаний [68,83]: действие БРТ на организм начинается с клеточного уровня, уровня мембран, в дальнейшем переходя на уровень органов, систем и целостного организма. Подобного рода воздействия могут быть направлены на нейтрализацию патологических и на восстановление физиологических колебаний, форма, частота и амплитуда которых изменены при различных патологических состояниях [129]. Одним из исследований доказывающих, что биорезонансная терапия вызывает повышение скорости кровотока, увеличение вазомоторного ответа, в особенности при хроническом болевом синдроме, снятию электромагнитных блокад нейромышечной передачи, обусловленными

сочетанным взаимодействием анатомических и функциональных источников компенсации, является работа Усачёвой Л.В. «Биологические эффекты биорезонансной терапии в восстановительном лечении при шейном остеохондрозе» [136]. Эффективность БРТ подтверждена результатами электромиографического исследования, которые указывают на «увеличение скорости энергетического потока в процессе синхронизирующих влияний биорезонансной терапии, тесно коррелирующих с нарастанием показателей электрофизиологического исследования биологически активных точек» [136]. Биорезонансная терапия «вызывает целенаправленный биологический эффект, необходимый для адекватного реагирования адаптивной функциональной системы, начиная с ее периферического звена. Это подтверждается однонаправленными положительными сдвигами объективных показателей электрофизиологического исследования биологически активных точек, транскраниальной доплерографии и электромиографии в процессе синхронизирующих воздействий биорезонансной терапии» [136].

В работе Кудиновой Е.В. (2004) впервые показано, что с помощью биорезонансного корректирующего воздействия нормализуется структурно-функциональное состояние нейронов и межнейронных синапсов гиппокампа при стрессе, способствуя устранению сенсорных энграмм, предотвращая формирование патологических систем мозга и формирование стресс-синдрома, в связи с чем, происходит восстановление уровня порога судорожной готовности, когнитивной функции мозга и поведенческих реакций [85].

В 2011г Соколовым В.А впервые проведено исследование направленное на изучение воздействия курса НСБЭ на клиническую симптоматику, на данные гемодинамики, вегетативного гомеостаза и функционального состояния организма у пациентов с разными клиническими формами нейроциркуляторной дистонии. При однократном воздействии БРТ оптимизируются гемодинамические характеристики и статистически

достоверное улучшение состояния вегетативного гомеостаза у пациентов со всеми клиническими формами нейроциркуляторной дистонии, курсовое использование БРТ увеличивает его эффективность: улучшает общее состояние, способствует нормализации вегетативного гомеостаза и гемодинамических характеристик, увеличивает физиологические способности и улучшает психоэмоциональное состояние. Использование БРТ более действенно при гипертонической форме нейроциркуляторной дистонии [128].

БРТ может осуществляться:

- собственными электромагнитными колебаниями организма после их специальной обработки (эндогенная терапия). В ее основе лежит воздействие резонирующими устройствами на меридиональную сеть человеческого организма;

- внешними сигналами, при этом органы и системы организма человека входят в ответное колебание (резонанс) с данными сигналами (экзогенная терапия). Новым является использование резонансных состояний организма параметров электромагнитных воздействий. Лечебный эффект достигается путем подавления патологических, восстановления и усилении физиологических частотных спектров колебаний [143,147].

Считают, что метод является универсальным вследствие его максимальной индивидуализации, при этом круг заболеваний, при которых применяется БРТ, достаточно широк. Методы эффективен в тех случаях, когда достижение терапевтического эффекта невозможно с помощью традиционных методов, при этом БРТ совмещает принципы использования таких методов, как акупунктура, электропунктура по Фоллю, изотерапия, невротерапия и другие [46,69]. Есть мнение, что биорезонансная терапия может быть рекомендована спортсменам для снятия тренировочного стресса и повышения устойчивости к физическим и психоэмоциональным нагрузкам [45,82].

Абсолютных противопоказаний для применения БРТ не выявлено. Относительными противопоказаниями является неадекватная оценка больным своего состояния (психические заболевания) и затруднение контакта с больным [64,130].

В литературе описан опыт удачного использования биорезонансной терапии в лечении ряда болезней [64,86,192,214,217] впрочем, при изучении материалов нам не удалось найти информации об применении её в лечении спортсменов с перетренированностью. Данный вопрос остается неизученным, и мы думаем, что ответ на него позволит расширить возможности комплексного физиотерапевтического лечения данной категории пациентов.

В XX веке электромиостимуляцию стали широко применять у солдат, пострадавших во время войны, с травматической денервацией конечностей. В 1971 г. советский физиолог Я.М. Коц показал, что у тренированных атлетов сокращение мышцы, вызванное электрическим стимулом, сопровождается большим изометрическим усилием, чем произвольное, таким образом с помощью электростимуляции можно добиться более значительного повышения мышечной силы, чем при обычных тренировках. Эти исследования легли в основу применения электростимуляции для повышения мышечной силы у спортсменов.

Механизм лечебного действия метода основан на влиянии импульсного электрического тока на деполяризацию возбудимых мембран, опосредованную изменением их проницаемости [152,156]. В результате действия импульсного электрического тока на чувствительные и вегетативные окончания нервных волокон, а также вследствие рефлекторного усиления кровоснабжения мышц, при возбуждении, вызванном током, происходит стимуляция гемодинамики [16,206]. При этом увеличение притока крови наблюдается не только в участках тканей, расположенных между электродами, но и в тех тканях, которые иннервируются из одного и того же сегмента спинного мозга. В свою очередь

усиление кровообращения способствует стимуляции трофики тканей наряду с ослаблением дистрофических и дегенеративных процессов [190].

Электромиостимуляция оказывает нейростимулирующий, трофостимулирующий, сосудорасширяющий, катаболический и пластический лечебные эффекты [50,190]. Метод находит все большее применение в лечении острых и подострых заболеваний периферической нервной системы, травматических повреждений костно-мышечной системы, гипертонической болезни I-II стадии, сосудистой патологии, аллергических заболеваниях, болезнях желудочно-кишечного тракта, воспалительно-дегенеративных заболеваниях суставов [16,17,30,44,190,192,194,195,239]. Доминирующий поток импульсов воздействует на функциональную активность периферической нервной системы, а именно на вегетативную её часть, блокируя проведение импульсов боли по афферентным путям [239]. При систематическом перенапряжении доминируют дистрофические процессы, способствующие потере силы мышц, снижению эластичности мышечной ткани, а в дальнейшем - патологическим сдвигам в комплексе «мышца - сухожилие – кость» [44,134,171,220].

Чаще всего при проведении метода стимулируют четырехглавые мышцы бедра и мышцы голени. Стимулированное сокращение мышцы вызывает больший расход энергии, чем равное по силе произвольное сокращение, что подтверждается снижением рН и повышением распада креатинфосфата. Вместе с тем возрастает и локальное потребление кислорода, скорость его метаболизма и скорость кровотока в мышце. В результате курса электромиостимуляции повышается активность окислительных ферментов, улучшается способность к регенерации мышц, замедляется или прекращается их атрофия. В целом влияние ЭМС на мышечную силу сравнимо с влиянием обычных тренировок, при которых происходят произвольные сокращения мышц [239]. У здоровых ЭМС может уступать обычным тренировкам и применяется в основном в комплексе с ним, у больных она может быть более эффективным способом

противодействия мышечной атрофии. Мета-анализ исследований, проведенных у пациентов с хроническими заболеваниями, показал, что ЭМС статистически значимо повышает как силу мышц и выносливость, так и физическую работоспособность [33,210,213].

В научных публикациях последних лет большое внимание уделяется проблеме объективной оценки эффективности лечения в медицинской практике [24,126,127,128,151]. Исследования показали, что использование диагностических методов, с помощью которых может быть оценено «функциональное состояние организма, позволяет количественно оценить результаты лечения в тех случаях, когда методы традиционной диагностики оказываются малоинформативными» [97] Это особенно актуально в отношении спортсменов с перетренированностью, нарушения в организме которых носят функциональный характер.

В современной медицине наиболее разумным является комплексный подход к оценке итогов лечения, учитывающий динамику результатов как традиционных клинико-инструментальных критериев, так и функционального состояния организма [125,127].

В современной клинической практике обширно применяются предложенный А.В. Соколовым (2004) алгоритм комплексной оценки результатов лечения, являющийся универсальным принципом основанном на бальной оценке изменений трех критериев: 1) клинических проявлений болезни, 2) данных нозологической инструментальной диагностики, отображающих специфику того или иного заболевания, 3) показателей функционального состояния организма [129]. Эта методология успешно используется в лечении больных с разной соматической патологией: гипертонической болезнью [16,17,137], хронической обструктивной болезнью легких [57] и при других заболеваниях [3,50].

Функциональная природа перетренированности смещает акценты значимости указанных критериев функционального состояния организма, что и определяет необходимость разработки индивидуального алгоритма оценки

эффективности комплексной коррекции клинико-функционального состояния у спортсменов с перетренированностью.

1.3 Заключение по обзору литературы

Синдром перетренированности и связанные с ним осложнения продолжают оставаться одной из основных проблем современной спортивной медицины, несмотря на проводимые многочисленные клинические исследования в этой области и некоторые положительные тенденции в терапии этого состояния.

Вместе с тем, несмотря на всестороннее и достаточно глубокое освещение проблемы перетренированности в отечественной и зарубежной литературе, универсальные методы коррекции данного патологического состояния отсутствуют.

В настоящий момент одним из приоритетных направлений в современной спортивной медицине является разработка и внедрение комплексных методик восстановительной коррекции. В связи с чем, применение методов коррекции, направленных с одной стороны на уменьшение проявлений перетренированности (нормализации вариабельности сердечного ритма, состояния миокарда, психологического состояния и т.д.) и стимуляцию работы мышц и сохранение уровня физической подготовки спортсмена, с другой стороны, является патогенетически оправданным.

ГЛАВА II МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация (дизайн) исследования

Исследование проводилось в филиале №1 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины»: обследованы 120 (77 (64,2%) мужчин и 43 (35,8%) женщины, возраст большей части которых (61,7%) составил 21-30 лет), спортсменов высокого класса, занимающиеся циклическими видами спорта сопровождающиеся преимущественно аэробной нагрузкой (лыжные гонки, плавание, велоспорт и др), у которых проявления клинических симптомов перетренированности отмечались в течение 6 месяцев. У 95% спортсменов диагностирована повышенная активность симпатического отдела нервной системы. Отдельно в количестве 30 спортсменов были обследованы и выделены в группу «здоровые спортсмены», спортсмены без признаков перетренированности, занимающиеся аналогичными видами спорта. Данные этих испытуемых использовались в качестве нормативов в сравнительном анализе со спортсменами, страдающими синдромом перетренированности.

Все обследуемые спортсмены с синдромом перетренированности были разделены на 4 группы по 30 человек (группы сопоставимы по возрасту, полу, виду спорта и спортивной квалификации. Спортивная квалификация обследуемых преимущественно соответствовала кандидатам в мастера спорта и мастерам спорта, и свидетельствовала о высокой профессиональной подготовленности):

I группа включала в себя 30 спортсменов, в восстановительном лечении, которых была использована биорезонансная терапия;

группа II состояла из 30 спортсменов, получавших восстановительное лечение с применением электромиостимуляции;

в группе III – находились 30 спортсменов, получавших комплексное восстановительное лечение с использованием биорезонансной терапией и электромиостимуляции;

в группу IV (контрольную) были включены лица, получавшие терапию «плацебо» (процедуры с выключенными аппаратами). По полу, возрасту и клинико-anamнестическим данным группы достоверно не различались.

Критериями включения были:

- возраст 16-35 лет,
- наличие признаков перетренированности: жалобы на головные боли, необъяснимое снижение спортивных результатов, постоянное ощущение утомления, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, повышенную возбудимость, беспокойство, снижение аппетита, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца, нестабильность цифр АД, замедленное восстановление.

Критериями невключения в исследование явились:

- нарушения сердечного ритма (суправентрикулярная экстрасистолия - групповая, политопная, частая, более 5 в 1 минуту, желудочковая выше IV градации по Лауну, частые более 2 раз в месяц пароксизмальные нарушения сердечного ритма, атриовентрикулярная блокада в I степени, полная блокада ножек пучка Гиса); сердечная недостаточность, гипертоническая болезнь кризового течения, медикаментозно неконтролируемая, врожденные или приобретённые пороки сердца клинически зафиксированные, воспалительные и инфекционные поражения – миокардит, эндокардит, перикардит ревматического или иного характера
- общие противопоказания к физиотерапевтическому лечению: инфекционные и венерические заболевания, психические заболевания, болезни крови в острой стадии, злокачественные новообразования, острая почечная или печеночная недостаточность, сопутствующие заболевания в стадии обострения или декомпенсации, а также требующие хирургической помощи.

2.2 Методы исследования

При изучении анамнеза учитывали характер тренировочного периода, спортивный стаж, динамику спортивных достижений, частоту тренировок в неделю и уровень интенсивности физических нагрузок во время них.

Общеклиническое обследование включало измерение антропометрических данных, для оценки уровня физической подготовленности спортсмена. При этом в качестве основных показателей оценивали длину и массу тела, окружность грудной клетки, окружность плеча в покое и в условиях напряжения бицепса, размер бедра и голени.

Диагностику типов конституции оценивали с помощью индексов Пинье.

Оценивали уровни ЧСС, АД. Проводили электрокардиографию на шестиканальном электрокардиографе Охусон Pro by KISS (Германия, аппарат эргоспирометрических исследований) при скорости движения бумаги 25 мм/сек. Электрокардиограммы регистрировались в состоянии покоя общепринятым методикам. Наблюдения ряда авторов [Павлов В.И., 2010г] указывают на то, что отклонения от клинических норм не всегда свидетельствуют о наличии патологических изменений и часто являются особенностями сердца спортсмена. Поэтому при анализе ЭКГ нами учитывались особенности, которые не исключали наличие эпизодов предпатологических и патологических состояний спровоцированных повышенными физическим нагрузками.

Изучение variability сердечного ритма проводили в утренние часы после 10 - минутного отдыха. При этом ЭКГ регистрировали в положении лежа в течение 5 минут с использованием вегетотестера «Полиспектр-8» («Нейрософт», Россия). Длительность последовательных кардиоинтервалов измеряли в миллисекундах. В анализ не включали участки ЭКГ с парными экстрасистолами, эпизодами би- и тригеминии.

Рассчитывали среднюю продолжительность интервалов R-R (RR), стандартное отклонение интервалов R-R (SDNN), коэффициент вариации (Dx), индекс напряжения регуляторных систем (ИН).

Также определяли спектральные показатели, абсолютные и относительные:

- TP (Total power), ms^2 - общую мощность спектра колебаний ЧСС в минуту в диапазоне от 0,003 до 0,4 Гц. TP является интегральным показателем, характеризующим суммарную активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм;

- VLF (very low frequency), ms^2 - мощность колебаний в диапазоне очень низких частот (0,003-0,04 Гц). Физиологическое значение этого частотного диапазона окончательно не выяснено, предположительно он отражает активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, концентрацию катехоламинов в плазме и состояние системы терморегуляции. Считают, что этот показатель отражает уровень регуляторной активности высших регуляторных центров;

- LF (low frequency), ms^2 - медленные волны, диапазоном от 0,04 до 0,15 Гц, относится к низкочастотной части спектра. Интерпретация этого показателя достаточно противоречива, возможно, данная часть спектра отражает работу симпатической нервной системы и связана с регуляцией среднего уровня АД.

- HF (high frequency), ms^2 - отражает мощность колебаний в спектре высоких частот, в диапазоне от 0,15 до 0,4 Гц. Мощность в этом диапазоне связана преимущественно с дыхательными движениями и отражает вагусный контроль сердечного ритма;

- вклад каждого частотного компонента в общую мощность спектра (TP) отражают показатели: VLF%, LF%, HF%;

- нормализованная спектральная мощность:

- в диапазоне низких частот - LF_{norm} – показывает активность симпатических центров продолговатого мозга (кардиостимулирующего и вазоконстрикторного) и рассчитывается по формуле:

$$LF_{norm} = LF/(TP-VLF) * 100\% \quad (2.4);$$

- в диапазоне высоких частот - HF_{norm} , отражает активность парасимпатического кардиоингибиторного центра продолговатого мозга. Преобладание HF_{norm} наблюдается у здоровых людей и спортсменов, его величину рассчитывали по формуле:

$$HF_{norm} = HF/(TP-VLF) * 100\% \quad (2.5);$$

- индекс вагосимпатического баланса LF/HF ;

- индекс централизации (ИЦ) – количественный показатель отношения центрального контура к автономному контуру регуляции сердечного ритма. Рассчитывается :

$$ИЦ = (LF+VLF)/HF;$$

-ИИ- индекс напряжения регуляторных систем - отражает степень активности симпатического или парасимпатического отдела нервной системы.

Анализ суточного графика изменений АД проводили с использованием метода суточного мониторинга с использованием портативной системы SHILLER BR-102 PLUS (Германия). Прибор осуществляет измерение систолического и диастолического АД в интервале от 0 до 250 мм рт. ст., регистрировать ЧСС в диапазоне 10-200 ударов в минуту.

Исследование начинали с 9 до 10 ч утра и проводили в течение 24 ч. Запись показателей АД осуществляли с интервалом в 15 мин. При некачественной регистрации через 4 мин автоматически производилось повторное измерение АД.

Рассчитывали следующие показатели:

1. Среднее суточное САД.
2. Среднее суточное ДАД.
3. Среднее дневное САД (САДд) - величина САД периода

бодрствования.

4. Среднее дневное ДАД (ДАДд) – величина ДАД периода бодрствования.

5. Среднее ночное САД (САДн) – величина САД периода сна.

6. Среднее ночное ДАД (ДАДн) – величина ДАД периода сна.

В качестве нормального АД рассматривали уровень ниже 130/80 мм рт.ст.

7. Индекс времени гипертензии САД суточный (ИВГ САД) – доля измерений САД, превышающих 140 мм рт. ст. в течение суток.

8. Индекс времени гипертензии САД дневной (ИВГ САДд) – доля измерений САД, превышающих 140 мм рт. ст. в период бодрствования.

9. Индекс времени гипертензии ДАД суточный (ИВГ ДАД) – доля измерений ДАД, превышающих 90 мм рт. ст. в течение суток.

10. Индекс времени ДАД гипертензии дневной (ИВГ ДАДд) – доля измерений ДАД, превышающих 90 мм рт. ст. в течение периода бодрствования.

11. Индекс времени гипертензии САД ночной (ИВГ САДн) – доля измерений САД выше 120 мм рт. ст. в течение периода сна.

12. Индекс времени гипертензии ДАД ночной (ИВГ ДАДн) – доля измерений ДАД выше 80 мм рт. ст. в течение периода сна.

13. Вариабельность САД в течение суток (Var САДс) – стандартное отклонение среднего уровня САД в течение суток.

14. Вариабельность САД дневная (Var САДд) – стандартное отклонение среднего значения САД в течение периода бодрствования.

15. Вариабельность ДАД сутки (Var ДАДс) – стандартное отклонение среднего значения ДАД в течение суток.

16. Вариабельность ДАД дневная (Var ДАДд) – стандартное отклонение среднего уровня ДАД периода бодрствования.

17. Вариабельность САД ночная (Var САДн) – стандартное отклонение средней величины САД периода сна.

18. Вариабельность ДАД ночная (Var ДАДн) – стандартное отклонение средней величины ДАД в течение периода сна.

В качестве верхних границ нормы Var САДд рассматривали уровни 15,7 мм рт. ст., Var ДАДд – 13,1 мм рт. ст., Var САДн – 15,0 мм рт. ст., Var ДАДн – 12,7 мм рт. ст. Вариабельность АД рассматривали как повышенную в тех случаях, когда ее величина превышала как минимум одно из вышеприведенных значений.

19. Величина утреннего подъема САД и ДАД определялась по разнице между максимальным и минимальным значениями САД и ДАД в период с 4 до 10 ч.

20. Скорость утреннего подъема САД и ДАД рассчитывалась по формуле: $\text{САД}_{\text{макс}}(\text{ДАД}_{\text{макс}}) - \text{САД}_{\text{мин}}(\text{ДАД}_{\text{мин}}) / t_{\text{макс}} - t_{\text{мин}}$.

Помимо вышеперечисленного для оценки гемодинамики определялась мощность пороговой нагрузки, частота сердечных сокращений (ЧСС), "двойное произведение" (ДП); определялись ударный (УИ) и сердечный индекс (СИ).

Состояние сердечно-сосудистой системы при нагрузке оценивали путем выполнения пробы с физической нагрузкой на велоэргометре Oхусон (Jager, Германия) в положении больного сидя. Применяли непрерывную ступенеобразно возрастающую методику, исходную мощность нагрузки 25 Вт увеличивали каждые 2 минуты на 25 Вт. При этом использовали критерии прекращения нагрузки на основании рекомендаций ACC/AHA Practice Guidelines Update for Exercise Testing.

Толерантность к физической нагрузке определяли как низкую при уровне значений 1,50 - 2,0 Вт/кг; к средней относили показатели между 2,0 - 3,0 Вт/кг; за высокую брали показатели более 3,0 Вт/кг. [А.С. Шарыкин, В.А. Бадтиева, В.И. Павлов, 2017 г]

Оценку мышечной силы осуществляли с помощью изометрического двухстороннего тестирования на аппарате Biodex (США). Величина угла при измерении силы составляла 60 градусов при разгибании в коленном и

локтевом суставе. Проводились в три попытки с максимальной силой давления, продолжительностью 5 с. В качестве индикатора мышечной силы использовали пиковый вращающий момент (ПВМ).

Оценку психологического статуса проводили с помощью теста Profile of Mood States (POMS), который в настоящее время является одним из наиболее эффективных методов для оценки психоэмоционального статуса и уровня стресса у спортсменов, признанным во всём мире. Здоровым спортсменам свойственен, так называемый, «профиль айсберга», характеризующийся низкими показателями уровня напряжения, депрессии, утомлённости, агрессивности, замешательства и высокими значениями силы и энергичности, в сравнении с «неспортсменами». Для состояния перетренированности характерен «инверсивный» (перевернутый) профиль айсберга с невысоким уровнем энергии и высокими баллами усталости, депрессии и гнева. В исследовании использована руссифицированная версия теста, разработанная в СПбНИИФК [81].

Для объективизации проводимой терапии, нами были разработаны критерии и алгоритм оценки динамики следующих показателей:

А) значительное улучшение: 1. субъективная симптоматика: отсутствие предъявляемых ранее жалоб (сжимающие, пульсирующие боли в лобно-височной и затылочной областях, утомление, нарушения сна, снижение аппетита, эмоциональная лабильность, повышенная возбудимость, беспокойство, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца);

2. стабилизация уровня АД и ЧСС;

3. положительная динамика данных инструментальных методов исследования и вариабельности сердечного ритма;

4. стабилизация психоэмоционального статуса;

Б) улучшение: 1. улучшение самочувствия, уменьшение клинических проявлений (уменьшение интенсивности головных болей, утомления, эмоциональной лабильности, повышенной возбудимости, беспокойства);

2.уменьшение лабильности цифр АД и сердечных сокращений;

3.положительная динамика данных инструментальных методов исследования и variability сердечного ритма;

4.улучшение психоэмоционального статуса;

В) без динамики: 1.отсутствие клинической динамики и сохранение предъявляемых жалоб (сжимающие, пульсирующие боли в лобно-височной и затылочной областях, утомление, нарушения сна, снижение аппетита, эмоциональная лабильность, повышенная возбудимость, беспокойство, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца);

2.отсутствие тенденции к нормализации АД и ЧСС;

3.отсутствие изменений данных инструментальных методов исследования и variability сердечного ритма;

4.отсутствие динамики показателей психоэмоционального статуса спортсменов;

Г) ухудшение: 1.ухудшение самочувствия, нарастание клинических проявлений и интенсивности предъявляемых жалоб (сжимающие, пульсирующие боли в лобно-височной и затылочной областях, утомление, нарушения сна, снижение аппетита, эмоциональная лабильность, повышенная возбудимость, беспокойство, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца);

2.более выражена лабильность АД, ЧСС по сравнению с исходными данными;

3.отрицательная динамика данных инструментальных методов исследования и variability сердечного ритма;

4.ухудшение показателей психоэмоционального статуса пациента;

При оценке каждой составляющей критериального значения значительное улучшение оценивается 2 балла, улучшение - 1 балл, без динамики - 0 баллов, ухудшение-минус 1 балл. Итоговое заключение формируется исходя из суммы полученных баллов (таблица 1).

Критерии оценки эффективности лечения

Сумма баллов и итоговая оценка			
6 и более	1 - 5	0 - 1	минус 1 и менее
Значительное улучшение	Улучшение	Без динамики	Ухудшение

2.3 Методы физиотерапии, использованные в работе

В ходе проведения лечебно-реабилитационных мероприятий были использованы следующие методы немедикаментозной терапии:

1. Процедуры биорезонансной терапии на аппарате «Visom optima 5.0» (Германия) (рисунок 1). В данном исследовании использовали эндогенную биорезонансную терапию. Собственные электромагнитные колебания тела спортсмена снимались при помощи электродов и осуществлялась их передача на вход прибора для БРТ. Пройдя в приборе специальную обработку (пространственно-временную, частотную, нелинейную фильтрацию, сепарирование), колебания с выхода прибора с помощью электродов (индукторов) возвращаются к пациенту. То есть, показатели электромагнитной стимуляции при эндогенной БРТ определяются состоянием самого пациента, воздействие при этом максимально персонифицировано, что позволяет считать данный метод наиболее благоприятным управляемым вариантом лечения. Курс лечения составил 11 процедур: первые 5 сеансов через 1 день, затем 3 сеанса через 2 дня, 3 сеанса через 3 дня. Используемые программы на протяжении курса: базовая терапия (частота волн 84 кГц), программа стимуляции органов выведения - дренажная терапия (частота волн 139 кГц), неспецифическая антиблоковая терапия (частота волн 111кГц).

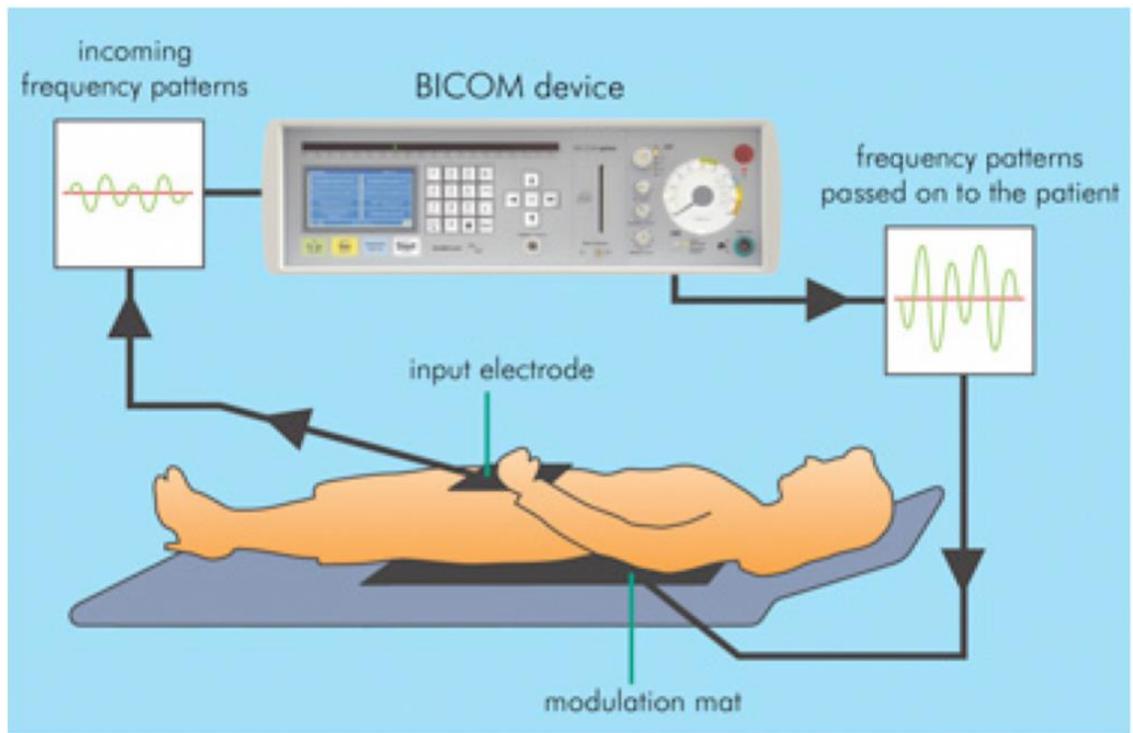


Рисунок 1. Методика проведения биорезонансной терапии на аппарате «Bicom optima 5.0».

2. Процедуры электромиостимуляции на аппарате «PHYSIOMED - Expert» (Physiomed elektromedizin AG, Германия) (рисунок 2).

Миостимуляцию осуществляли путем воздействия электрического тока на мышечные зоны тела спортсмена, специфичные для занятий конкретным видом спорта. Электромиостимуляцию проводили с применением токов средней частоты (МТ/КОТС), частотой 20 Гц, интенсивностью 100%, в режиме 2:4. Курс лечения состоял из 10 ежедневных процедур продолжительностью 12 минут.



Рисунок 2. Внешний вид аппарата «PHYSIOMED - Expert».

2.4 Статистическая обработка данных

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ Office Excel 2010 (Microsoft, США), STATISTICA 10 для Windows (StatSoft, США). Использовался метод вариационной статистики с вычислением средней арифметической величины (M), стандартной ошибки средней арифметической ($\pm m$). Для изучения динамики переменных использовали t-критерий Стьюдента. Различия между двумя средними величинами считались достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА III. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ.

3.1. Клиническая характеристика обследуемых спортсменов.

Под наблюдением находилось 120 спортсменов с синдромом перетренированности. Из них было 77 (64,2%) мужчин и 43 (35,8%) женщины в возрасте от 16 до 35 лет; все испытуемые являлись действующими профессиональными спортсменами. Распределение обследуемых по возрастным группам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение спортсменов с синдромом перетренированности по полу
и возрасту

Характеристика	Возраст, лет			Абс. кол-во обследуемых
	16-20	21-30	31-35	
Мужчины	15	54	8	77
Женщины	18	20	5	43
Всего (абс.)	33	74	13	120
%	27,5	61,7	10,8	100

Результаты оценки субъективных ощущений у обследуемых представлены в таблице 3. Из субъективных ощущений следует отметить постоянное ощущение быстрого утомления и нарушение сна у 90% спортсменов (n=108), головные боли у 73,3% спортсменов (n=88), чаще всего это были сжимающие, пульсирующие боли в лобно-височной и затылочной областях, учащение сердцебиения в покое у 41,6% (n=50), неприятные ощущения в области сердца, иногда перебои в работе сердца в 20,8% случаев (n=25), нестабильность АД у 73,3% (n=88), эмоциональная лабильность, беспокойство, повышенная возбудимость, снижение аппетита у 93,3% спортсменов (n=112), необъяснимое снижение спортивных результатов, замедленное восстановление после привычных физических нагрузок у 100% (n=120).

Таблица 3

Частота клинических проявлений у спортсменов с синдромом перетренированности (n=120)

Проявления	Мужчины		Женщины		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Сжимающие, пульсирующие боли в лобно-височной и затылочной областях	63	71,6	25	28,4	88	73,3
Утомление, нарушения сна	78	72,3	30	27,7	108	90
Эмоциональная лабильность, повышенная возбудимость, беспокойство, снижение аппетита	84	75	28	25	112	93,3
Учащение сердцебиения в покое	35	70	15	30	50	41,6
Неприятные ощущения в области сердца, перебои в работе сердца	18	72	7	28	25	20,8
Нестабильность АД	63	71,6	25	28,4	88	73,3
Необъяснимое снижение спортивных результатов	88	73,4	32	26,6	120	100

Оценка физического развития выявила, что антропометрические показатели соответствовали модельным характеристикам выбранной спортивной специализации и соответствовала характерным морфологическим особенностям спортсменов высших спортивных разрядов. Морфологические признаки телосложения отражали средний и ниже среднего уровни антропометрического профиля.

Распределение обследуемых по особенностям конституции приведено в таблице 4.

Для диагностики типов конституции использовался индекс Пинье (Рост (см) – Вес (кг) – Обхват груди (см)): спортсмены с индексом более 30 относились в группу астенического типа (10 мужчин и 18 женщин), спортсмены, чьи показатели входили в интервал от 10 до 30 были отнесены в группу с нормостенической конституцией (63 мужчины и 25 женщин) и спортсмены с индексом менее 10 соответствовал гиперстеническому типу телосложения (4 мужчин).

Таблица 4

Распределение спортсменов с синдромом перетренированности по особенностям конституции (n=120)

Пол спортсменов	Астенический		Нормостенический		Гиперстенический	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Мужчины (n=77)	10	12,9	63	81,8	4	5,2
Женщины (n=43)	18	41,8	25	58,1	-	-
Вся выборка (n=120)	28	23,3	88	73,3	4	3,3

При исследовании системы дыхания с помощью аускультации у 100% (n=120) обследуемых спортсменов патологических отклонений не выявлено.

При оценке состояния ССС: пальпаторно верхушечный толчок локализовался в четвертом-пятом межреберье, при перкуссии - границы сердца находились в пределах нормы. Аскультативно отмечались ясные, ритмичные тоны сердца, шумы отсутствовали. Напряжение и наполнение пульса были удовлетворительные.

При измерении давления по методу Короткова среднее значение АД у 62,5% обследуемых соответствовало нормальным значениям: САД - $120,6 \pm 0,7$ мм.рт.ст, ДАД- $77,3 \pm 0,8$ мм.рт.ст. У 37,5% (n=45) обследуемых САД составило $142,3 \pm 0,6$ мм. рт. ст., определяемая лабильность САД с тенденцией к артериальной гипертензии, явилась проявлением синдрома вегетативной дисфункции.

При изучении биоэлектрической активности сердца у 87% спортсменов патологических изменений на ЭКГ не зарегистрировано. У 6 % спортсменов выявлено нарушение проводимости по правой ножке пучка Гиса, у 5% спортсменов - внутрипредсердная миграция водителя ритма, у 2% - замедление внутрипредсердной проводимости.

Результаты анализа ВСР приведены в таблице 5.

У 95% обследуемых спортсменов была выявлена активация симпатической нервной системы. Выявлено статистически достоверное уменьшение величины интервала RR до $879,8 \pm 6,6$ мс, в группе здоровых спортсменов без признаков перетренированности значение этого показателя было достоверно выше - $938,4 \pm 5,7$ мс ($p < 0,01$), что отражает увеличение ЧСС у спортсменов с синдромом перетренированности.

По нашим данным, в группе спортсменов с синдромом перетренированности уровень SDNN был достоверно ниже, чем в группе здоровых спортсменов ($37,5 \pm 2,1$ мс в исследуемой группе, $59,7 \pm 5,2$ мс у здоровых спортсменов, $p < 0,01$).

Таблица 5

Показатели variability ритма сердца у обследуемых

Показатель	Здоровые спортсмены (n=30)	Спортсмены с синдромом перетренированности (n=120)	p
RRNN, мс	$938,4 \pm 5,7$	$879,8 \pm 6,6$	$< 0,01$
SDNN, мс	$59,7 \pm 5,2$	$37,5 \pm 2,1$	$< 0,01$
Dx, мс	$318,4 \pm 30,1$	$278,3 \pm 20,1$	$> 0,1$
TP, мс ²	3442 ± 1015	2745 ± 345	$> 0,1$
LF, мс ²	1173 ± 412	$1029,7 \pm 326$	$> 0,1$
HF, мс ²	976 ± 205	$445,7 \pm 156$	$< 0,05$
VLF, мс ²	728 ± 284	1178 ± 156	$> 0,1$
LF%	$24,4 \pm 3,2$	$36,15 \pm 2,8$	$< 0,01$
HF%	$27,1 \pm 3,1$	$14,07 \pm 3,5$	$< 0,01$
VLF%	$48,8 \pm 7,6$	$31,8 \pm 3,2$	$< 0,05$
LFnorm, у.ед.	$43,2 \pm 3,2$	$65,7 \pm 1,5$	$< 0,01$
HFnorm, у.ед.	$35,9 \pm 1,7$	$28,4 \pm 1,3$	$< 0,01$
LF/HF, у.ед	$1,2 \pm 0,1$	$2,3 \pm 1,2$	$> 0,1$
Индекс централизации, у.ед.	$1,9 \pm 0,8$	$4,9 \pm 0,9$	$< 0,05$
ИИ, у.ед.	< 150	$171,2 \pm 10,1$	-

Анализ спектральных показателей определил наличие вегетативного дисбаланс у спортсменов с синдромом перетренированности, который сформировался большей частью, за счет более низкого уровня парасимпатической активности: значение HF составило $445,7 \pm 156$ мс² (в группе здоровых спортсменов 976 ± 205 мс², $p < 0,05$).

Главные спектральные компоненты ВСР распределялись по группе следующим образом: VLF $31,8 \pm 3,2\%$ (у здоровых спортсменов $48,8 \pm 7,6\%$, $p < 0,05$), LF $36,15 \pm 2,8\%$ (у здоровых спортсменов $24,4 \pm 3,2\%$, $p < 0,01$), HF $14,07 \pm 3,5\%$ (у здоровых спортсменов $27,1 \pm 3,1\%$, $p < 0,01$).

Анализ относительных показателей определил, что у 105 (87,5%) обследуемых спортсменов зафиксировано значительное повышение активности VLF-составляющей, что свидетельствовало об увеличении напряженности центральных механизмов регуляции и является подтверждением гиперактивности симпатической нервной системы. У 101 (84,1%) спортсмена с синдромом перетренированности обнаружено существенное повышение LF%, отражающего относительное увеличение активности симпатического отдела нервной системы. Сочетанное увеличение спектральной мощности VLF% и LF%, наличие которой можно трактовать в качестве абсолютного увеличения симпатической активности, была отмечена у 56,6% спортсменов с синдромом перетренированности ($n=68$).

Анализ нормализованных показателей спектра (LFnorm и HFnorm) показал статистически значимый прирост активности симпатического отдела нервной системы у обследуемых спортсменов с синдромом перетренированности - LFnorm $65,7 \pm 1,5$ у.ед., у здоровых спортсменов значение показателя было достоверно ниже - $43,2 \pm 3,2$ у.ед ($p < 0,01$), показатель HFnorm был равен: $28,4 \pm 1,3$ у.ед., у здоровых спортсменов - $35,9 \pm 1,7$ у.ед., ($p < 0,01$).

Индекс централизации был выше в группе спортсменов с синдромом перетренированности ($4,9 \pm 0,9$ у.е.) по сравнению с таковым в группе здоровых спортсменов ($1,9 \pm 0,8$ у. ед., ($p < 0,05$)).

Индекс напряжения регуляторных систем (ИН) был повышенным у обследуемых спортсменов - $171,2 \pm 10,1$ у.е., (у здоровых спортсменов - менее 150 у.е.). По данным других авторов этот показатель чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы (Вахитов И.Х. и др., 2004).

Таким образом, результаты изучения variability сердечного ритма показали, что для спортсменов с синдромом перетренированности характерно преобладание симпатической активации за счет перераспределение спектральных компонентов, а также преобладание индекса централизации и индекса напряженности, что также свидетельствует о повышенной активности симпатического отдела нервной системы.

Диагностический интерес представляли взаимодействие и устойчивость реакции двигательной и вегетативной функции в ответ на физическую нагрузку у обследуемых спортсменов. Было установлено, что при выполнении дозированной физической нагрузки на велоэргометре с регистрацией изменений ЧСС, Ps, АД, фиксируются различия в реагировании сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

Показатели работоспособности спортсмена оценивались на основании данных ВЭМ. Уровень работоспособности равный 1,9-2,4 Вт/кг был выявлен у 23% испытуемых с СП, данный уровень соответствует низкому показателю общей работоспособности, средние значения работоспособности 2,5-2,9 Вт/кг отмечены у 70% обследуемых спортсменов, 3,0 и выше Вт/кг - у 7%. Данные показатели отражали толерантность к физической нагрузке обследуемых спортсменов в результате длительных тренировочных воздействий. (А.С. Шарыкин, В.А Бадтиева, В.И. Павлов, 2017г).

Результаты изучения состояния центральной гемодинамики у обследуемых спортсменов представлены в таблице 6. В покое у исследуемой группы спортсменов с синдромом перетренированности была выявлено повышение САД ($p < 0,05$).

Отмечалась различная степень реакции сердечно-сосудистой системы под воздействием физической нагрузки: показатели диастолического АД на пороговой нагрузке было достоверно выше, чем у здоровых спортсменов ($97,8 \pm 2,2$ мм рт. ст. против $76,1 \pm 3,4$ мм рт. ст., $p < 0,01$).

При анализе характеристик центральной гемодинамики у обследуемых спортсменов с синдромом перетренированности был отмечен более высокий уровни ЧСС в покое ($p<0,01$) и на стандартную нагрузку ($p<0,05$).

Таблица 6

Показатели центральной гемодинамики у спортсменов с перетренированностью и повышенной активностью симпатического отдела нервной системы

Наименование показателя		Здоровые спортсмены (n=30)	Спортсмены с синдромом перетренированности (n=120)	p
ЧСС, в 1 мин.	Покой	73,2±1,6	87,2 ± 2,2	<0,01
	стандарт	118,5±2,89	156,0 ± 2,4	<0,05
	Порог	160,3±4,8	154,2 ± 1,7	>0,05
АД сист., мм рт. ст.	Покой	116,2±4,3	131,7 ± 6,1	<0,05
	стандарт	—	160,1 ± 4,6	—
	Порог	187,2±8,3	178,5 ± 8,1	>0,1
АД диаст., мм рт. ст.	Покой	82,8±1,6	88,5 ± 2,2	<0,05
	стандарт	—	67,2 ± 3,8	—
	Порог	76,1±3,4	97,8 ± 2,2	<0,01
ДП у.ед.	Покой	85,05±4,3	114,8 ± 4,0	<0,01
	стандарт	—	249,6 ± 6,7	—
	Порог	300,0±9,2	275,1 ± 5,2	<0,05
УИ мл/мин.м ²	Покой	41,8±1,7	42,1 ± 1,7	>0,1
СИ л мин.м ²	Покой	3,2±0,3	4,1 ± 0,2	<0,05
Мощность порог. нагрузки кгм/мин	—	1356,6±21,3	914,97±22,1	<0,01

О повышенной потребности миокарда в кислороде свидетельствовал существенный рост значений «двойного произведения» в покое. У спортсменов с синдромом перетренированности показатель увеличился до 114,8±4,0 у.ед в сравнении с здоровыми спортсменами (85,05±4,3 у.ед., $p<0,01$), в основном за счет увеличения ЧСС в покое. Статистически достоверное увеличение СИ в покое отмечено у спортсменов с синдромом перетренированности- 4,1±0,2 л мин.м² по сравнению со здоровыми 3,2±0,3 л мин.м²($p<0,05$).

Уменьшение мощности пороговой нагрузки у спортсменов с синдромом перетренированности до $914,97 \pm 22,1$ кгм/мин по сравнению со здоровыми спортсменами ($1356,6 \pm 21,3$ кгм/мин, ($p < 0,01$)) указывали на снижение коронарного резерва.

Данные суточного мониторирования АД, представленные в таблице 7. У здоровых спортсменов среднесуточные значения АД были ниже, чем значения АД, полученные при обследованиях проведенных однократно.

Среднесуточные значения систолического и диастолического АД по данным суточного мониторирования АД за 24 часа: у спортсменов с синдромом перетренированности отмечались повышенные показатели цифр САД за сутки: до $135,0 \pm 3,5$ мм рт.ст. (у здоровых $124,1 \pm 2,3$ мм рт.ст., $p < 0,05$). Средние значения ДАД в ночное время до $84,1 \pm 2,8$ мм рт.ст. (у здоровых $72,3 \pm 1,8$ мм рт.ст., $p < 0,05$).

Индекс времени гипертензии (ИВГ), позволяющий оценить продолжительность повышения АД в течение суток составил: ИВГ САД $41,05 \pm 4,4\%$ (у здоровых спортсменов - $21,3 \pm 1,6\%$, $p < 0,01$); значение ИВГ ДАД было на уровне $40,8 \pm 5,2\%$ (у здоровых спортсменов - $14,5 \pm 1,3\%$, $p < 0,01$). Был рассчитан ИВГ для дневного и ночного времени, которые были равны: ИВГ САД в дневное время составил $40,0 \pm 4,2\%$ (у здоровых спортсменов - $26,6 \pm 2,2\%$, $p < 0,01$), ИВГ ДАДд - $38,1 \pm 6,2\%$, тогда как у здоровых спортсменов значение данного показателя было достоверно ниже - $18,3 \pm 1,2\%$ ($p < 0,01$). В ночное время уровень ИВГ САД достигал $35,5 \pm 4,8\%$ (у здоровых спортсменов - $15,3 \pm 1,4\%$, $p < 0,01$), ИВГ ДАД был на уровне $29,5 \pm 5,7\%$, у здоровых спортсменов его значение было достоверно ниже и составило $10,4 \pm 0,9\%$ ($p < 0,01$).

Показатели суточного мониторирования АД у обследуемых
спортсменов

Показатели	Здоровые спортсмены (n=30)	Спортсмены с синдромом перетренированности (n=120)	p
Сутки			
САД, мм рт. ст.	124,1±2,3	135,0±3,5	<0,05
ДАД, мм рт. ст.	75,5±4,2	86,3±5,2	>0,05
ИВГ САД, %	21,3±1,6	41,05±4,4	<0,01
ИВГ ДАД, %	14,5±1,3	40,8±5,2	<0,01
Вар САД, мм рт. ст.	12,1±1,1	21,3±3,8	<0,05
Вар ДАД, мм рт. ст.	8,7±1,3	17,6±3,2	<0,05
День			
САД, мм рт. ст.	131,1±6,4	137,4±4,2	>0,1
ДАД, мм рт. ст.	80,4±3,8	85,8±2,1	>0,1
ИВГ САДд, %	26,6±2,2	40,0±4,2	<0,01
ИВГ ДАДд, %	18,3±1,2	38,1±6,2	<0,01
Вар САДд, мм рт. ст.	13,5±1,3	17,6±2,0	>0,05
Вар ДАДд, мм рт. ст.	9,3±0,7	17,2±3,2	<0,01
Ночь			
САД, мм рт. ст.	120,3±5,01	127,6±4,8	>0,1
ДАД, мм рт. ст.	72,3±1,8	84,1±2,8	<0,05
ИВГ САДн, %	15,3±1,4	35,5±4,8	<0,01
ИВГ ДАДн, %	10,4±0,9	29,5±5,7	<0,01
Вар САДн, мм рт. ст.	11,3±0,8	18,2±2,6	<0,05
Вар ДАДн, мм рт. ст.	8,3±0,8	16,3±3,5	<0,05
Сут.Инд. САД,%	12,1±1,1	6,2±1,4	<0,01
Сут.Инд. ДАД,%	12,7±1,2	5,4±1,2	<0,01
УП САД, мм рт. ст.	менее 56,3	28,8±4,5	—
УП ДАД, мм рт. ст.	менее 36,0	18,1±6,2	—
СУП САД, мм рт. ст./ч	менее 10,0	14,7±2,3	—
СУП ДАД, мм рт. ст./ч	менее 6	9,7±1,1	—

При дальнейшем анализе выявлено изменение вариабельности диастолического давления за 24 ч в сторону увеличения до 17,6±3,2 мм рт. ст. (у здоровых спортсменов - 8,7±1,3 мм рт. ст., p<0,05). Рост показателя вариабельности систолического давления за сутки также было существенным до 21,3±3,8 (p<0,05), у здоровых- 12,1±1,1 мм рт. ст.

В дневное время вариабельность ДАД составила 17,2±3,2 мм рт. ст., тогда как у здоровых спортсменов уровень данного показателя был значимо ниже - 9,3±0,7 мм рт. ст. (p<0,01).

В ночные часы вариабельность САД была равна $18,2 \pm 2,6$ мм рт. ст. (у здоровых спортсменов - $11,3 \pm 0,8$ мм рт. ст., $p < 0,05$), вариабельность ДАД ночью у спортсменов с синдромом перетренированности была равна $16,3 \pm 3,5$ мм рт. ст., в то время как у здоровых спортсменов значение этого показателя было существенно меньше - $8,3 \pm 0,8$ мм рт. ст. ($p < 0,05$).

Суточный индекс, характеризующий перепад АД «день-ночь», составил для САД $6,2 \pm 1,4$ мм рт. ст. (у здоровых спортсменов - $12,1 \pm 1,1$ мм рт. ст., $p < 0,01$), для ДАД - $5,4 \pm 1,2$ мм рт. ст. (у здоровых спортсменов - $12,7 \pm 1,2$ мм рт. ст., $p < 0,01$). Снижение значения этого показателя свидетельствовало о нарушениях циркадного ритма АД у спортсменов с синдромом перетренированности.

Результаты исследования показали, что для обследуемых спортсменов с синдромом перетренированности характерны более низкие уровни показателей величины утреннего подъема САД и ДАД по сравнению с группой здоровых спортсменов. Это связано с тем, что у большей части обследуемых с СП, наблюдалось повышенное АД преимущественно в ночное время в сравнении с группой здоровых спортсменов.

Скорость утреннего подъема (СУП), как САД, так и ДАД, была существенно выше, чем в группе здоровых спортсменов (СУП САД < 10 мм рт. ст./ч, СУП ДАД < 6 мм рт. ст./ч).

Таким образом у спортсменов с синдромом перетренированности отмечались: значимое увеличение среднесуточного САД и стремление к возрастанию среднесуточного ДАД, статистически достоверное повышение ДАД в ночные часы, значимое увеличение вариабельности АД, снижение величины и увеличение скорости подъема АД в утренние часы, а также было выявлено повышенное значение ИВГ. Вышеописанные изменения указывают на наличие дополнительных факторов риска возможного развития сердечно-сосудистых осложнений у этих спортсменов в будущем (Цибульская.Н.Ю. 2012 г) .

Изометрическое тестирование силы мышц проводили с оценкой движений разгибания под углом 60° в коленном и локтевом суставах в трёх попытках с максимальной силой давления, продолжительностью 5 с. Результаты исследования приведены в таблице 8.

Таблица 8

Результаты изометрического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности.

Стимулируемая мышца	Здоровые спортсмены (n=30)	Спортсмены с синдромом перетренированности (n=120)	p
ПВМ musculus quadriceps femoris dextra (четырёхглавая мышца бедра справа)	164,4±3,5	163,4±3,7	>0,1
ПВМ musculus quadriceps femoris sinistra (четырёхглавая мышца бедра слева)	164,3±3,7	164,3±3,5	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii dextra (двуглавая мышца плеча справа)	63,4±2,7	63,7±2,7	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii sinistra (двуглавая мышца плеча слева)	63,2±2,4	62,5±2,4	>0,1

Показатели силовых проявлений значимо не различались для правой и левой верхних и нижних конечностей. Сравнительный анализ уровня силовых проявлений верхних и нижних конечностей во всех группах спортсменов свидетельствовал об отсутствии нервно-мышечного дисбаланса, что соответствует высокой физической активности всех исследуемых групп мышц (Колесниченко В.А. и др., 2007).

Психоэмоциональное состояние у спортсменов с синдромом перетренированности оценивалось с помощью теста POMS. У исследуемой группы спортсменов с синдромом перетренированности наблюдались следующие изменения эмоционального состояния (таблица 9).

Результаты психологического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности.

Значения	Норма	Здоровые спортсмены (n=30)	Спортсмены с синдромом перетренированности (n=120)	p
напряжение-тревожность (Т)	5,66-9,6 баллов	7,66±1,3	12,3±2,1	< 0,05
депрессия-подавленность (D)	4,38-8,67 баллов	5,46±0,87	9,49±1,65	< 0,05
гнев-агрессивность (А)	6,24-9,91баллов	6,56±1,7	12,67±2,1	<0,05
сила-энергичность (V)	15,64-18,51баллов	17,36±2,4	9,7±2,04	<0,05
усталость-инертность (F)	5,37-8,16 баллов	7,45±1,7	13,8±2,32	<0,05
неуверенность-замешательство (С)	4-7,38 баллов	5,13±2,1	8,2±1,8	> 0,1

По данным психологического тестирования для спортсменов с синдромом перетренированности характерно снижение устойчивости к психологическим стрессорным воздействиям, проявляющихся достоверным увеличением показателей: «напряжение–тревожность» ($p < 0,05$), «депрессия-подавленность» ($p < 0,05$), «усталость-инертность» ($p < 0,05$), «гнев-агрессивность» ($p < 0,05$), и снижением показателя «сила-энергичность» ($p < 0,05$). Полученные данные соответствует предъявляемым жалобам спортсменов.

Таким образом, проведенное обследование спортсменов с синдромом перетренированности определило наличие следующих изменений: избыточная симпатическая активация за счет патологического преобладания компонентов спектра (LF, VLF) и снижение значений HF компонента при исследовании ВСР, увеличение ЧСС в покое, гипертензивные реакции на физическую нагрузку, изменение адаптивных возможностей системы

кровообращения, «неэкономичность работы миокарда». Психоэмоциональный статус спортсменов с синдромом перетренированности характеризовался повышением уровня тревожности, усталости, агрессии, депрессии, снижением устойчивости к психологическим стрессорным воздействиям, снижением показателя «сила-энергичность».

Все вышеуказанное свидетельствует о том, что спортсмены с синдромом перетренированности нуждаются в коррекции выявленных нарушений.

ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ У СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ.

4.1 Динамика клинико-функционального состояния спортсменов после курса биорезонансной терапии.

Результаты сравнительной оценки эффективности курса биорезонансной терапии, согласно установленным критериям, представлены в таблице 10. Как видно из таблицы, в группе спортсменов, которым проводилась БРТ, у пятерых обследуемых (16,6%) было отмечено «значительное улучшение», в группе контроля таких случаев зарегистрировано не было. 14 (46,7%) спортсменов из группы I закончили лечение с «улучшением», в то время как в группе IV доля таких лиц составила всего 6,6 %. Только у 11 (36,7%) спортсменов после курса БРТ в группе I не было отмечено динамики, тогда как в IV группе доля таких спортсменов была в 2,5 раза больше.

Таблица 10

Результаты проведенного лечения с помощью биорезонансной терапии

Критерии проведенного лечения	Значительное улучшение		Улучшение		Отсутствие динамики	
	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.
Группа IV Контрольная группа	—	—	6,6	2	93,4	28
Группа I Биорезонансная терапия	16,6	5	46,7	14	36,7	11

После проведенного курса биорезонансной терапии отмечалась положительная динамика клинической симптоматики в виде: уменьшения головных болей у 67% спортсменов, у 60% снизилось ЧСС в состоянии покоя. Проявления эмоциональной лабильности, нарушения сна уменьшились в 23% случаях. Субъективно спортсмены отмечали улучшение

самочувствия, проявляющееся снижением эмоциональных реакций на стрессы и нормализацией сна.

Динамика показателей variability ритма сердца представлена в таблице 11.

Таблица 11

Динамика показателей variability сердечного ритма при проведении биорезонансной терапии у спортсменов с синдромом перетренированности

Показатели	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия			
	До	После	%	p	До	После	%	p
RRNN, мс	902,3±74,4	937,4±51,8	3,9	>0,1	859,3±20,7	955,2±32,7	11,1	<0,05
SDNN, мс	48,8±26,8	105,6±32,6	116	>0,1	47,1±14,2	132,1±38,2	180	<0,05
TP, мс ²	2269±288	2695±202	18,7	>0,1	2605±358	4133±272**	58,6	<0,01
LF, мс ²	1050±342	1307±403	24,4	>0,1	1012±238	878±205	13,2	>0,1
HF, мс ²	406±203	797±250	96,3	>0,1	467±122	1032±227	120,9	<0,05
VLF, мс ²	1246±335	1265±319	1,5	>0,1	1344±276	1758±286	30,8	>0,1
LF,%	33,5±3,3	33,2±2,7	0,89	>0,1	32,6±3,2	35,4±2,3	8,6	>0,1
HF,%	17,1±2,4	24,8 ±5,2	45,0	>0,1	11,5±2,5	40,5±2,8*	252,1	<0,01
VLF,%	47,7±5,1	40,6 ±5,1	14,8	>0,1	50,1±4,1	26,8±5,5	46,5	<0,01
LF,nu	102,6±3,6	91,3±3,2	11,0	<0,05	80,2±1,5	36,9±2,8**	53,9	<0,01
HF,nu	39,6±3,2	41,7±3,5	5,3	>0,1	37,0±2,3	43,4±1,9	17,2	<0,05
LF/HF, у.ед.	2,5±0,54	2,18±0,48	12,8	>0,1	2,1±0,42	0,85±0,18*	59,5	<0,01
Dx	256,6±42,4	458,3±105,5	78,6	>0,05	300,4±72,1	891,3±206*	196,7	<0,01
ИН, у.ед.	145,1±25,6	70,7±26,8	51,2	>0,05	140,1±30,8	51,6±17,2	63,1	<0,05
ИЦ, у.ед.	5,65 ±0,62	4,3±0,57	23,8	>0,05	5,04±0,68	2,5±0,72	49,4	<0,05

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой

При анализе variability сердечного ритма в группе I было выявлено увеличение показателя RR (на 11,1%) с 859,3±20,7 до 955,2±32,7 мс (p<0,05), увеличение показателя SDNN с 47,1±14,2 до 132,1±38,2 мс (p<0,05), который указывает на усиление автономной регуляции, увеличение общей мощности спектра на 58,6% (с 2605±358 мс² до 4133±272 мс², p<0,01), и свидетельствовало об усилении суммарной активности нейрогуморальных влияний на сердечный ритм.

Отмечен рост парасимпатической активности: увеличился вклад HF (в абсолютных цифрах с 467 ± 122 мс² до 1032 ± 227 мс², ($p < 0,05$) и в процентах с $11,5 \pm 2,5\%$ до $40,5 \pm 2,8\%$ ($p < 0,01$) в общую мощность спектра, уменьшился индекс вегетативного баланса с $2,1 \pm 0,42$ у.ед. до $0,85 \pm 0,18$ у.ед. ($p < 0,01$).

Значение показателя процентного вклада VLF после курса БРТ стало достоверно ниже – $26,8 \pm 5,5$ (снизилось на $46,5\%$ ($p < 0,01$)), а в группе IV динамика по данному показателю была недостоверной.

Дальнейший анализ изменения спектральных показателей выявил достоверное снижение LF_{nu} на $53,9\%$ (с $80,2 \pm 1,5$ до $36,9 \pm 2,8$, $p < 0,01$) и повышение значения показателя HF_{nu} на $17,2\%$ (с $37,0 \pm 2,3$ до $43,4 \pm 1,9$, $p < 0,05$).

Вявлено уменьшение индекса централизации (ИЦ) с $5,04 \pm 0,68$ у.ед. до $2,5 \pm 0,72$ у.ед. ($p < 0,05$) и индекса напряженности регуляторных систем (ИН) с $140,1 \pm 30,8$ у.ед. до $51,6 \pm 17,2$ у.ед. ($p < 0,05$) в группе I. Данные изменения явились следствием увеличения активности автономного контура регуляции и снижения напряжения центральных механизмов регуляции наряду со снижением регуляционных затрат.

Величина вариационного размаха (Dx), отражающая суммарный эффект регуляции ритма вегетативной нервной системы, повысилась после лечения с $300,4 \pm 72,1$ мс² до $891,3 \pm 206,0$ мс², ($p < 0,01$). Эти изменения свидетельствуют о воздействии БРТ на парасимпатический отдел нервной системы, следствием чего является повышение эффективности деятельности организма и рост адаптационных резервов.

В контрольной группе было отмечено достоверное снижение показателя LF_{nu} ($p < 0,05$), других статистически значимых изменений в показателях ВСР не отмечено.

Достоверность различий между группами I и IV после лечения выявлена по следующим показателям: TP ($p < 0,01$), HF% ($p < 0,05$), LF_{nu} ($p < 0,01$), Dx ($p < 0,05$), LF/HF ($p < 0,05$).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что биорезонансная терапия способствовала увеличению сниженной мощности спектра, усилению автономной регуляции сердечного ритма, снижению активности вегетативного дисбаланса, уменьшению активности симпатических влияний и повышению парасимпатических влияний на ритм сердца.

Положительная динамика клинической картины заболевания у спортсменов, имеющих изначально повышенные цифры АД, подтверждается положительной динамикой показателей СМАД. Как видно из таблицы 12 выявлено достоверное снижение таких показателей как: среднесуточное САД с $139,6 \pm 4,4$ ммртст до $125,4 \pm 4,2$ мм рт ст ($p < 0,05$), САД в дневное время с $133,5 \pm 4,4$ ммртст до $121,7 \pm 3,4$ ммртст ($p < 0,05$) и САД в ночное время с $131,3 \pm 4,8$ ммртст до $116,6 \pm 3,6$ ммртст, ($p < 0,05$).

Выявлено нормализующее влияние на вариабельность САД и ДАД в дневное и ночное время. Вариабельность САД днем снизилась на 34 % (с $18,5 \pm 2,2$ мм рт.ст. до $12,2 \pm 1,4$ мм рт.ст., $p < 0,05$), в ночное время на 35,4 % (с $19,2 \pm 2,6$ ммртст до $12,4 \pm 2,0$ ммртст., $p < 0,05$). Значение вариабельности ДАД днем снизилось на 38,5% (с $17,1 \pm 2,3$ мм рт.ст. до $10,5 \pm 1,7$ мм рт.ст., $p < 0,05$), ночью – 43,2% (с $16,2 \pm 2,3$ мм рт.ст. до $9,2 \pm 1,5$ мм рт.ст., $p < 0,05$). За сутки снижение вариабельности САД с $22,2 \pm 1,5$ мм рт.ст. до $11,2 \pm 3,2$ мм рт.ст., ($p < 0,01$), за сутки снижение вариабельности ДАД с $17,3 \pm 3,1$ до $8,3 \pm 2,4$ мм рт.ст., ($p < 0,05$).

Изменения индекса времени гипертензии за сутки отмечено только в отношении САД. После курса биорезонансной терапии ИВГ САДсут снизилось с $43,1 \pm 3,5\%$ до $25,2 \pm 2,6\%$ ($p < 0,01$), ИВГ САД в дневное время - с $38,3 \pm 3,5\%$ до $26,5 \pm 3,4\%$, ($p < 0,05$) и в ночное время с $34,7 \pm 3,4\%$ до $23,2 \pm 2,0\%$, ($p < 0,01$). Установленные изменения ИВГ ДАД в дневное, в ночное время и за сутки были недостоверны.

На фоне проведенной БРТ в группе I отмечается достоверное снижение скорости утреннего подъёма ДАД на 41 % (с $9,5 \pm 1,2$ рт.ст./ч до $5,6 \pm 1,4$ рт.ст./ч ($p < 0,05$) и САД с $14,5 \pm 2,3$ до $7,6 \pm 2,3$ ($p < 0,05$).

В группе IV достоверной динамики показателей СМАД не отмечено.

В сравнении с контрольной группой после курса биорезонансной терапии отмечены статистически значимые различия в показателях: САД за сутки ($p < 0,05$), ИВГ САД % в ночное время ($p < 0,01$), ВУП ДАД ($p < 0,05$).

Таким образом, биорезонансная терапия оказывает гипотензивный эффект в отношении САД, нормализующее влияние на вариабельность АД, на скорость утреннего подъема САД и ДАД, достоверно снижает индекс времени гипертензии в отношении САД.

Изменения центральной гемодинамики под влиянием биорезонансной терапии представлены в таблице 13.

Под действием БРТ выявлена экономизация сердечной деятельности: отмечено снижение ЧСС в покое на 8,14 % (с $87,2 \pm 2,4$ уд/мин до $80,1 \pm 2,6$ уд/мин ($p < 0,05$), достоверное уменьшение ЧСС на стандартную нагрузку с $156,2 \pm 2,3$ уд/мин до $120,7 \pm 4,5$ уд/мин, ($p < 0,01$), уменьшение ДП в покое с $115,3 \pm 4,2$ у.ед. до $92,4 \pm 3,2$ у.ед. ($p < 0,01$) и на стандартную нагрузку с $230,2 \pm 14,3$ у.ед. до $168,0 \pm 6,1$ у.ед. ($p < 0,01$) все это свидетельствует об экономизации сердечной деятельности.

Гипотензивное действие биорезонансной терапии, проявилось снижением систолического АД в покое на 12,77 %, ($p < 0,05$). При проведении стандартной нагрузки статистически значимого снижения АД не отмечено.

Под действие БРТ отмечался рост общей работоспособности исследуемых спортсменов, проявляющийся ростом пороговой мощности на 8,88% ($p < 0,01$). В контрольной группе не отмечено статистически достоверного изменения данного показателя.

Динамика показателей СМАД под влиянием биорезонансной терапии у спортсменов с синдромом перетренированности

Показатели	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия				
	До	После	%	p	До	После	%	p	
Сутки									
САД, мм рт.ст.	141,8±2,5	138,5±3,6	2,3	>0,1	139,6±4,4	125,4±4,2*	10,1	<0,05	
ДАД, мм рт.ст.	85,5±2,4	80,3±4,3	6,0	>0,1	87,6±4,2	80,2±3,5	8,44	<0,1	
ИВГ САД, %	40,3±3,2	32,4±4,0	19,6	>0,1	43,1±3,5	25,2±2,6	41,5	<0,01	
ИВГ ДАД, %	39,0±2,5	34,0±3,2	12,8	>0,1	41,5±2,3	37,4±4,7	33,9	>0,1	
Вар САД, мм рт.ст.	21,5±1,6	18,1±2,2	15,8	>0,1	22,2±1,5	11,2±3,2	49,5	<0,01	
Вар ДАД, мм рт.ст.	17,8±3,2	15,0±2,8	15,7	>0,1	17,3±3,1	8,3±2,4	40,4	<0,05	
День									
САД, мм рт.ст.	135,6±2,7	128,4±3,1	5,3	<0,1	133,5±4,4	121,7±3,4	8,8	<0,05	
ДАД, мм рт.ст.	84,5±3,1	83,6±2,6	1,06	>0,1	85,6±2,4	78,7±2,7	8,06	<0,1	
ИВГ САД, %	40,1±2,6	32,3±3,1	19,4	<0,1	38,3±3,5	26,5±3,4	30,8	<0,05	
ИВГ ДАД, %	39,1±3,4	30,6±3,1	21,7	<0,1	36,5±4,2	26,2±4,3	28	<0,1	
Вар САД, мм рт.ст.	16,6±1,6	16,1±1,6	3,0	>0,1	18,5±2,2	12,2±1,4	34,0	<0,05	
Вар ДАД, мм рт.ст.	15,5±3,2	15,3±4,2	1,29	>0,1	17,1±2,3	10,5±1,7	38,5	<0,05	
Ночь									
САД, мм рт.ст.	126,4±4,3	122,1±4,1	3,4	>0,1	131,3±4,8	116,6±3,6	11,1	<0,05	
ДАД, мм рт.ст.	85,6±2,7	83,1±3,6	2,9	>0,1	85,7±4,5	78,4±3,5	8,5	>0,1	
ИВГ САД, %	35,1±2,4	34,0±2,6	3,1	>0,1	34,7±3,4	23,2±2,0**	33	<0,01	
ИВГ ДАД, %	31,8±4,1	25,2±4,6	20,7	>0,1	27,3±4,2	16,7±4,2	39	>0,05	
Вар САД, мм рт.ст.	18,2±2,2	16,8±3,2	7,6	>0,1	19,2±2,6	12,4±2,0	35,4	<0,05	
Вар ДАД, мм рт.ст.	17,0±2,5	14,1±3,1	17,0	>0,1	16,2±2,3	9,2±1,5	43,2	<0,05	
Сут. Инд. САД, %	6,2±1,1	7,0±1,2	12,9	>0,1	6,6±1,2	9,3±2,0	40,9	>0,1	
Сут. Инд. ДАД, %	4,3±1,3	5,6±1,8	30,2	>0,1	5,1±1,2	8,8±1,6	72,5	<0,1	
Величина утреннего подъема, мм рт.ст.	САД	27,5±3,2	30,2±2,3	9,8	>0,1	26,8±4,2	32,3±5,1	20,5	>0,1
	ДАД	18,3±4,7	20,4±2,7	11,4	>0,1	18,7±5,2	30,6±4,2*	63,6	>0,05
Скорость утреннего подъема, мм рт.ст./ч	САД	13,7±2,3	10,4±2,3	39,4	<0,1	14,5±2,3	7,6±2,3	47,5	<0,05
	ДАД	10,2±3,2	8,4±1,5	17,6	>0,1	9,5±1,2	5,6±1,4	41	<0,05

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01 - достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Динамика показателей центральной гемодинамики под влиянием биорезонансной терапии

Показатели		Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия			
		До	После	%	p	До	После	%	p
ЧСС Уд/ мин	покой	78,1±3,5	79,7±1,4	2,04	>0,1	87,2±2,4	80,1±2,6	8,14	<0,05
	стандарт	146,6±9,3	138,2±5,6	1,3	>0,1	156,2±2,3	120,7±4,5*	22,7	<0,01
	порог	153,4±7,1	151,1±9,2	1,4	>0,1	154,2±1,7	159,6±6,8	3,5	>0,1
АД сист. мм рт. ст	покой	131,5±7,5	130,1±5,2	1,06	>0,1	132,3±6,1	115,4±4,1*	12,77	<0,05
	стандарт	151,7±7,4	153,4±8,3	1,12	>0,1	147,4±4,3	139,2±2,3	5,56	>0,1
	порог	163,3±5,7	164,6±5,5	0,79	>0,1	165,1±4,6	168,9±6,3	2,24	>0,1
АД диаст. мм рт. ст	покой	90,1±5,2	86,8±5,4	3,66	>0,1	94,1±3,2	81,7±4,3	13,7	>0,05
	стандарт	98,4±4,7	95,7±7,2	2,74	>0,1	100,2±4,3	97,4±5,2	1,02	>0,1
	порог	104,3±1,6	101,3±2,7	2,8	>0,1	103,7±2,2	98,3±3,3	5,2	>0,1
ДП у. ед.	покой	102,7±6,1	103,6±4,3	0,87	>0,1	115,3±4,2	92,4±3,2*	19,8	<0,01
	стандарт	222,3±17,2	211,9±2,6	4,6	>0,1	230,2±14,3	168,0±6,1**	27,0	<0,01
	порог	250,5±6,8	248,7±6,2	0,7	>0,1	254,5±7,7	267,6±10,2	5,1	>0,1
СИ, л/(мин*м ²)		3,3±0,4	3,0±0,6	9,09	>0,1	3,7±0,3	3,1±0,2	16,2	<0,1
УИ, мл/м ²		47,9±1,6	49,4±0,7	3,13	>0,1	48,4±5,4	37,7±2,1**	22,1	>0,1
Пороговая мощность, кгм/мин		898,4±15,8	873,3±11,7	2,7	>0,1	904,5±17,4	1049,3±17,5**	8,88	<0,01

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой

При сравнении спортсменов после курса БРТ в сравнении с контрольной группой отмечены достоверные изменения по следующим показателям: ЧСС на стандартную нагрузку ($p < 0,05$), систолическое АД в покое ($p < 0,05$), ударный индекс ($p < 0,01$), пороговая мощность ($p < 0,01$), ДП в покое ($p < 0,05$) и на стандартную нагрузку ($p < 0,01$).

Анализ проведения нагрузочных проб методом ВЭМ, результаты которого представлены в таблице 14, показал, что до лечения у большинства спортсменов (73,3%) был средний уровень работоспособности (2,5-2,9 Вт/кг). На фоне курса БРТ отмечено увеличение показателя средней работоспособности на 6,7%. В контрольной группе доля таких обследуемых увеличилась на 3,3%. Данные изменения связаны с перераспределением спортсменов из групп с низкой работоспособностью У спортсменов с высоким уровнем работоспособности изменений показателей по обеим группам не отмечено.

Таким образом, биорезонансная терапия, применяемая в качестве монофактора способствует экономизации сердечной деятельности и снижению гиперкинеза сердечной мышцы, оказывает положительное влияние на артериальное давление.

Таблица 14

Распределение спортсменов по уровням работоспособности до и после проведения биорезонансной терапии, абс. (%)

Уровни работоспособности	Группа IV Контрольная группа		Группа I Биорезонансная терапия	
	До	После	До	После
Низкий (W_{peak} 1,9-2,4 Вт/кг)	7(23,3%)	6(20%)	6 (20%)	4 (13,3%)
Средний (W_{peak} 2,5-2,9 Вт/кг)	21(70%)	22(73,3%)	22 (73,3 %)	24 (80%)
Высокий (W_{peak} 3,0 Вт/кг и выше)	2(6,7%)	2(6,7%)	2 (6,7%)	2 (6,7%)

Анализируя показатели измерений изометрического тестирования силы мышц (таблица 15) отмечено достоверное снижение пикового вращающего

момента (ПВМ) всех четырех групп мышц в группах I и IV, это характеризует снижение силы и тонуса тренированных мышц и предположительно обусловлено исключением спортсменов из активного тренировочного процесса. Сравнительный анализ между этими группами после курса коррекционной терапии показал статистически достоверные изменения по всем четырем группам мышц по критерию Стьюдента ($p < 0,01$).

Таблица 15

Результаты изометрического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после проведения биорезонансной терапии.

Стимулируемая мышца	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия			
	до	после	%	p	до	после	%	p
ПВМ musculus quadriceps femoris dextra (четырёхглавая мышца бедра)	164,7±3,2	151,2±3,5	8,1	<0,01	164,4±3,5	150,2±3,7**	8,6	<0,01
ПВМ musculus quadriceps femoris sinistra (четырёхглавая мышца бедра)	163,6±2,5	151,4±3,8	7,4	<0,01	163,4±2,5	151,2±3,9**	7,4	<0,01
ПВМ musculus biceps brachii dextra (двуглавая мышца плеча)	63,5±2,7	54,5±3,1	14,1	<0,05	63,4±2,7	53,5±3,1**	15,6	<0,05
ПВМ musculus biceps brachii sinistra (двуглавая мышца плеча)	63,8±2,4	54,3±3,2	14,8	<0,05	63,2±2,4	54,3±3,2**	14,0	<0,05

Примечание: ** $p < 0,01$ -достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Результаты психологического тестирования спортсменов после курса биорезонансной терапии показали положительную динамику в психологическом статусе спортсменов, а именно произошло статистически значимое положительные изменения психологических показателей: «усталость-инертность» ($p < 0,05$), «гнев-агрессивность» ($p < 0,05$), «напряжение-тревожность» ($p < 0,05$) (таблица 16). Однако полученные цифры не достигли уровня значений здоровых спортсменов, несмотря на

свою достоверность. В контрольной группе показатели «напряжение-тревожность» и «усталость-инертность» также уменьшились, что, предположительно, может быть связано с уменьшением частоты и интенсивности физической нагрузки. Сопоставление значений I и контрольной групп после коррекции, достоверных изменений не показало.

Таблица 16

Динамика показателей психологического тестирования под влиянием биорезонансной терапии

Психологические показатели	Группа IV Контрольная группа			Группа I Биорезонансная терапия		
	до	после	p	до	после	p
напряжение - тревожность (T)(5,66-9,6 баллов)	12,5±1,7	7,4±1,08	<0,05	11,8±2,2	5,7±1,8	<0,05
депрессия-подавленность (D)(4,38-8,67 баллов)	9,87±0,75	8,2±1,1	>0,1	10,09±1,05	8,4±2,5	>0,1
гнев-агрессивность (A)(6,24-9,91баллов)	11,97±1,2	9,9±1,6	>0,1	12,77±2,01	9,1±3,5	<0,05
сила-энергичность (V)(15,64-18,51 баллов)	7,6±1,08	9,5±1,03	>0,1	8,7±1,04	9,6±0,78	>0,1
усталость-инертность (F)(5,37-8,16 баллов)	11,54±1,5	6,9±1,9	<0,05	12,8±1,12	9,5±1,2	<0,05
неуверенность - замешательство (C) (4-7,38 баллов)	8,6±1,87	7,2±1,26	>0,1	9,2±1,2	8,2±1,5	>0,1

Таким образом, применение биорезонансной терапии оказывает нормализующее действие на вариабельность сердечного ритма усиливая автономную регуляцию сердечного ритма, снижает активность вегетативного дисбаланса, увеличивает парасимпатические влияния на ритм сердца, снижает активность симпатических влияний, способствует гипотензивному эффекту в отношении САД, нормализации вариабельности АД, скорости утреннего подъема САД и ДАД, достоверно снижает индекс времени гипертонии САД, вызывает экономизацию сердечной деятельности, нормализует психологический статус.

4.2 Динамика клинико-функционального состояния спортсменов после курса электромиостимуляции.

Проведенный курс электромиостимуляции выявил, что 8 (26,7 %) человек прошли лечение с «улучшением» (субъективно это проявлялось снижением эмоциональных реакций на стрессы и нормализацией сна), 22 (73,3%) - «без динамики». В контрольной группе с «улучшением» закончили лечение 2 (6,6%) спортсмена, «без динамики» - 28 (93,4%) (таблица 17).

Таблица 17

Результаты проведенного лечения с помощью электроимпульсной терапии у спортсменов с синдромом перетренированности

Критерии проведенного лечения	Значительное улучшение		Улучшение		Без динамики	
	%	Абс.кол.	%	Абс. кол.	%	Абс кол.
Группа IV Контрольная группа	—	—	6,6	2	93,4	28
Группа II ЭМС	—	—	26,7	8	73,3	22

Результаты оценки ВСР представлены в таблице 18.

Таблица 18

Динамика показателей variability ритма сердца под влиянием электроимпульсной терапии у спортсменов с синдромом перетренированности

Показатели	Группа IV Контрольная группа				Группа II ЭМС			
	До	После	%	p	До	После	%	p
RRNN, мс	902,3±74,4	937,4±51,8	3,9	>0,1	922,1±12,0	945,2±21,3	2,5	>0,1
SDNN, мс	48,8±26,8	105,6±32,6	116	>0,1	35,1±4,1	38,0±3,4*	8,2	>0,1
TP, мс ²	2269±288	2695±202	18,7	>0,1	2713±364	3018±244	48,1	>0,1
LF, мс ²	1050±342	1307±403	24,4	>0,1	1029±234	858±187	16,6	>0,1
HF, мс ²	406±203	797±250	96,3	>0,1	492±141	615±207	25	>0,1
VLF, мс ²	1246±335	1265±319	1,5	>0,1	1388±268	1711±246	23,3	>0,1
LF,%	33,5±3,3	33,2±2,7	0,89	>0,1	35,9±2,4	32,8±3,4	8,63	>0,1
HF,%	17,1±2,4	24,8 ±5,2	45,0	>0,1	11,3±2,1	18,5±4,1	63,7	>0,1
VLF,%	47,7±5,1	40,6 ±5,1	14,8	>0,1	48,2±3,8	38,9±4,3	19,2	>0,1
LF,nu	102,6±3,6	91,3±3,2	11,0	< 0,05	77,6±3,0	65,6±2,1**	15,5	<0,01
HF,nu	39,6±3,2	41,7±3,5	5,3	>0,1	37,1±3,2	47,0±1,6	26,7	<0,01
LF/HF, у.ед.	2,5±0,54	2,18±0,48	12,8	>0,1	2,09±0,35	1,39±0,09	33,4	<0,1
Dx	256,6±42,4	458,3±105,5	78,6	>0,05	305,9±68,0	427±20	28,3	>0,05
ИН, у.ед.	145,1±25,6	70,7±26,8	51,2	>0,05	138,6±29,2	101,1±15,3	27,05	>0,1
ИЦ, у.ед.	5,65 ±0,62	4,3±0,57	23,8	>0,05	4,9±0,62	4,1±0,51	16,3	>0,1

Примечание: *p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой

В группе II после лечения выявлены статистически значимые уменьшение нормализованных показателей LFnu на 15,5% (с $77,6 \pm 3,0$ до $65,6 \pm 2,1$, $p < 0,01$) и HFnu на 26,7 % (с $37,1 \pm 3,2$ до $47,0 \pm 1,6$ ($p < 0,01$)). Достоверной динамики остальных показателей ВСР в среднем по группе выявлено не было.

В IV группе на 11,0% статистически значимо снижен показатель LFnu ($p < 0,05$), значимых изменений по другим показателям не выявлено.

Сопоставление данных II и IV групп после курса коррекции показало существенное изменение следующих показателей: LF nu ($p < 0,01$), SDNN ($p < 0,05$).

Таким образом, электромиостимуляция оказывает незначительное положительное влияние на ВСР воздействуя на низкочастотный и высокочастотного компонент ВСР.

В процессе анализа показателей variability АД выявлено, что электромиостимуляция не оказывает достаточного нормализующего влияния на показатели суточного мониторирования артериального давления, в том числе и variability АД.

Результаты воздействия ЭМС на центральную гемодинамику представлены в таблице 19.

Анализ показателей центральной гемодинамики до и после коррекции показал достоверное изменение показателя «пороговая мощность» в группе II он увеличился на 38,2% с $800,4 \pm 11,5$ до $1106,5 \pm 12,7$ ($p < 0,01$), что определяется ростом общей работоспособности спортсменов данной группы. Остальные показатели по группам статистически значимо до и после лечения не изменились. Сопоставление данных II и IV групп после курса коррекции показало изменение следующих показателей: ЧСС покой ($p < 0,01$), ДП в покое ($p < 0,01$), УИ ($p < 0,01$).

Динамика показателей центральной гемодинамики под влиянием
электромиостимуляции

Показатели		Группа IV Контрольная группа				Группа II ЭМС			
		До	После	%	p	До	После	%	p
ЧСС (уд/ мин)	покой	78,1±3,5	79,7±1,4	2,04	>0,1	85,3±1,2	84,1±0,6**	1,4	>0,1
	стандарт	146,6±9,3	138,2±5,6	1,3	>0,1	150,3±3,1	138,5±5,1	1,2	>0,1
	порог	153,4±7,1	151,1±9,2	1,4	>0,1	156,1±2,2	163,2±3,1	4,5	>0,1
АД сист. мм рт. ст	покой	131,5±7,5	130,1±5,2	1,06	>0,1	136,3±1,5	138,1±3,1	1,3	>0,1
	стандарт	151,7±7,4	153,4±8,3	1,12	>0,1	149,7±2,4	147,4±4,3	1,5	>0,1
	порог	163,3±5,7	164,6±5,5	0,79	>0,1	152,1±3,4	153,4±2,5	0,8	>0,1
АД диаст. мм рт. ст	покой	90,1±5,2	86,8±5,4	3,66	>0,1	88,1±1,5	86,2±2,2	2,1	>0,1
	стандарт	98,4±4,7	95,7±7,2	2,74	>0,1	103,4±2,3	102,3±4,1	1,06	>0,1
	порог	104,3±1,6	101,3±2,7	2,8	>0,1	100,5±1,3	100,7±2,0	0,19	>0,1
ДП у. ед.	покой	102,7±6,1	103,6±4,3	0,87	>0,1	116,2±3,3	116,1±1,5**	0,08	>0,1
	стандарт	222,3±17,2	211,9±2,6	4,6	>0,1	224,9±12,2	204,1±4,6	9,2	>0,1
	порог	250,5±6,8	248,7±6,2	0,7	>0,1	237,4±4,4	249,0±3,6	4,8	>0,1
СИ, л/(мин*м ²)		3,30±0,40	3,00±0,60	9,09	>0,1	3,14±0,31	3,06±0,14	2,54	>0,1
УИ, мл/м ²		47,9±1,6	49,4±0,7	3,13	>0,1	46,2±3,5	38,8±2,5**	16,0	>0,05
Пороговая мощность, кгм/мин		898,4±15,8	873,3±11,7	2,7	>0,1	800,4±11,5	1106,5±12,7	38,2	<0,01

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Показатели уровня работоспособности в ответ на электромиостимуляцию показаны в таблице 20.

Таблица 20

Распределение спортсменов по уровням работоспособности до и после
проведения электромиостимуляции, абс. (%)

Уровни работоспособности	Группа IV Контрольная группа		Группа II ЭМС	
	До	После	До	После
Низкий (Wpeak 1,9-2,4 Вт/кг)	7(23,3%)	6(20%)	6(20%)	2(6,7%)
Средний (Wpeak 2,5-2,9 Вт/кг)	21(70%)	22(73,3%)	22(73,3 %)	18(60%)
Высокий (Wpeak 3,0 Вт/кг и выше)	2(6,7%)	2(6,7%)	2(6,7%)	10(33,3%)

Доля спортсменов с низким уровнем общей работоспособности (W_{peak} 1,9-2,4 Вт/кг) на фоне коррекции ЭМС уменьшилась с 20% до 6,7% за счет перераспределения спортсменов в группы со средней и высокой работоспособностью. В контрольной группе существенного перераспределения не отмечено.

Таким образом, можно сделать вывод, что электромиостимуляция сохраняя силу и тонус основных групп мышц спортсменов, обладает способностью повысить уровень работоспособности и уровень пороговой мощности спортсменов с проявлениями синдрома перетренированности.

При проведении анализа данных изометрического тестирования (сила и тонус мышц) (таблица 21), выявлено, что на фоне электромиостимуляции отмечается статистически значимые отличия между II группой и группой IV. В группе, где проводилась ЭМС показатели характеризующие силу и тонус остались на прежнем уровне ($p > 0,1$), что связано с поддерживающим эффектом электромиостимуляции, оказываемым на тренированные мышцы спортсмена сравнимого с влиянием обычных тренировок. В контрольной группе наблюдалось снижение силы и тонуса исследуемых групп мышц, что является неблагоприятным прогностическим признаком. Сравнительный анализ между группами после коррекции показал достоверные различия ($p < 0,01$) в значениях ПВМ во всех обследуемых группах мышц.

Результаты изометрического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после проведения электромиостимуляции.

Стимулируемая мышца	Группа IV Контрольная группа				Группа II ЭМС			
	до	после	%	p	до	после	%	p
ПВМ musculus quadriceps femoris dextra (четырёхглавая мышца бедра справа)	164,7±3,2	151,2±3,5	8,1	<0,01	163,5±1,8	164,4±1,7**	0,5	>0,1
ПВМ musculus quadriceps femoris sinistra (четырёхглавая мышца бедра слева)	163,6±2,5	151,4±3,8	7,4	<0,01	163,4±2,1	162,3±2,2**	0,6	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii dextra (двуглавая мышца плеча справа)	63,5±2,7	54,5±3,1	14,1	<0,05	63,7±1,7	68,6±2,3**	7,6	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii sinistra (двуглавая мышца плеча слева)	63,8±2,4	54,3±3,2	14,8	<0,05	63,2±2,0	68,8±2,4**	8,8	>0,1

Примечание: ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Электромиостимуляция оказала положительное воздействие на психологическое состояние спортсменов с проявлениями СП за счет достоверного снижения показателей, характеризующих: «напряжение-тревожность» (p<0,05), «неуверенность-замешательство» (p<0,05), «усталость-инертность» (p<0,01) и увеличения показателя «сила-энергичность» (p<0,01). Вместе с тем в контрольной группе также отмечались значимые изменения таких показателей как, «напряжение-тревожность» и «усталость-инертность» (p<0,05) (таблица 22). Сопоставление значений II и контрольной групп после коррекции, показало, достоверное изменение показателя «сила-энергичность» (p<0,01).

Таблица 22

Результаты психологического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после проведения электромиостимуляции.

Психологические показатели	Группа IV Контрольная группа			Группа II ЭМС		
	до	после	p	до	после	p
напряжение - тревожность (T)(5,66-9,6 баллов)	12,5±1,7	7,4±1,08	<0,05	13,8±2,2	7,7±1,5	<0,05
депрессия-подавленность (D)(4,38-8,67 баллов)	9,87±0,75	8,2±1,1	>0,1	9,89±1,07	7,4±2,6	>0,1
гнев-агрессивность (A)(6,24-9,91баллов)	11,97±1,2	9,9±1,6	>0,1	11,87±2,01	6,9±1,5	>0,05
сила-энергичность (V)(15,64-18,51 баллов)	7,6±1,08	9,5±1,03	>0,1	8,7±1,04	16,6±0,78 **	<0,01
усталость-инертность (F)(5,37-8,16 баллов)	11,54±1,5	6,9±1,9	<0,05	13,8±1,12	6,5±1,2	<0,01
неуверенность - замешательство (C) (4-7,38 баллов)	8,6±1,87	7,2±1,26	>0,1	8,2±1,3	4,2± 1,4	<0,05

Примечание: ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, применение электромиостимуляции не оказывало существенного влияния на основные проявления перетренированности, однако способствовало сохранению силы и тонуса мышц, что сравнимо с влиянием обычных тренировок, способствовало нормализации психологического статуса спортсмена более значимо по показателю «сила и энергичность».

4.3. Результаты комплексного применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции.

С целью усиления терапевтического эффекта и одновременного воздействия на разные патофизиологические звенья, нами было изучено комплексное использование биорезонансной терапии и электромиостимуляции.

Как видно из таблицы 23, по окончании курса комплексной терапии, большее количество спортсменов окончили курс лечения с положительным эффектом, чем при применении монотерапии. Так среди спортсменов получавших БР монотерапию у 16,6% отмечалось «значительное улучшение», у 46,7 % - «улучшение» и 36,7 % спортсменов после курса коррекции не отмечали динамики в общем состоянии. После курса монотерапии ЭМС значительного улучшения у спортсменов не отмечалось, 26,7 % после курса коррекции отметили улучшение, без динамики в общем состоянии оказалось 73,3% спортсменов; комплексное использование биорезонансной терапии и миостимуляции усилило положительную динамику в клинической картине данного патологического состояния и показало следующие результаты: у 93,3% спортсменов (23,3% окончили курс коррекции со «значительным улучшением», 70% - с «улучшением» общего состояния) и проявилось уменьшением эпизодов и интенсивности головных болей, головокружения, снижением ЧСС в состоянии покоя, снижением эмоциональной лабильности и улучшением качества сна.

Таблица 23

Результаты проведенного лечения у спортсменов с синдромом перетренированности

Варианты лечения	Значительное улучшение		Улучшение		Без динамики	
	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.
Монотерапия БРТ	16,6	5	46,7	14	36,7	11
Монотерапия ЭМС	-	-	26,7	8	73,3	22
Комплекс (ЭМС+БРТ)	23,3	7	70	21	6,7	2
Контрольная группа	—	—	6,6	2	93,4	28

**Динамика показателей variability ритма сердца у спортсменов
при комплексном применении биорезонансной терапии и миостимуляции**

Показатели	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия				Группа II ЭМС				группа III Комплекс ЭМС+БРТ			
	До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p
RRNN, мс	902,3±74,4	937,4±51,8	3,9	>0,1	859,3±20,7	955,2±32,7	11,1	<0,05	922,1±12,0	945,2±21,3	2,5	>0,1	835,5±23,8	951,5±37,2	13,8	<0,05
SDNN, мс	48,8±26,8	105,6±32,6	116	>0,1	47,1±14,2	132,1±38,2	180	<0,05	35,1±4,1	38,0±3,4	8,2	>0,1	32,1±9,2	147,5±45,3'	359	<0,05
TP, мс ²	2269±288	2695±202	18,7	>0,1	2605±358	4133±272	58,6	<0,01	2713±364	3018±244	48,1	>0,1	2933±276	6912±314** '##	135,6	<0,01
LF, мс ²	1050±342	1307±403	24,4	>0,1	1012±238	878±205	13,2	>0,1	1029±234	858±187	16,6	>0,1	1015±142	1601±278'	57,7	>0,05
HF, мс ²	406±203	797±250	96,3	>0,1	467±122	1032±227	120,9	<0,05	492±141	615±207	25	>0,1	458±51	1766±144** '#	285,5	<0,01
VLF, мс ²	1246±335	1265±319	1,5	>0,1	1344±276	1758±286	30,8	>0,1	1388±268	1711±246	23,3	>0,1	1364±184	2043±261	33,23	<0,05
LF,%	33,5±3,3	33,2±2,7	0,89	>0,1	32,6±3,2	35,4±2,3	8,6	>0,1	35,9±2,4	32,8±3,4	8,63	>0,1	34,8±2,2	26,7±2,1**	23,27	<0,05
HF,%	17,1±2,4	24,8 ±5,2	45,0	>0,1	11,5±2,5	40,5±2,8	252,1	<0,01	11,3±2,1	18,5±4,1	63,7	>0,1	14,7±4,4	44,7±3,4''# #	204	<0,01
VLF,%	47,7±5,1	40,6 ±5,1	14,8	>0,1	50,1±4,1	26,8±5,5	46,5	<0,01	48,2±3,8	38,9±4,3	19,2	>0,1	51,1±2,7	28,3±4,6	44,6	<0,01
LF,nu	102,6±3,6	91,3±3,2	11,0	<0,05	80,2±1,5	36,9±2,8	53,9	<0,01	77,6±3,0	65,6±2,1	15,5	<0,01	64,6±2,9	32,8±2,9''# #	49,0	<0,01
HF,nu	39,6±3,2	41,7±3,5	5,3	>0,1	37,0±2,3	43,4±1,9	17,2	<0,05	37,1±3,2	47,0±1,6	26,7	<0,01	29,1±2,0	36,2±1,8**' ,	24,3	<0,01
LF/HF, у.ед.	2,5±0,54	2,18±0,48	12,8	>0,1	2,1±0,42	0,85±0,18	59,5	<0,01	2,09±0,35	1,39±0,09	33,4	<0,1	2,03±0,42	0,90±0,06'' #	55,6	<0,05
Dx	256,6±42,4	458,3±105,5	78,6	>0,05	300,4±72,1	891,3±206	196,7	<0,01	305,9±68,0	427±20	28,3	>0,05	253,4±30,1	912,2±174,2 '#	259	<0,01
ИН, у.ед.	145,1±25,6	70,7±26,8	51,2	>0,05	140,1±30,8	51,6±17,2	63,1	<0,05	138,6±29,2	101,1±15,3	27,0 5	>0,1	134,6±8,4	38,2±19,2'	71,6	<0,01
ИЦ, у.ед.	5,65 ±0,62	4,3±0,57	23,8	>0,05	5,04±0,68	2,5±0,72	49,4	<0,05	4,9±0,62	4,1±0,51	16,3	>0,1	4,77±0,62	2,06±0,25'' ##	56,8	<0,01

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий с группой I, ' p<0,05, '' p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой II, # p<0,05, ## p<0,01 – достоверность различий по сравнению с контрольной группой

Изменения variability ритма сердца под влиянием моно- и комплексной терапии представлены в таблице 24.

Комплексное применение БРТ и ЭМС усилило положительное влияние каждого из факторов на ВСР, проявляющееся в виде более выраженного изменения RRNN с $835,5 \pm 23,8$ мс до $951,5 \pm 37,2$ мс ($p < 0,05$), прироста среднеквадратичного отклонения (SDNN) с $32,1 \pm 9,2$ мс до $147,5 \pm 45,3$ мс ($p < 0,05$), изменения вариационного размаха (Dx) с $253,4 \pm 30,1$ до $912,2 \pm 174,2$ ($p < 0,01$), что подтверждает рост адаптационных резервов организма спортсменов. Отмечено более значимое повышение парасимпатической (HF%) с $14,7 \pm 4,4$ до $44,7 \pm 3,4$ ($p < 0,01$) и снижение симпатической активности (VLF%) с $51,1 \pm 2,7$ до $28,3 \pm 4,6$ ($p < 0,01$). В значительно большей степени усилилось влияние на уровень общей мощности спектра (TP) с 2933 ± 276 мс² до 6912 ± 314 мс² ($p < 0,01$). Уменьшение показателя LF% с $34,8 \pm 2,2$ до $26,7 \pm 2,1$ ($p < 0,05$) и увеличение VLF мс² с 1364 ± 184 до 2043 ± 261 ($p < 0,05$), свидетельствует о симпатолитическом эффекте и снижении центрального контура регуляции сердечного ритма.

Под воздействием комплексной терапии в большей степени уменьшился индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HFy.ед.) с $2,03 \pm 0,42$ до $0,90 \pm 0,06$ ($p < 0,05$), свидетельствующий о снижении симпатических влияний на сердце.

Таким образом, комплексное использование БРТ и электроимпульсной терапии способствовало потенцированию эффектов, что усилило нормализующее влияние на variability сердечного ритма, способствовало усилению симпатолитического влияния и снижению активности центрального контура регуляции сердечного ритма.

Положительная динамика клинической картины нашла отражение в динамике данных суточного мониторинга АД (таблица 25).

Динамика показателей СМАД под влиянием комплексного применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции.

Показатели	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия				Группа II ЭМС				группа III Комплекс ЭМС+БРТ				
	До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p	
Сутки																	
САД, мм рт.ст.	141,8±2,5	138,5±3,6	2,3	>0,1	139,6±4,4	125,4±4,2	10,1	<0,05	135,6±2,7	130,1±3,8	4,0	>0,1	138,4±4,1	121,7±4,8##	12,0	<0,05	
ДАД, мм рт.ст.	85,5±2,4	80,3±4,3	6,0	>0,1	87,6±4,2	80,2±3,5	8,44	<0,1	85,1±3,4	78,3±4,6	7,9	>0,1	87,2±4,0	76,3±3,4	12,5	<0,05	
ИВГ САД, %	40,3±3,2	32,4±4,0	19,6	>0,1	43,1±3,5	25,2±2,6	41,5	<0,01	41,2±3,4	38,2±3,7	7,2	>0,1	41,6±4,2	20,5±3,5'##	50,7	<0,01	
ИВГ ДАД, %	39,0±2,5	34,0±3,2	12,8	>0,1	41,5±2,3	37,4±4,7	33,9	>0,1	40,8±2,5	31,2±4,1	23,5	>0,05	42,2±4,1	21,7±3,6*#	48,5	<0,01	
Вар САД, мм рт.ст.	21,5±1,6	18,1±2,2	15,8	>0,1	22,2±1,5	11,2±3,2	49,5	<0,01	21,2±2,4	16,6±2,1	21,6	>0,1	21,1±3,4	11,1±3,2	47,3	<0,05	
Вар ДАД, мм рт.ст.	17,8±3,2	15,0±2,8	15,7	>0,1	17,3±3,1	8,3±2,4	40,4	<0,05	18,6±2,7	11,8±3,3	36,5	>0,1	18,2±3,0	9,1±2,1	50,0	<0,05	
День																	
САД, мм рт.ст.	135,6±2,7	128,4±3,1	5,3	<0,1	133,5±4,4	121,7±3,4	8,8	<0,05	136,3±2,5	128,7±3,1	5,5	<0,1	144,4±6,1	127,1±4,5	11,9	<0,01	
ДАД, мм рт.ст.	84,5±3,1	83,6±2,6	1,06	>0,1	85,6±2,4	78,7±2,7	8,06	<0,1	83,8±3,6	76,2±2,9	9,0	>0,1	89,4±2,2	77,5±3,5	13,0	<0,01	
ИВГ САД, %	40,1±2,6	32,3±3,1	19,4	<0,1	38,3±3,5	26,5±3,4	30,8	<0,05	38,5±2,4	31,2±3,1	18,9	<0,1	43,4±4,3	26,2±3,1	39,0	<0,01	
ИВГ ДАД, %	39,1±3,4	30,6±3,1	21,7	<0,1	36,5±4,2	26,2±4,3	28,0	<0,1	37,6±3,8	35,2±3,0	6,3	>0,1	40,5±4,9	24,0±3,4'	40,7	<0,01	
Вар САД, мм рт.ст.	16,6±1,6	16,1±1,6	3,0	>0,1	18,5±2,2	12,2±1,4	34,0	<0,05	17,5±1,9	14,0±2,5	20	>0,1	18,1±1,6	12,4±1,3	31,5	<0,01	
Вар ДАД, мм рт.ст.	15,5±3,2	15,3±4,2	1,29	>0,1	17,1±2,3	10,5±1,7	38,5	<0,05	18,8±3,1	11,6±2,1	38,2	>0,05	17,5±2,2	9,8±1,7	44,0	<0,01	
Ночь																	
САД, мм рт.ст.	126,4±4,3	122,1±4,1	3,4	>0,1	131,3±4,8	116,6±3,6	11,1	<0,05	123,2±4,3	115,8±4,7	6,0	>0,1	129,7±2,8	116,7±3,3	10,0	<0,01	
ДАД, мм рт.ст.	85,6±2,7	83,1±3,6	2,9	>0,1	85,7±4,5	78,4±3,5	8,5	>0,1	83,5±2,9	75,1±2,5	10,0	>0,05	82,6±2,2	73,5±2,8##	11,0	>0,05	
ИВГ САД, %	35,1±2,4	34,0±2,6	3,1	>0,1	34,7±3,4	23,2±2,0	33,0	<0,01	35,7±2,6	28,4±3,1	20,4	<0,1	35,6±3,1	19,7±4,0##	44,0	<0,01	
ИВГ ДАД, %	31,8±4,1	25,2±4,6	20,7	>0,1	27,3±4,2	16,7±4,2	39,0	>0,05	28,8±3,0	22,5±3,4	21,8	>0,1	32,0±3,5	13,1±3,5#	59,0	<0,01	
Вар САД, мм рт.ст.	18,2±2,2	16,8±3,2	7,6	>0,1	19,2±2,6	12,4±2,0	35,4	<0,05	18,7±1,8	15,1±2,4	19,2	>0,1	18,4±1,8	11,9±1,8	35,3	<0,05	
Вар ДАД, мм рт.ст.	17,0±2,5	14,1±3,1	17,0	>0,1	16,2±2,3	9,2±1,5	43,2	<0,05	17,1±1,6	12,3±1,7	28,0	<0,1	16,7±2,3	9,4±2,1	43,7	<0,05	
Сут. Инд. САД, %	6,2±1,1	7,0±1,2	12,9	>0,1	6,6±1,2	9,3±2,0	40,9	>0,1	7,0±1,02	10,2±1,8	54,2	>0,1	6,3±1,7	10,3±2,1	63,4	>0,1	
Сут. Инд. ДАД, %	4,3±1,3	5,6±1,8	30,2	>0,1	5,1±1,2	8,8±1,6	72,5	<0,1	6,3±1,3	9,4±1,2	50,7	<0,1	5,9±1,2	9,4±1,5	59,3	<0,1	
ВУП, мм рт.ст.	САД	27,5±3,2	30,2±2,3	9,8	>0,1	26,8±4,2	32,3±5,1	20,5	>0,1	27,3± 4,8	32,3±5,3	18	>0,1	28,2± 4,2	52,3±5,2**'##	85	<0,01
	ДАД	18,3±4,7	20,4±2,7	11,4	>0,1	18,7±5,2	30,6±4,2	63,6	>0,05	17,8±4,2	23,6±3,2	32	>0,1	20,7±4,6	33,6±4,4#	62	<0,01
СУП, мм рт.ст./ч	САД	13,7±2,3	10,4±2,3	39,4	<0,1	14,5±2,3	7,6±2,3	47,5	<0,05	13,5±3,4	10,6±3,3	21,4	>0,1	15,5±3,2	7,4±2,4	52	<0,05
	ДАД	10,2±3,2	8,4±1,5	17,6	>0,1	9,5±1,2	5,6±1,4	41	<0,05	8,6±1,3	7,1±1,5	17,4	>0,1	9,8±1,4	5,2±1,3	46	<0,05

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой I, ' p<0,05,' p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой II, # p<0,05, ## p<0,01- по сравнению с контрольной группой.

Анализ динамики показателей СМАД по группам показал, что более выраженные изменения за сутки и днем произошли при использовании комплексной терапии. Выявлено существенное снижение значений за сутки САД с $138,4 \pm 4,1$ до $121,7 \pm 4,8$ ммртст ($p < 0,05$) и ДАД с $87,2 \pm 4,0$ до $76,3 \pm 3,4$ ммртст ($p < 0,05$). Отмечено достоверное снижение дневных значений САД с $144,4 \pm 6,1$ до $127,1 \pm 4,5$ ммртст ($p < 0,01$) и ДАД с $89,4 \pm 2,2$ до $77,5 \pm 3,5$ ммртст ($p < 0,01$). САД в ночное время уменьшился с $129,7 \pm 2,8$ до $116,7 \pm 3,3$ ммртст ($p < 0,01$), изменение ДАД в ночное время было не достоверно.

Отмечено достоверное снижение ИВГ САД и ДАД за сутки, в дневное и ночное время.

Комплексное воздействие оказало более выраженное влияние на скорость утреннего подъёма, уменьшив значение этого показателя для САД, с $15,5 \pm 3,2$ до $7,4 \pm 2,4$ ммртст/ч ($p < 0,05$) и для ДАД с $9,8 \pm 1,4$ до $5,2 \pm 1,3$ ммртст/ч ($p < 0,05$), а также более существенно, чем при использовании монофакторов возросла величина утреннего подъёма САД с $28,2 \pm 4,2$ до $52,3 \pm 5,2$ ммртст ($p < 0,01$) и ДАД с $20,7 \pm 4,6$ до $33,6 \pm 4,4$ ммртст ($p < 0,01$).

Сравнительный анализ между группами после курса коррекции привел к следующим результатам. Наиболее выраженные изменения отмечались при сравнении II и III групп по показателям ИВГ САД за сутки ($p < 0,01$), ИВГ ДАД днём ($p < 0,05$), ВУП САД ($p < 0,05$). При сравнении с группой I после курса коррекции достоверные различия выявлены по показателям ВУП САД ($p < 0,01$), ИВГ ДАД за сутки ($p < 0,05$). Сравнительный анализ IV и III групп показал достоверность по показателям : САД за сутки ($p < 0,01$), ИВГ САДсут и ИВГ ДАДсут ($p < 0,05$), ДАД ночью ($p < 0,01$), ИВГ САДн ($p < 0,01$), ИВГ ДАДн ($p < 0,05$), ВУП САД ($p < 0,01$) и ВУП ДАД ($p < 0,05$).

Таким образом, комплексное использование БРТ и электростимуляции способствовало потенцированию гипотензивного эффекта БРТ, оказывая нормализующее влияние на показатели ДАД днем и за сутки (уровень ДАД и ИВГ ДАД), на уровень ИВГ ДАД в ночное время, а также нормализуя величину утреннего подъёма САД и ДАД, чего не происходило при применении монофакторов: БРТ и электромиостимуляции.

**Динамика показателей центральной гемодинамики
под влиянием комплексного применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции**

Показатели		Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия				Группа II ЭМС				группа III Комплекс ЭМС+БРТ			
		До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p	До	После	%	p
ЧСС Уд/ мин	покой	78,1±3,5	79,7±1,4	2,04	>0,1	87,2±2,4	80,1±2,6	8,14	<0,05	85,3±1,2	84,1±0,6	1,4	>0,1	87,1±3,5	77,7±1,4''	10,7	<0,05
	стандарт	146,6±9,3	138,2±5,6	1,3	>0,1	156,2±2,3	120,7±4,5	22,7	<0,01	150,3±3,1	138,5±5,1	1,2	>0,1	156,6±9,3	138,2±7,6	11,7	>0,1
	порог	153,4±7,1	151,1±9,2	1,4	>0,1	154,2±1,7	159,6±6,8	3,5	>0,1	156,1±2,2	163,2±3,1	4,5	>0,1	153,4±7,1	169,1±7,2*#	10,2	<0,01
АД сист. мм рт. ст	покой	131,5±7,5	130,1±5,2	1,06	>0,1	132,3±6,1	115,4±4,1	12,77	<0,05	136,3±1,5	138,1±3,1	1,3	>0,1	138,5±7,5	117,1±5,2''	15,45	<0,05
	стандарт	151,7±7,4	153,4±8,3	1,12	>0,1	147,4±4,3	139,2±2,3	5,56	>0,1	149,7±2,4	147,4±4,3	1,5	>0,1	150,7±7,4	123,4±8,3'#	18,1	<0,05
	порог	163,3±5,7	164,6±5,5	0,79	>0,1	165,1±4,6	168,9±6,3	2,24	>0,1	152,1±3,4	153,4±2,5	0,8	>0,1	164,3±5,7	174,6±5,5''	6,2	>0,1
АД диаст. мм рт. ст	покой	90,1±5,2	86,8±5,4	3,66	>0,1	94,1±3,2	81,7±4,3	13,7	>0,05	88,1±1,5	86,2±2,2	2,1	>0,1	95,3±5,2	79,8±5,4	16,2	<0,05
	стандарт	98,4±4,7	95,7±7,2	2,74	>0,1	100,2±4,3	97,4±5,2	1,02	>0,1	103,4±2,3	102,3±4,1	1,06	>0,1	102,4±3,7	91,7±2,2'	10,44	<0,05
	порог	104,3±1,6	101,3±2,7	2,8	>0,1	103,7±2,2	98,3±3,3	5,2	>0,1	100,5±1,3	100,7±2,0	0,19	>0,1	104,6±1,6	95,3±2,7	8,89	<0,01
ДП у. ед.	покой	102,7±6,1	103,6±4,3	0,87	>0,1	115,3±4,2	92,4±3,2	19,8	<0,01	116,2±3,3	116,1±1,5	0,08	>0,1	120,6±3,1	90,9±2,3''#***	24,6	<0,01
	стандарт	222,3±17,2	211,9±2,6	4,6	>0,1	230,2±14,3	168,0±6,1	27,0	<0,01	224,9±12,2	204,1±4,6	9,2	>0,1	235,0±12,2	165,8±2,4###***	29,4	<0,01
	порог	250,5±6,8	248,7±6,2	0,7	>0,1	254,5±7,7	267,6±10,2	5,1	>0,1	237,4±4,4	249,0±3,6	4,8	>0,1	252,0±6,8	291,4±6,2''###***	15,6	<0,01
СИ, л/(мин*м ²)	3,30±0,40	3,00±0,60	9,09	>0,1	3,7±0,3	3,1±0,2	16,2	<0,1	3,14±0,31	3,06±0,14	2,54	>0,1	3,6±0,2	2,7±0,4	25	<0,05	
УИ, мл/м ²	47,9±1,6	49,4±0,7	3,13	>0,1	48,4±5,4	37,7±2,1	22,1	>0,1	46,2±3,5	38,8±2,5	16,0	>0,05	47,5±1,6	38,6±0,7**	18,7	<0,01	
Пороговая мощность, кгм/мин	898,4±15,8	873,3±11,7	2,7	>0,1	904,5±17,4	1049,3±17,5	8,88	<0,01	800,4±11,5	1106,5±12,7	38,2	<0,01	906,7±13,4	1269,3±12,3''###***	40,0	<0,01	

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой I, ' p<0,05, '' p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой II, # p<0,05, ## p<0,01- достоверность различий по сравнению с контрольной группой

Анализ изменений показателей центральной гемодинамики представлены в таблице 26.

Из данных таблицы видно, что в группах I и III отмечается выраженный гипотензивный эффект в отношении САД в покое. При выполнении стандартной нагрузки САД снизилось только при использовании комплексной терапии с $150,7 \pm 7,4$ до $123,4 \pm 8,3$ ммртст ($p < 0,05$).

Положительная динамика значений ДАД отмечена при использовании комплексной терапии.

Выявлено снижение ЧСС в покое с $87,1 \pm 3,5$ до $77,7 \pm 1,4$ уд/мин ($p < 0,05$), увеличение ЧСС на пороговую нагрузку с $153,4 \pm 7,1$ до $169,1 \pm 7,2$ ($p < 0,01$). Отмечено более выраженное снижение показателя ДП в покое и на стандартную нагрузку ($p < 0,01$), рост ДП на пороговую нагрузку ($p < 0,01$).

Уменьшение СИ с $3,6 \pm 0,2$ до $2,7 \pm 0,4$ л/(мин*м²) ($p < 0,05$) и УИ с $47,5 \pm 1,6$ до $38,6 \pm 0,7$ мл/м² ($p < 0,01$) свидетельствуют об экономизации сердечной деятельности.

Таким образом, комплексное использование БРТ и электромиостимуляции способствовало выраженной экономизации сердечной деятельности (достоверное уменьшение УИ и СИ), нормализующему влиянию на показатели САД и ДАД, в том числе при выполнении стандартной и пороговой нагрузок, росту толерантности к физической нагрузке.

Результаты изометрического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после курса комплексной терапии представлены в таблице 27.

Результаты изометрического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после курса комплексной терапии

Стимулируемая мышца	Группа IV Контрольная группа				Группа I Биорезонансная терапия				Группа II ЭМС				Группа III Комплекс ЭМС+БРТ			
	до	после	%	p	до	после	%	p	до	после	%	p	до	после	%	p
ПВМ musculus quadriceps femoris dextra (четырёхглавая мышца бедра)	164,7±3,2	151,2±3,5	8,1	<0,01	164,4±3,5	150,2±3,7	8,6	<0,01	163,5±1,8	164,4±1,7	0,5	>0,1	164,7±2,5	170,7±2,7***##	3,6	>0,1
ПВМ musculus quadriceps femoris sinistra (четырёхглавая мышца бедра)	163,6±2,5	151,4±3,8	7,4	<0,01	163,4±2,5	151,2±3,9	7,4	<0,01	163,4±2,1	162,3±2,2	0,6	>0,1	163,8±2,3	167,7±2,0***##	2,3	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii dextra (двуглавая мышца плеча)	63,5±2,7	54,5±3,1	14,1	<0,05	63,4±2,7	53,5±3,1	15,6	<0,05	63,7±1,7	68,6±2,3	7,6	>0,1	63,7±2,3	68,2±2,2***##	7,06	>0,1
ПВМ musculus biceps brachii sinistra (двуглавая мышца плеча)	63,8±2,4	54,3±3,2	14,8	<0,05	63,2±2,4	54,3 ±3,2	14,0	<0,05	63,2±2,0	68,8±2,4	8,8	>0,1	63,6±2,2	65,3±2,3***##	2,6	>0,1

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой I, ' p<0,05,' ' p<0,01- достоверность различий по сравнению с группой II, # p<0,05, ## p<0,01-достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Курс БРТ, как монотерапии привел к снижению показателя ПВМ, характеризующего тонус и силу мышц. Под влиянием ЭМС достоверного снижения не произошло, что может свидетельствовать о сохранении силы и тонуса мышц спортсменов, не смотря на выключения их из тренировочного процесса на время исследования. Соединение этих двух монофакторов, повлекло за собой сохранение тонуса и силы мышц спортсменов участвующих в исследовании, статистические показатели были более выражены, чем в группе где проводилась ЭМС.

Влияние комбинированной терапии на работоспособность спортсменов отражено в таблице 28. Полученные показатели свидетельствуют об эффективности использованного подхода у спортсменов с синдромом перетренированности, поскольку после комплексной коррекции достоверно снизилась доля обследуемых спортсменов с низким уровнем работоспособности и увеличилась доля спортсменов с высоким. Количество спортсменов со средней работоспособностью также уменьшилось, за счет перераспределения в группу с высоким уровнем. В контрольной группе существенной динамики по показателям не отмечено.

Таблица 28

Распределение спортсменов по уровням работоспособности до и после комбинированной терапии, абс. (%)

Уровень работоспособности	Группа IV Контрольная группа		Группа I Биорезонансная терапия		Группа II ЭМС		группа III Комплекс ЭМС+БРТ	
	До проведения терапии	После проведения терапии	До проведения терапии	После проведения терапии	До проведения терапии	После проведения терапии	До проведения терапии	После проведения терапии
Низкий (Wpeak 1,9-2,4 Вт/кг)	7 (23,3%)	6 (20%)	6 (20%)	4 (13,3%)	6 (20%)	2 (6,7%)	4 (13%)	2 (6,7%)
Средний (Wpeak 2,5-2,9 Вт/кг)	21 (70%)	22 (73,3%)	22 (73%)	24 (80%)	22 (73,3%)	18 (60%)	23 (76,6%)	13 (43,3%)
Высокий (Wpeak 3,0 Вт/кг и выше)	2 (6,7%)	2 (6,7%)	2 (7%)	2 (6,7%)	2 (6,7%)	10 (33,3%)	3 (10,4%)	15 (50%)

При психологическом тестировании после курса комплексной терапии отмечено положительная динамика (таблица 29): увеличение значения показателя «сила–энергичность» ($p < 0,01$) и снижения показателей «депрессия-подавленность» ($p < 0,05$), «усталость-инертность» и «неуверенность-замешательство» ($p < 0,01$), «гнев-агрессивность» ($p < 0,01$), «напряжение-тревожность» ($p < 0,01$), при этом до использования в комплексе электромиостимуляции динамика данных показателей была менее выраженной.

Таким образом, использование комплекса усилило терапевтическую эффективность биорезонансной терапии и электромиостимуляции проявляющуюся нормализацией variability ритма сердца, повышением ТР и уменьшением напряженности центрального контура регуляции ВРС, к более выраженному гипотензивному эффекту, положительному влиянию на величину и скорость утреннего подъема АД, и нормализации сердечного ритма, оказало более выраженный положительный эффект на психоэмоциональный статус спортсменов (в том числе по показателям «депрессия», и «энергичность», «неуверенность»), а также способствовало повышению толерантности к физической нагрузке, за счет сохранения силы и тонуса мышц, обеспечиваемого применением ЭМС.

Результаты психологического тестирования спортсменов с синдромом перетренированности после курса комплексной терапии.

Психологические показатели	Группа IV Контрольная группа			Группа I Биорезонансная терапия			Группа II ЭМС			группа III Комплекс ЭМС+БРТ		
	до	после	p	до	после	p	до	после	p	до	после	p
напряжение - тревожность (Т)(5,66-9,6 баллов)	12,5±1,7	7,4±1,08	<0,05	11,8±2,2	5,7±1,8	<0,05	13,8±2,2	7,7±1,5	<0,05	12,4±2,1	6,1±1,7	<0,01
депрессия-подавленность (D)(4,38-8,67 баллов)	9,87±0,75	8,2±1,1	>0,1	10,09±1,05	8,4±2,5	>0,1	9,89±1,07	7,4±2,6	>0,1	11,02±1,2	5,2±2,3	<0,05
гнев-агрессивность (А)(6,24-9,91баллов)	11,97±1,2	9,9±1,6	>0,1	12,77±2,01	9,1±3,5	<0,05	11,87±2,01	6,9±1,5	>0,05	13,3±2,2	6,3±1,3	<0,01
сила-энергичность (V)(15,64-18,51 баллов)	7,6±1,08	9,5±1,03	>0,1	8,7±1,04	9,6±0,78	>0,1	8,7±1,04	16,6±0,78	<0,01	7,2±0,9	17,2±0,87 ***##	<0,01
усталость-инертность (F)(5,37-8,16 баллов)	11,54±1,5	6,9±1,9	<0,05	12,8±1,12	9,5±1,2	<0,05	13,8±1,12	6,5±1,2	<0,01	13,6±1,5	5,3±1,4**	<0,01
неуверенность - замешательство (С) (4-7,38 баллов)	8,6±1,87	7,2±1,26	>0,1	9,2±1,2	8,2±1,5	>0,1	8,2±1,3	4,2±1,4	<0,05	9,7±1,34	4,2±1,2*	<0,01

Примечание: * p<0,05, ** p<0,01- различия между показателями после коррекции с группой I, ## p<0,01 по сравнению с контрольной группой

4.4. Отдаленные результаты применения методов немедикаментозной коррекции у спортсменов с синдромом перетренированности

Оценка результатов проводилась через 1, 3 и 6 месяцев. Критериями уменьшения эффективности лечения являлись возобновление клинических проявлений заболевания, близких к исходному состоянию спортсменов, а также изменения выявленные при измерениях АД, исследовании variability ритма сердца и проведении ВЭМ.

Как видно из таблицы 30, через 1 месяц после окончания курса лечения эффект сохранялся в 100% у всех спортсменов групп БРТ и комбинированной терапии, тогда как в группе ЭМС – только у 6 человек (20 %). При обследовании спортсменов входящих в контрольную группу отмечалось отсутствие эффекта. Через 3 месяца после окончания курса лечения сохранение эффекта наблюдалось у 6,6% (n=2) обследуемых из группы получавших только ЭМС, у 50% (n=15) спортсменов из группы с БРТ, в группе где применялась комплексная терапия доля таких лиц была максимальной и составила 76,6 % (n=23). Спустя 6 месяцев лечебный эффект в виде нормализации АД, правильных соотношений спектральных компонентов при анализе variability ритма сердца был отмечен более чем у половины спортсменов последней группы – в 63,3 % случаев (n=19), тогда как в других группах сохранение эффекта не было столь значительным. Данный процент принадлежал спортсменам с выявленной высокой симпатической активностью.

Таблица 30

Распределение спортсменов по длительности сохранения эффекта различных методов коррекции (%)

Методы коррекции	До 1 месяцев		До 3 месяцев		До 6 месяцев	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Электромиостимуляция (n=6)	6	20	2	6,6	-	-
Биорезонансная терапия (n=30)	30	100	15	50	7	23,3
Электромиостимуляция + биорезонансная терапия (n=30)	30	100	23	76,6	19	63,3

Таким образом, проведенное исследование показало, что наиболее длительно эффект сохранялся после применения комплексной терапии, включавшей применение БРТ и ЭМС. При контрольном обследовании через 6 месяцев после курса лечения результаты клинических и инструментальных методов исследования приближались к исходным, что свидетельствует о необходимости проведения поддерживающих курсов терапии спортсменам с синдромом перетренированности спустя 6 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система спортивных тренировок последних десятилетий со свойственным ей высоким уровнем физических нагрузок предъявляет организму человека высокие требования, увеличивая опасность физического перенапряжения, а также развития различных пред- и патологических состояний. В то же время правильная организация занятий спортом способствует повышению функционального уровня и физической работоспособности организма (Сермеев Б.В., Долгов И.Б., 2000; Баевский Р.М., 2009). В процессе систематических тренировок развивается состояние тренированности, которое по своим физиологическим свойствам и морфологической сути соответствует стадии адаптации организма к физической нагрузке и за счет образования обратных связей позволяет совершенствовать функциональные возможности органов и систем, улучшать уровень их энергетического обеспечения на основе механизмов саморегуляции (Харитонов Л.Г., 1996; Отчет о НИР, 2004; Исаев А.П. и др., 2007).

В то же время нерациональные физические нагрузки, приводящие к истощению и нарушению функций систем и органов способствует развитию дезадаптации у спортсменов. Развивающееся в результате этого переутомление является биологической платой физиологических резервов организма и может протекать со снижением способности к восстановлению функций организма и его работоспособности. В отдельных случаях дезадаптация может быть скрытым дефектом и выявляться только при накоплении переутомления в течение времени. Происходящая при этом поломка процессов саморегуляции способствует развитию вегетативного дисбаланса и дисфункции деятельности сердечной мышцы. (Епифанов В.А. 2006г).

В многочисленных клинических исследованиях проводимых с участием спортсменов различной категории получены сведения, указывающие на роль нарушений нейрогенной регуляции кровообращения, в

первую очередь повышения активности симпатической нервной системы, в патогенезе синдрома перетренированности, особенно на ранних этапах формирования данного патологического состояния (Markov L.N., 1988, Парастаев С.А., Афанасьева И.А. 2011, Дидур М.Д., Плотников В.П. 2016). Активация симпатической нервной системы играет роль не только в повышении и поддержании артериального давления, как одного из клинических симптомов СП, но и выступает в качестве самостоятельного фактора риска развития в последующем осложнений со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем, что способствует целому ряду негативных метаболических, трофических, гемодинамических и реологических изменений в организме, как действующего спортсмена, так и спортсмена высокой квалификации в прошлом, и в конечном итоге увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и других патологических состояний (Конради А.О 2013).

Применение классических методов коррекции как медикаментозных, так и немедикаментозных, модулирующих работу ССС, а именно активность симпатической нервной системы, может стать как патогенетическим, так и этиотропным методом коррекции состояния перетренированности, особенно на этапе ее формирования, когда повышенная активность симпатического отдела нервной системы является основным патогенетическим звеном (Печникова Н.В 2013).

Все вышеуказанное дает основание полагать, что разработка, применение и оценка эффективности применения новых лечебных физических факторов, снижающих проявления повышенной активности симпатической нервной системы у спортсменов с синдромом перетренированности и сохраняющих уровень физической работоспособности спортсмена на исходном уровне за счет применения электромиостимуляции основной группы мышц является актуальной проблемой.

В связи с этим **целью данной работы** явилось научное обоснование использования методов биорезонансной терапии и статической электромиостимуляции в восстановительном лечении спортсменов с синдромом перетренированности.

Создание универсальных комплексов немедикаментозной терапии с целью коррекции синдрома перетренированности должно обеспечивать воздействие одновременно на ряд звеньев патогенеза наблюдаемых нарушений, в связи с чем, необходимо использовать одновременно факторы с различным механизмом действия для получения максимального эффекта и снижения вероятности развития нежелательных осложнений. Этому принципу мы старались следовать при проведении нашего исследования.

На первом этапе было изучено клинико-функциональное состояние 120 спортсменов с проявлениями синдрома перетренированности, предъявляющих жалобы на постоянное ощущение быстрого утомления, головные боли в лобно-височной и затылочной областях, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца, иногда перебои в работе сердца, нестабильность АД, эмоциональную лабильность, нарушения сна, снижение аппетита, необъяснимое снижение спортивных результатов, замедленное восстановление после привычных физических нагрузок. При обследовании спортсменов общими клиническими методами явной патологии выявлено не было. При проведении ЭКГ в покое по общепринятой методике у основной массы исследуемых (87%) патологических изменений не выявлено, а у 13% были диагностированы следующие изменения: внутрипредсердная миграция водителя ритма, замедление внутрипредсердной проводимости, нарушение проводимости по правой ножке пучка Гиса.

Изучение вариабельности ритма сердца показало следующие особенности: снижение величины интервала RR до $879,8 \pm 6,6$ мс (группа здоровых спортсменов $938,4 \pm 5,7$ мс, ($p < 0,01$)), что является заведомо

неблагоприятным признаком в отношении развития возможных сердечно-сосудистых осложнений.

Так, во многих зарубежных исследованиях, посвященных прогностической значимости ВСР, было показано, что низкая вариабельность сердечного ритма значимо связана с последующим развитием различного рода аритмий (Boveda S., Galinier M., Pathak A. et al. 2001, E. Hynynen (et al.) 2006.). Кроме этого, при проведении корреляционного анализа показателей ВСР у спортсменов с синдромом перетренированности и наличием нарушений ритма сердца найдена обратная достоверная связь между снижением ВСР и повышением частоты развития синдрома перетренированности (V. Pichot (et al.) 2000.).

В исследуемой группе спортсменов выявлен низкий уровень SDNN (стандартное отклонение величин нормальных интервалов R-R)- $37,5 \pm 2,1$ мс (группа здоровых $59,7 \pm 5,2$ мс, $(p < 0,01)$). Снижение уровня SDNN отражает значимую активацию симпатической регуляции, которая ингибирует активность автономного контура. Данный дисбаланс был выявлен у 95% спортсменов, которые участвовали в исследовании и формировался он за счет более низкого уровня парасимпатической активности HF спектра- $445,7 \pm 156$ мс² (группа здоровых 976 ± 205 мс², $(p < 0,05)$). Соотношения трех главных спектральных компонентов по группе распределялись следующим образом: VLF $31,8 \pm 3,2$ % (у здоровых $48,8 \pm 7,6$ % $(p < 0,05)$), LF $36,15 \pm 2,8$ % (у здоровых $24,4 \pm 3,2$ %, $(p < 0,01)$), HF $14,07 \pm 3,5$ % (у здоровых $27,1 \pm 3,1$ %, $(p < 0,01)$). Анализируя относительные показатели, отвечающие за процентный вклад отдельных компонентов в общую мощность спектра, были выявлены следующие распределения обследуемых спортсменов: у 105 человек (87,5%) выявлено повышение активности VLF-компонента, что свидетельствует о повышении напряженности центральных контуров регуляции; у 101 спортсмена (84,1%) - значительное повышение LF% (относительное увеличение симпатической активности). Одновременное увеличение спектральной мощности LF% и VLF% свидетельствует об абсолютном

увеличении симпатической активности, и было выявлено в 56,6% случаях (n=68).

Нормализованные показатели спектра (LFnorm и HFnorm) свидетельствовали о преобладании активности симпатической нервной системы в виде увеличения значения LFnorm $65,7 \pm 1,5$ п.у. (группа здоровых $43,2 \pm 3,2$ п.у. ($p < 0,01$)).

Индекс централизации, определяющий соотношение центрального контура регуляции к автономному, был повышен до $4,9 \pm 0,9$ у.е (в группе здоровых $1,9 \pm 0,8$ у.е., ($p < 0,05$)). Показатели индекса напряжения регуляторных систем были увеличены – ИН до $171,2 \pm 10,1$ у.е. (в группе здоровых менее 150 у.е.). По данным литературы, этот показатель является индикатором усиления тонуса симпатической нервной системы (Вахитов И.Х. и др., 2004).

Таким образом, у спортсменов с синдромом перетренированности обнаружено преобладание активности симпатической нервной системы при снижении показателей парасимпатического компонента в регуляцию сердечного ритма, повышенная напряженность центрального контура регуляции сердечного ритма.

Отмечается перераспределение спектральных характеристик в сторону преобладания симпатической активации и снижение общей мощности спектра.

По данным суточного мониторинга АД у 50% спортсменов отмечено достоверное увеличение среднесуточного САД до $135,0 \pm 3,5$ ммртст (у здоровых $124,1 \pm 2,3$ ммртст, ($p < 0,05$)).

Для определения количества эпизодов повышения АД использованы показатели «нагрузки давлением», которые более достоверно определяют гипербарическую нагрузку на органы-мишени. Так, повышен показатель нагрузки давлением – индекс времени гипертензии, отражающий длительность повышения АД в течение суток и являющийся важным фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Значение ИВГ

САД за сутки было повышенным и составило $41,05 \pm 4,4\%$ (в группе здоровых $21,3 \pm 1,6\%$ ($p < 0,01$)), ИВГ ДАД за сутки – $40,8 \pm 5,2\%$ (здоровые $14,5 \pm 1,3$, ($p < 0,01$)), повышены были также как дневные, так и ночные показатели ИВГ САД и ИВГ ДАД.

Данные полученных исследований свидетельствуют, что у спортсменов с перетренированностью с повышенной активностью симпатического отдела нервной системы наблюдаются более низкие значения показателей величины утреннего подъема САД ($28,8 \pm 4,5$ мм рт. ст. и ДАД ($18,1 \pm 6,2$ мм рт.ст.) по сравнению с группой здоровых спортсменов (ВУП САД $< 56,3$ мм рт.ст., ВУП ДАД < 36 мм рт.ст.). Выявленные изменения подтверждают, что у спортсменов с СП и проявлениями повышенной активности симпатического отдела нервной системы (63 %) имеет место повышение АД именно в ночное время в отличие от группы здоровых спортсменов.

Скорость утреннего подъема как САД ($14,7 \pm 2,3$ мм рт.ст./ч (здоровые менее $10,0$ мм рт.ст./ч), так и ДАД ($9,7 \pm 1,1$ мм рт.ст./ч, здоровые менее $6,0$ мм рт.ст./ч) у исследуемой группы спортсменов была существенно выше по сравнению с таковыми значениями у здоровых спортсменов. Наши данные согласуются с результатами других авторов. Так, в исследовании Смитенко О.Л. (2002) выявлена положительная корреляция уровня активности симпатической нервной системы спортсменов с синдромом перетренированности со скоростью утреннего подъема АД.

В рамках нашего исследования отмечено увеличение суточной вариабельности АД более чем в 75% случаев. Достоверное изменения вариабельности АД за сутки зафиксировано для ДАД - $17,6 \pm 3,2$ мм рт.ст. (здоровые $8,7 \pm 1,3$ ммртст, ($p < 0,05$)). В дневное время вариабельность ДАД увеличилась до $17,2 \pm 3,2$ мм рт.ст. ($9,3 \pm 0,7$ ммртст, ($p < 0,01$)). В ночные часы вариабельность САД достигала $18,2 \pm 2,6$ мм рт.ст. ($11,3 \pm 0,8$ ммртст, ($p < 0,05$)), вариабельность ДАД ночью составила $16,3 \pm 3,5$ мм рт.ст. ($8,3 \pm 0,8$ ммртст, ($p < 0,05$)).

Диагностический интерес в аспекте наших исследований представляла оценка взаимодействия и устойчивость реакции двигательной и вегетативной функции в ответ на физическую нагрузку. При выполнении дозированной физической нагрузки на велоэргометре с регистрацией изменения ЧСС, PS, АД фиксировались различия реагирования ССС на физическую нагрузку. Оценивая типы реакций ССС в ответ на дозированную физическую нагрузку, мы пришли к заключению, что у спортсменов с СП имелись нарушения слаженности вегетативной и двигательной функций.

При исследовании центральной гемодинамики в исследуемой группе отмечался более высокий уровень ЧСС. В клинических исследованиях показано, что значительный прирост ЧСС является негативным признаком определяющим развитие сердечно-сосудистых осложнений, развивающимися на фоне повышенных физических нагрузок (D'Andrea A. et al., 2001).

Причиной увеличения ЧСС у спортсменов с перетренированностью является дисбаланс автономной нервной системы. Стоит отметить факт, что ЧСС связано с большим количеством факторов отвечающих за повышение сердечно-сосудистого риска, что еще раз подтверждает допустимость рассматривания данной ситуации как факт повышения активности СНС. Помимо этого, в ряде клинических исследований продемонстрировано негативное влияние тахикардии на функцию эндотелия и его дополнительная травматизация, следствием которой может стать раннее развитие инфаркта миокарда у спортсменов в более молодом возрасте (С.П. Миронова, 2013 г.). Реакция ССС и её приспособляемость к длительной физической нагрузке, главным образом, обусловлены увеличением систолического объема, в меньшей степени она обусловлена учащением сердечных сокращений, что свидетельствует об экономизации функций ССС, так как требует меньших усилий для достижения большего эффекта (Апанасенко Г.Л., Наumenко Р.Г., 2002).

Повышение показателей сердечного индекса в покое у обследуемых составило до $4,1 \pm 0,2$ л/мин/м² ($p < 0,05$) (в группе здоровых $3,2 \pm 0,3$ л/мин/м²) это также свидетельствует о малоэкономичной работе сердца у спортсменов с СП.

Результаты психологического тестирования обследуемых с помощью теста POMS свидетельствовали о снижении устойчивости к психологическим стрессорным воздействиям, проявляющейся достоверным увеличением показателей «напряжение-тревожность», «депрессия-подавленность», «усталость-инертность», «гнев-агрессивность» и достоверным снижением показателя «сила-энергичность» ($p < 0,05$). Нарушения, выявленные при психологическом тестировании могут также в ряде случаев определять клиническую картину заболевания (Meeusen R. et al., 2013).

Таким образом, у спортсменов с синдромом перетренированности выявлены нарушения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, которые проявляются в гипертензивных реакциях на физическую нагрузку, нарушением адаптивных возможностей системы кровообращения, неэкономичной работой миокарда, снижением резервных возможностей организма, снижением устойчивости к психологическим стрессорным воздействиям, увеличением тревожности и усталости.

С целью коррекции указанных нарушений разработаны мероприятия для повышения эффективности методов коррекции данного состояния. У спортсменов с синдромом перетренированности в восстановительном лечении использовались методы биорезонансной терапии и электромиостимуляции.

Под воздействием биорезонансной терапии (группа I) выявлено положительное влияние на сердечно-сосудистую и нервную системы: увеличение интервала RR, достоверное увеличение показателя SDNN, что свидетельствует об усилении автономной регуляции ритма сердца.

Отмечено увеличение вариационного размаха (Dx) и общей мощности спектра на 58,6%, что свидетельствует о положительном влиянии на

адаптационные резервы организма спортсмена и об усилении суммарной активности нейрогуморальных влияний на сердечный ритм.

У спортсменов с проявлениями СП с повышенной активностью симпатической нервной системы отмечено увеличение парасимпатической активности: усилился вклад HF, как в абсолютном, так и в относительном выражении, наряду со снижением индекса вегетативного баланса; отмечено снижение индекса централизации и индекса напряженности регуляторных систем, что свидетельствует об увеличении активности автономного контура регуляции и уменьшении напряжения центральных механизмов регуляции и способствует росту адаптационных резервов организма.

По данным суточного мониторинга АД установлено, что биорезонансная терапия оказывает нормализующее влияние на вариабельность САД и ДАД в дневное, ночное время и за сутки, достоверно снижается индекс времени гипертензии в отношении САД, а также скорость утреннего подъема САД и ДАД.

Применение биорезонансной терапии оказало положительное влияние на центральную гемодинамику: выявлено уменьшение ДП покоя и на стандартную нагрузку.

Таким образом, биорезонансная терапия, используемая в качестве монофактора увеличивала парасимпатические влияния, способствовала снижению напряженности центрального контура регуляции сердечного ритма. Отмечен гипотензивный эффект, более выраженный в отношении САД, нормализующее действие на вариабельность АД, уменьшение индекса времени гипертензии, нормализующее действие на суточный ритм АД, скорость утреннего подъема САД и ДАД, экономизация сердечной деятельности. Проведение БРТ можно рассматривать как адекватный метод коррекции синдрома перетренированности с повышенной активностью симпатического отдела нервной системы. «Значительное улучшение» наблюдалось в 16,6% случаях, «улучшение» - у 46,7% спортсменов.

Известно, что одним из основных методов лечения синдрома перетренированности является исключение спортсмена из тренировочного процесса. С целью поддержания мышечного тонуса, сохранения толерантности к физической нагрузке спортсменов и усиления терапевтического эффекта мы сочли необходимым дополнить биорезонансную терапию электромиостимуляционным воздействием.

При использовании электромиостимуляции в виде монотерапии не выявлено значительного положительного влияния на клиническую симптоматику, на показатели вариабельности сердечного ритма (BСP), отсутствует значимая динамика показателей суточного мониторирования АД. При анализе центральной гемодинамики во II группе выявлено статистически достоверное изменение пороговой мощности на 38,2 % (с $800,4 \pm 11,5$ до $1106,5 \pm 12,7$), в III группе этот показатель увеличился до 40%, что является характерным показателем роста общей работоспособности.

При анализе данных изометрического тестирования силы и тонуса мышц проведенных после курса электромиостимуляции отмечается достоверные отличия с контрольной группой. В контрольной группе наблюдается снижение силы и тонуса исследуемых групп мышц. Отсутствие отрицательной динамики в группе, где проводилась ЭМС, по-видимому, связано с поддерживающим эффектом, оказываемым на тренированные мышцы спортсмена сравнимого с влиянием обычных тренировок. В основе данной методики лежит воздействие на поверхностные и глубокие мышцы организма спортсмена. Её применение позволило сохранить тонус тренированных мышц спортсмена при снижении объёма и интенсивности физических нагрузок и скорректировать функциональное состояние психологического состояния спортсмена, улучшив психологические показатели: отмечается положительная динамика в виде достоверного увеличения значения показателя «сила-энергичность» ($p < 0,01$). Также электромиостимуляция сохраняя силу и тонус основных групп мышц

спортсменов, сохраняет уровень работоспособности у спортсменов с синдромом перетренированности на исходном уровне.

При комплексном применении биорезонансной терапии и электромиостимуляции отмечено увеличение терапевтической эффективности монотерапии факторов, что проявилось уменьшением клинической симптоматики в виде снижения интенсивности головных болей, головокружения, эмоциональной неустойчивости. Выявлен симпатолитический эффект: уменьшение уровня VLF-компонента, в большей степени, чем при применении биорезонансной терапии, снижение активности центральной регуляции сердечного ритма.

При анализе показателей центральной гемодинамики выявлено увеличение миокардиального резерва – снижение СИ на 25% ($p < 0,05$), что свидетельствовало об экономизации сердечной деятельности.

Под влиянием комплексного лечения отмечено потенцирование гипотензивного эффекта факторов, нормализующее влияние и на показатели ДАД днем и за сутки (уровень ДАД и ИВГ ДАД, величина утреннего подъема ДАД). При воздействии комплексной коррекции более значимо было уменьшение показателей «нагрузки давлением» в отношении ДАД: ИВГ ДАД за день снизился на 40,7%, ($p < 0,01$), выявлено достоверное снижение ИВГ ДАД за ночь на 59,0%, ($p < 0,01$).

При психологическом тестировании после курса комплексной терапии отмечено положительная динамика: увеличение значения показателя «сила – энергичность» ($p < 0,01$) и снижение значений показателей характеризующих подавленность, усталость и неуверенность, агрессивность, тревожность у исследуемых спортсменов, при этом до использования в работе электромиостимуляции динамика данных показателей была менее выраженной.

При анализе уровня силовых проявлений исследуемых групп мышц конечностей выявлено достоверное сохранение силы и тонуса тренированной группы мышц после курса комплексной терапии. Разница в проявлении

силовых показателей до применения комплексного лечения и после его использования составляла 25,5% и 30,0% по абсолютной и относительной величине ПВМ.

Таким образом, использование комплекса БРТ+ЭМС привело к усилению терапевтической эффективности, которое явилось результатом нормализации variability сердечного ритма, увеличения общей мощности спектра, уменьшения напряженности центрального контура регуляции ВРС, усиления симпатолитических влияний, снижения активности центральной регуляции сердечного ритма, и проявилось положительным влиянием на показатели ДАД днем и за сутки (уровень ДАД и ИВГ ДАД, величина утреннего подъема ДАД), экономизацией сердечной деятельности за счет положительного влияния на УИ и СИ, отмечено улучшение психологических показателей «сила–энергичность», при снижении значений показателей «депрессия-подавленность», «усталость-инертность», «неуверенность-замешательство», «гнев-агрессия», «напряжение-тревожность». Проведение комплексной коррекции способствовало повышению толерантности к физической нагрузке несмотря на снижение интенсивности и объема физической нагрузки.

Все вышеперечисленное, позволило разработать дифференцированный подход к применению биорезонансной терапии и электромиостимуляции в комплексе лечебно-восстановительных мероприятий с учетом различий в клинико-функциональном состоянии спортсменов, что безусловно будет способствовать принципу персонализации восстановительных мероприятий.

Так, спортсменам, предъявляющим жалобы на головные боли, необъяснимое снижение спортивных результатов, постоянное ощущение утомления, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, повышенную возбудимость, беспокойство, снижение аппетита, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца, ухудшение психологического статуса (усиление «тревожности», «агрессивности»),

нестабильность показателей САД, замедленное восстановление показано применение биорезонансной терапии.

При отсутствии необходимости значительной коррекции основных проявлений перетренированности, с целью сохранения силы и тонуса мышц и нормализации психологического статуса по показателю «сила и энергичность» возможно выключение спортсмена из тренировочного режима и применение электромиостимуляции в виде монофактора

Комплексное применение электромиостимуляции и биорезонансной терапии рекомендовано спортсменам с синдромом перетренированности с наличием разноплановых жалоб, существующих не менее 6 мес с целью сохранения и увеличения силы и тонуса тренированной группы мышц, нормализации показателей вариабельности ритма сердца и АД, нормализации показателей САД и ДАД, выраженной экономизации сердечной деятельности, росту резервных возможностей организма, повышения толерантности к физической нагрузке, улучшения психологических показателей.

ВЫВОДЫ

1. У спортсменов с синдромом перетренированности выявлено наличие разноплановых жалоб, существующих не менее 6 месяцев на фоне различной степени выраженности симпатикотонии, вследствие дисбаланса вегетативной нервной системы и истощения регуляторных систем организма, что проявляется снижением работоспособности и спортивных результатов в 100%, повышением утомления, нарушением сна у 90% и эмоциональной лабильностью и повышенным беспокойством у 93,3% исследуемых.

2. Терапевтический эффект биорезонансной терапии осуществляется за счет нормализации вариабельности сердечного ритма и артериального давления, гипотензивного эффекта в отношении САД, нормализации скорости утреннего подъема АД, улучшения психологического статуса (по показателям «тревожность», «усталость», «агрессивность»).

3. Применение электромиостимуляции способствовало сохранению силы и тонуса мышц, что сравнимо с влиянием обычных тренировок, за счет прямого возбуждающего воздействия на нервные окончания стимулируемых мышц и улучшением кровообращения мышечных групп, но не оказывало существенного влияния на основные симптомы перетренированности.

4. Комплексное применение биорезонансной терапии и электромиостимуляции увеличивало терапевтическую эффективность до 93,3% что являлось следствием нормализации вариабельности сердечного ритма и АД, усиления симпатолитических влияний, снижения активности центральной регуляции сердечного ритма, потенцирования гипотензивного эффекта факторов (влияние на САД и ДАД), нормализации величины и скорости утреннего подъема АД, экономизации сердечной деятельности, роста резервных возможностей (повышение СИ на 25%) при сохранении силы и тонуса мышц конечностей, что способствовало повышению толерантности к физической нагрузке и нормализации показателей психологического статуса.

5. Разработанный алгоритм дифференцированного применения биорезонансной терапии и электромиостимуляции в зависимости от

преобладания характера жалоб, степени выраженности симпатикотонии, показателей вариабельности сердечного ритма, работоспособности и результатов психологического тестирования позволяет персонифицировать назначение коррекционной терапии.

6. Эффект от использования комплексного лечения биорезонансной терапии и электромиостимуляции у спортсменов с синдромом перетренированности сохраняется в течение 6 месяцев, независимо от периода тренировочного процесса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Спортсменам с проявлениями синдромом перетренированности, предъявляющим жалобы на головные боли, необъяснимое снижение спортивных результатов, постоянное ощущение утомления, нарушения сна, эмоциональную неустойчивость, повышенную возбудимость, беспокойство, снижение аппетита, учащение сердцебиения в покое, неприятные ощущения в области сердца, ухудшение психологического статуса, нестабильность показателей САД, замедленное восстановление, показано применение биорезонансной терапии.

2. Применение электромиостимуляции в виде монофактора показано спортсменам с синдромом перетренированности с целью сохранения силы и тонуса мышц, нормализации психологического статуса по показателю «сила и энергичность», при отсутствии необходимости значительной коррекции основных проявлений перетренированности.

3. Комплексное применение электромиостимуляции и биорезонансной терапии рекомендовано спортсменам с синдромом перетренированности с целью сохранения и увеличения силы и тонуса тренированной группы мышц, нормализации вариабельности сердечного ритма и АД, снижения активности центральной регуляции сердечного ритма, гипотензивного эффекта в отношении САД и ДАД, экономизации сердечной деятельности, роста резервных возможностей организма, толерантности к физической нагрузке и нормализации показателей психологического статуса.

4. Краткосрочный курс биорезонансной терапии (11 процедур), позволяющий достичь терапевтической эффективности в короткие сроки, является одним из основополагающих условий для терапии данной категории больных, учитывая непрерывность тренировочного процесса.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД - артериальное давление
- АВ – блокада - атрио-вентрикулярная блокада
- АДсист - систолическое артериальное давление
- АДдиаст - диастолическое артериальное давление
- БРТ - биорезонансная терапия
- БАТ - биологически активные точки
- ВСП - вариабельность сердечного ритма
- ВРТ - вегетативно-резонансный тест
- ВЭМ – велоэргометрия
- ВУП(УП) - величина утреннего подъёма артериального давления
- ДП - двойное произведение
- ДМВ-терапия - полдециметроволновая терапия
- ДАД - диастолическое артериальное давление
- ИН - индекс напряжения регуляторных систем
- ИЦ - индекс централизации
- ИВГ - индекс времени гипертензии
- ЛНПГ - левая ножка пучка Гиса
- НЦД - нейроциркуляторная дистония
- НСБЭ - низкочастотная сложномодулированная биорезонансная электротерапия
- ПВМ - пиковый вращающий момент
- СП - синдром перетренированности
- СИ - сердечный индекс
- ССС - сердечно-сосудистая система
- СНС - симпатическая нервная система
- СМТ - синусоидальные модулированные токи
- СМАД - суточное мониторирование АД
- САД - систолическое артериальное давление

СУП – скорость утреннего подъёма артериального давления

УИ - ударный индекс

ЦНС - центральная нервная система

ЧСС - число сердечных сокращений

ЭМС - электромиостимуляция

ЭМПСВЧ - сверхвысокочастотное электромагнитное поле

ЭКГ – электрокардиограмма

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Е.В. Нейроциркуляторная дистония в практике врача кардиолога // Вестник МУЗ ГБ №2 – 2013.-№3- С. 27-34.
1. Аббакумов С. А. Нейроциркуляторная дистония (лекция) // Врач. – 1997. – № 2. – С. 6-8.
2. Аванесова Е.Г., Готовский М.Ю., Косарева Л.Б. и др. Оценка эффективности применения метода эндогенной биорезонансной терапии при лечении пациентов с последствиями закрытой черепно-мозговой травмы // Традиционная медицина. - 2015. - № 1 (40). - С.4-8.
3. Авдеева Т.Г., Виноградова Т.Г. Введение в детскую спортивную медицину. – М., 2009. – 225 с.
4. Авсеенко В.Е, Бессарабов О.В. Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной терапии. – М., 2013.
5. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Функциональные резервы организма и теория адаптации // Вестник восстановительной медицины. - 2004. - № 3(9). - С. 4-11.
6. Агасаров Л.Г., Болдин А.В., Бокова И.А. и др. Перспективы комплексного применения технологий традиционной медицины // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2013. - № 1. - С. 185.
7. Алексеева М.И. Клинико-диагностическое значение спектральных показателей вариаций сердечного ритма: автореф. дис. канд. мед. наук. - СПб., 2003. - 21 с.
8. Аляпкина А.А., Гибадуллин М.Р. Перетренированность и перенапряжение у лыжников-гонщиков 15-16 лет // «Университетский спорт: здоровье и процветание нации»: Материалы V Международной научной конференции студентов и молодых ученых: в 2 томах. – М., 2015. - С. 114-115.
9. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. – Киев Здоровья, 1989. - 216 с.

10. Апанасенко Г.Л., Науменко Р.Г. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида. Теория и практика физической культуры. – М., 2002.
11. Апанасенко Г.Л. Здоровье спортсмена: критерии оценки и прогнозирование // Теория и практика физической культуры. - 2006. - № 1. - С.19-21.
12. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. – М.: МСК, 2003. – 145 с.
13. Атаханов Ш.Э., Робертсон Д. Ортостатическая гипотензия и вегетативная недостаточность (механизмы и классификация) // Кардиология 1995. -№3. –с. 41-50.
14. Афанасьева И.А., Таймазов В.А. Синдром перетренированности у спортсменов: эндогенная интоксикация и факторы врожденного иммунитета // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. - 2011. - № 12 (82). - С.24-30.
15. Бадтиева В.А. Физиотерапия в лечении артериальной гипертонии // Доктор.Ру.-2010-№8(59).-С.23-27
16. Бадтиева В.А., Князева Т.А., Никифорова Т.И., Кузовкова Е.Д. Современные методы восстановительного лечения больных артериальной гипертензией // Вестник восстановительной медицины.-2009.-№4.-С.15-20.
17. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине // Variability сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение: Тез. междунар. симпоз. - Ижевск, 2006. - С.188-190.
18. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая функциональная диагностика. - 2001. - № 3. – С.108-127.
19. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. - М., 2009. - 243 с.

20. Безуглая В. Перенапряжение сердечно-сосудистой системы у спортсменов причины, проявления, диагностика, профилактика // Наука в олимпийском спорте. - 2016. - № 1. - С. 33-39.

21. Белая Н.Г., Пескова И.В., Песков С.А. Исследование влияния электроимпульсной терапии на метаболические нарушения при коррекции избыточной массы тела в эстетической медицине // Вестник эстетической медицины. - 2011. - Т.10, № 3. - С. 33-39.

22. Белишева С.А. Вариабельность сердечного ритма как индикатор психофизиологического состояния. – М., 2001.

23. Белякин С.А. Определение эффективности традиционных медицинских мероприятий у больных с кардиологическими заболеваниями // Современные технологии восстановительной медицины: сб. науч. тр. 5-й Междунар. конф. - Сочи, 2002. - С. 91-92.

24. Будко А.Н., Рыбина И.Л. Биохимические аспекты перетренированности у спортсменов в конькобежном спорте // Прикладная спортивная наука. - 2016. - № 1(3). - С.44-49.

25. Боголюбов В.М., Зубкова С.М. Пути оптимизации параметров физиотерапевтических воздействий // Вопр. курортол. физиотер. и ЛФК. - 1998. - № 2. –С. 3-6.

26. Богослова Т.В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на физическую работоспособность студентов института физической культуры: автореферат дис. канд. биол. наук. - Ярославль, 2004. – 22 с.

27. Богослова Т.В. Нетрадиционные средства повышения физической работоспособности футболистов // Молодежь и наука XXI века: матер. 1 Регион. Науч.-практ. конф. молодых ученых Смоленской области. - Смоленск: СГИФК, 2002. - Т. 2. - С. 261-264.

28. Бойцов С.А., Колос И.П., Лидов П.И., Смоленский А.В. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному

процессу // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. - 2011. – Прил.№ 6. – 60 с.

29. Бокерия О.Л., Салия Н.Т., Куулар А.М. и др. Влияние низкоинтенсивных электромагнитных полей эндогенного происхождения на вазомоторную функцию эндотелия у больных с хронической сердечной недостаточностью // Биомедицинская радиоэлектроника. - 2013. - № 12. - С.9-14.

30. Брук Т.М., Молотков О.В., Прокопюк З.Н. Оценка функционального состояния спортсменов и использование НИЛИ для его оптимизации: монография. Смоленск, 2009. – 255 с.

31. Брук Т.М., Хлевная Н.В., Балабохина Т.В. Современные средства повышения физической работоспособности студентов спортивного вуза // Теория и практика физической культуры. – 2007. - № 4.- С 52-54.

32. Васильева Л.Ф. Гипотония мышцы, мышечный дисбаланс и боль // Прикладная кинезиология. - 2004. - № 2. - С. 9-13.

33. Васильков А.А. Метод оперативного контроля за адаптационными реакциями организма человека // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 8. – С. 31-32.

34. Вахитов И.Х., Мартьянов О.П., Павлов С.Н., Мисхабов А.А. Изменение насосной функции сердца детей при систематических занятиях спортом // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. - 2004. - Т.90, № 8. - С.213.

35. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. - М.: Мед. информ. агентство, 2000. - 752 с.

36. Викулов А.Д., Немиров А.Д., Ларионова Е.Л., Шевченко А.Ю. Вариабельность сердечного ритма у лиц с повышенным режимом двигательной активности и спортсменов // Физиология человека. - 2005. - Т.31, № 6. - С.54-59.

37. Волков А.И., Разумов А.Н., Бобровницкий И.П. Восстановительная медицина как новое направление в науке и практике

здравоохранения // В кн. Диагностические и оздоровительные технологии восстановительной медицины. - М., 2003.

38. Волков В.И. Клиническая оценка утомления во врачебно-спортивной практике. – М., 2003. - 172 с.

39. Волков В.Н. Спортивная тренированность: парадоксы диагностики // Теория и методика физической культуры. - 2002. - № 10. - С.10-14.

40. Гаврилова Е.А. О синдроме перетренированности // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2009. – № 2. – С. 25–27.

41. Гаврилова Е.А. Синдром перетренированности . Современное состояние проблемы. //Материалы VII международной научно-практической конференции « Здоровье для всех».-2017- С. 105

42. Гигинейшвили Г.Р. Физические факторы в системе восстановления работоспособности спортсменов // Вопросы курортологии, физиотерапии, спортивной медицины. – 1998. – № 5. – С.3–8.

43. Гончарова Л.А., Хлебцова Е.Б. Биорезонансная терапия и постизометрическая мышечная релаксация при диспластических заболеваниях позвоночника у детей // Естественные науки. - 2011. - № 2. - С. 131-133.

44. Готовский М.Ю., Перов Ю.Ф. Электромагнитные поля как элемент системы управления в биологических объектах и их роль в механизмах лечебного действия биорезонансной терапии // Традиционная медицина. - 2014. - № 2 (37). - С. 4-8.

45. Готовский Ю.В., Косарева Л.Б. Электростимуляционная диагностика и терапия с применением вегетативного резонансного теста. – М.: ИМЕДИС, 2002. – 86 с.

46. Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина Г.Е. Еще раз к проблеме «спортивного сердца» // Теория и практика физической культуры. - 1997. - № 4. - С. 2-5.

47. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина: Курс лекций и практ. занятия. Учебное пособие. - М.: Советский спорт, 2004. - 304 с.
48. Гуляев В.Ю., Щеколдин П.И., Чернышов В.В. Лечебное применение импульсной низкочастотной терапии // Уральск, мед. обозрение. - 2001. - № 2. - С.47-54.
49. Гущина Н.В., Горбунов Ф.Е., Турова Е.А. и др. Трансцеребральная электроимпульсная терапия в сочетании с мексидолом в коррекции психоэмоционального статуса больных сахарным диабетом // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2009. - № 4. - С. 37-39.
50. Давиденко Д.Н. Проблема восстановления спортивной работоспособности и функциональные резервы организма // Резервные возможности организма спортсменов: Сб. науч. ст. / Каз. ин-т физ. Культ. - Алма-Ата, 2005. - С. 30-33.
51. Дембо А.Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом. - Л.: Медицина, 1991. - 305 с.
52. Дембо А.Г. Врачебный контроль в спорте. - М.: Медицина, 1988.
53. Дембо А.Г. Влияние хронического физического перенапряжения на организм спортсмена // Теория и практика физической культуры. – 1976. – № 3. – С. 21 – 23.
54. Дембо А.Г. Сердце спортсмена и направленность тренировочного процесса // Спорт, возраст и здоровье: тезисы Всемирного конгресса III направления. – М., 1980. – С. 69.
55. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: руководство для врачей. - Л.: ФиС, 1989.
56. Деханов В.В. Эффективность лечения ХОБЛ на реабилитационном этапе // Современные диагностические технологии восстановительной медицины: сб. науч. тр. под ред. А.В. Соколова. - Рязань, 2008. - С. 69-72.

57. Дидур М.Д., Гуревич Т.С., Матвеев С.В. Прогностическое значение гипертрофии миокарда у спортсменов высоких спортивных квалификаций // Лечебная физическая культура и массаж. – 2010. – № 12. – С. 25-33.
58. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошников М.П., Шарай В.Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопр. психологии. - 1973. - № 6. – С.141-144.
59. Дроздецкий С.И., Глотова М.Е. Исследование вегетативного гомеостаза у пациенток с артериальной гипертонией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2004. - № 3(3), ч.II. –С.36-42.
60. Дубровский В.И. Реабилитация в спорте. – М., 1991. – 346 с.
61. Егоров В.В., Борисова Т.В., Смолякова Г.П., Гохуа Т.И. Биорезонансная терапия в комплексном лечении больных с атрофией зрительного нерва // Современные технологии в офтальмологии. - 2015. - № 2. - С.156-157.
62. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина: Учебник. — М.: Медицина, 2006г. Стр 286
63. Ефименко Н.В., Джигоева А.С., Ахкубекова Н.К. Биорезонансная терапия от аппарата «РОФЭС» в медицинской реабилитации лиц пожилого возраста с изолированной систолической артериальной гипертензией // Курортная медицина. - 2014. - № 4. - С. 26-31.
64. Журавлева А.И., Граевская Н.Д. Спортивная медицина и лечебная физкультура: Руководство для врачей. - М.: Медицина, 1993. - 432 с.
65. Захарова Н.Г. О нормализации функций вегетативного отдела центральной нервной системы при активационной терапии с помощью ПемП // II Всесоюзн. технич. конф. «Проблемы техники в медицине». Тез. докл. - Тольятти, 1981. - С. 146-147.
66. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология: Монография. - СПб., 2005. -448 с.

67. Зилов В.Г. Об энергоинформационной составляющей акупунктуры, гомеопатии и биорезонансной терапии // Традиционная медицина. - 2013. - № 3 (34). - С.54-61.

68. Зубкова С.М. Физиологические основы биорезонансной физиотерапии // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2013. - № 1. - С. 3-10.

69. Зуева Э.Б., Бадтиева В.А., Отто М.П. Электроимпульсная терапия в лечении больных облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2011. - № 6. - С. 7-9.

70. Иванова Н.В. Влияние специфики двигательной деятельности на вариабельность сердечного ритма спортсменов: по данным амбулаторного мониторинга. - Ярославль, 2003.

71. Ильин В.Н., Алвани А.Р. Распространенность и формирование хронического утомления у квалифицированных спортсменов // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. - 2016. - № 3. - С.11-17.

72. Ильин В.Н., Алвани А., Филиппов М.М., Коваль С.Б. Феномен хронического утомления у спортсменов // Ульяновский медико-биологический журнал. - 2015. - № 3. - С. 107-115.

73. Исаев А.П., Астахов А.А., Куликов Л.М. Функциональные критерии гемодинамики в системе тренировки спортсменов (индивидуализация, отбор, управление): Учеб. пос. для студ., тренеров, физиологов и врачей. - Челябинск, 2003. - 170 с.

74. Исаев А.П., Шорин Г.А., Кабанов С.Л. Синдром хронической усталости: лечение и профилактика. - Челябинск: Версия, 2007. - 112 с.

75. Исследование эффективности комплекса средств восстановления работоспособности спортсменов: Отчет о НИР / Омск, гос. ин-т физ. культ.; Руководитель А.Н. Буровых - № ГР01821067218; -Инв. № 077142. - Омск, 2004. - 147 с.

76. Калиниченко Н.Н. Системный подход в комплексной биоэнергоинформационной диагностике и терапии // Вестн. восстановительной медицины. - 2002. - № 2. - С.46-47.

77. Кириллов Ю.Б., Ухов И., Ластушкин А.В. Механизм действия магнитного поля на живой организм // Вопросы курортологии. - 1995. - № 3. - С.43-45.

78. Князева Т.А. Лечебные комплексы физических факторов при мягкой артериальной гипертонии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. - 2001.- № 2. – С.11-15.

79. Конради А.О. Вегетативная нервная система при артериальной гипертензии и сердечной недостаточности: современное понимание патофизиологической роли и новые подходы к лечению.// Российский кардиологический журнал.-2013.- №4 (102).- С.52-63.

80. Кортков К.Г., Чурганов О.А., Гаврилова Е.А. Методы бездопингового повышения работоспособности и соревновательной готовности спортсменов олимпийского резерва // Отчет о проведении научно-исследовательской работы.- СПб 2012.-С.15-17.

81. Косарева Л.Б. Статистические данные по применению метода биорезонансной терапии в лечебной практике 2003 г. // Тезисы и доклады IX Междун. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения адаптивной биорезонансной и мультирезонансной терапии». - М.: ИМЕДИС, 2003. - С. 192-194.

82. Косарева Л.Б. Статистические данные по применению метода биорезонансной терапии в лечебной практике 2004 г. // Тезисы и доклады X Междун. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения адаптивной биорезонансной и мультирезонансной терапии». - М.: ИМЕДИС, 2004. - С.27-28.

83. Кудряшев В.Э., Иванов С.В., Белецкий Ю.В. Количественная оценка нарушений кровообращения (пробы с физической нагрузкой). – М.: Медицина, 2000. – 234 с.

84. Кудинова Е.В. Структурно-функциональные изменения гиппокампа при стресс-синдроме и их коррекция методом биорезонансной терапии: автореф. дис. канд. мед. наук. – Тюмень, 2004. - 16 с.

85. Куликов Е.В., Харитонов М.А. Сложномодулированная низкочастотная электротерапия в комплексном лечении больных бронхиальной астмой // Физиотерапевт. - 2006. - № 6. - С.29.

86. Лазаренко Н.Н., Супова М.В., Трунова О.В. и др. Влияние электростимуляции на периферическую иммунную систему в эксперименте и клинике // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2015. - Т.92, № 4. - С.41-47.

87. Ланкин В.З. Свободнорадикальные процессы в норме и при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / В.З. Ланкин, А.К. Тихадзе, Ю.Н. Беленков. М., 2000. - 69 с.)

88. Летунов С. П., Мотылянская Р.Е. О состоянии перетренированности // Пробл. спорт. медицины: сб. науч. тр. – М., 1975. – С.108–139.

89. Лубышева Л.И. Социология физической культуры и спорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2010. - 135 с.

90. Магомедов Д.А., Магомедсаидова С.З. Принципы синхронизации физиотерапевтических воздействий эндогенными ритмами организма // Физиотерапевт. - 2010. - № 10. - С.7-12.

91. Макаров Л.М., Федина Н.Н., Комолятова В.Н., Киселева И.И. Способ определения перетренированности и (или) уровня стресса у элитных спортсменов на основании оценки циркадной динамики цветовой спектрограммы variability ритма сердца // Медицинский алфавит. - 2015. - Т. 1, № 4. - С.21-24.

92. Макарова Г.А., Волков С.Н., Холявко Ю.А., Локтев С.А. Синдром перетренированности у спортсменов. 2 часть // Физическая культура, спорт - наука и практика. - 2014. - № 4. - С. 54-62.

93. Макарова Г.А., Волков С.Н., Локтев С.А., Бушуева Т.В. Синдром перетренированности у спортсменом // Спортивная медицина. - 2011. - Т. 1, № 2. - С. 11-22.
94. Макарова Г.А. Спортивная медицина: учеб. для студ. вузов. – М.: Сов. спорт, 2003. – С. 279–284.
95. Малыгина Е.П. Современные методы восстановительной медицины в санаторно-курортном лечении климактерического синдрома : дис. канд. мед. наук.- Москва , 2011.
96. Марков Л.Н. Клинические аспекты спортивной медицины // Теория и практика физ. культуры. – 1988. - № 8. - С. 41-43.
97. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учеб. для вузов физ. культуры. – М.: Сов. спорт, 2010. – 340 с.
98. Матвеева В.В., Водолазов В.Н. Эффективность сочетания аппаратов биоуправления и физиотерапевтических методик в восстановительном лечении лиц опасных профессий // Физиотерапевт. - 2010. - № 2. - С.6- 7.
99. Махрамов З.Х., Кирьянова В.В., Ворохобина Н.В. Использование биорезонансной и фотохромотерапии в лечении больных гипотиреозом // Клиническая патофизиология. - 2016. - Т. 22, № 2. - С. 98-102.
100. Медицинский справочник тренера / под ред. В. А. Геселевича. - М.: ФиС, 1976. - С. 45-46.
101. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. - М.: Нурохиа Medical, 1993.- 331 с.
102. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем: Десятый пересмотр. В 3-х т. – Женева: ВОЗ, 1995.
103. Мейзеров Е.Е., Блинков И.Л., Готовский Ю.В. и др. Методические рекомендации под названием «Биорезонансная терапия» (№2000/74). М., 1999.
104. С.П. Миронова // «Спортивная медицина» 2013 г.

105. Мотылянская Р.Е. Диагностика, профилактика и лечение состояния перетренированности и физического перенапряжения у спортсменов: метод. рек. – М., 1982. – 26 с.

106. Никитин Ю.П., Лапицкая И.В. Артериальная жесткость: показатели, методы определения и методологические трудности // Кардиология. - 2005. - № 11. - С.113-120.

107. Николаева Ю.А., Конотопченко О.А., Дуболазова Д.А. Перетренированность и недовосстановление спортсменов-лыжников // Физическая культура, спорт и здоровье. - 2013. - № 22. - С. 55-58.

108. Пастухова И.В., Сафонов Л.В. Использование индивидуальных тренировочных пульсовых зон для предупреждения развития перетренированности у слэдж-хоккеистов // Спортивная медицина: наука и практика. - 2015. - № 4. - С. 96-102.

109. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое применение: учеб. для студ. вузов физ. воспитания и спорта. – К.: Олимп. лит., 2004. – 808 с

110. Платонов В.Н. Перетренированность в спорте // Наука в олимпийском спорте. - 2015. - № 1. - С.19-34.

111. Подберезкина Л.А. Низкочастотная сложномодулированная электротерапия больных с повреждениями капсульно-связочного аппарата коленного сустава // Физотерапевт. - 2006. - № 2. - С. 19–23.

112. Печникова Н.В. Влияние нарушений вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы на течение первичной артериальной гипертензии у подростков // автореф. дис. канд. мед. наук. – Иваново, 2013.

113. Пономаренко Г.Н., Турковский И.И.. Биофизические основы физиотерапии: Учебное пособие. — М.: Медицина, 2006. — 176 с.

114. Разумов А.Н., Князева Т.А., Бадтиева В.А. Гипотензивное и антиангинальное действие лазерной терапии// Лазерная медицина.-2001.- Т.5.№1.-С. 22-25.

115. Разумов А.Н. Новые подходы к организации внедрения научно-методических разработок по восстановительной и курортной медицине // *Вопр. курортологии, физиотерапии и ЛФК.* - 2001. - № 6. - С. 36-38.
116. Раннее выявление профессиональных болезней: Пер. с англ. / ВОЗ. М.: Медицина, 1988. - 298 с.
117. Реабилитация при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / Под ред. проф. И.Н. Макаровой. - М., 2010. - С. 95-96.
118. Руководство к применению биорезонансной терапии. Методические рекомендации МЗ РФ №2000/47 «Биорезонансная терапия».
119. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца. - М.: Старт Ко, 2002.
120. Свинцова С.Э. Алгоритм индивидуализации комплексного лечения больных с нейроциркуляторной дистонией на реабилитационном этапе: автореф. дис. канд. мед. наук. – Рязань, 2006. – 23 с.
121. Сермеев Б.В., Долгов И.Б. Адаптация организма студенток к нагрузкам на выносливость // *Механизмы адаптации сердца к физической нагрузке: Сб. ст. / Ред. А.С.Чинкин.* – Казань, 2000. - С.85-93.
122. Смитенко О.Л. Оптимизация диагностики и профилактики хронического перенапряжения спортсменов в циклических видах спорта: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2002. – 145 с.
123. Смоленский А.В., Андриянова Е.Ю., Михайлова А.В. Состояния повышенного риска сердечно-сосудистой патологии в практике спортивной медицины. – М.: ФиС, 2005. – 150 с.
124. Соколов А.В. Концептуальные и методологические принципы диагностики здоровья в восстановительной медицине // *Современные диагностические и восстановительные технологии.* — Рязань, 2000. - № 1. - С.3-9.
125. Соколов А.В. Диагностические технологии восстановительной медицины: достигнутые результаты и перспективы развития // *Вестник восстановительной медицины.* - 2008. - №5 (27). — С.4-9.

126. Соколов А.В. Современный подход к оценке эффективности санаторно-курортного лечения // Курортные ведомости. - 2003. - № 4. - С.8-9.
127. Соколов А.В. Биорезонансная электротерапия в комплексном лечении больных с различными клиническими формами нейроциркуляторной дистонии автореф. дис. канд. мед. наук. – Рязань, 2011.
128. Соколов А.В. Научно-методологическое обоснование нового принципа оценки эффективности восстановительных технологий // Вестн. восстановительной медицины. - 2004. - № 2. - С.7-11.
129. Сперанская О.И., Портнова А.А., Дерябина О.М. Биорезонансная терапия при оказании помощи пациентам с острыми стрессовыми расстройствами // Медицина критических состояний. - 2009. - Т. 4, № 4. - С.8-11.
130. Спортивная медицина /Под ред. проф. В. Л. Карпмана. - М.: ФиС, 1987. – 468 с.
131. Тавровская Т.В. Велоэргометрия. Практическое пособие для врачей.- М.: Медицина, 2007.
132. Тюрина Л.Г. Биокатализ: Лекции. - Омск: СибГАФК, 1997. – 154 с.
133. Уилмор Д.Х., Костилл Д.Л.. Физиология спорта и двигательной активности - Киев: Олимпийская литература, 2007. - 502 с.
134. Улащик В.С. О новых направлениях использования лечебных физических факторов // Физиотерапевт. - 2010. - № 3. - С.12-22.
135. Усачева Л.В. Биологические эффекты биорезонансной терапии в восстановительном лечении при шейном остеохондрозе: автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2002. - 20 с.
136. Фурсова М.С. Обоснование эффективности укороченных курсов реабилитационного лечения больных гипертонической болезнью трудоспособного возраста: автореф. дис. канд. мед. наук. - Рязань, 2006. - 24 с.

137. Харитонов Л.Г. Характеристики сердечного ритма, работоспособность и метаболические процессы у подростков // Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение: Тез. Междунар. симпоз. (12-14 сентября 2006 г.). - Ижевск, 1996. - С112-113.

138. Цибульская.Н.Ю. «Клинико-функциональная характеристика артериальной гипертонии у пациентов с различными циркадными биологическими ритмами» //диссертационная работа на соискание уч степени кмн//. Москва 2012г

139. Цупко И.В. - к.м.н., член-корр. АМТН, врач-кардиолог «Определение основных гемодинамических показателей с расчетом риска сердечно-сосудистых заболеваний. Методические рекомендации аппарата АПКО-8-РИЦ»//2006г стр 6

140. Шальнова С.А., Деев А.Д., Вихирева О.В. и др. Распространенность артериальной гипертензии в России. Информированность, лечение, контроль // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. - 2000. - № 2. - С. 3-8.

141. Шарыкин А.С., Бадтиева В.А., Павлов В.И. « Спортивная кардиология»// Москва- 2017г// стр 92-93

142. Шарина Е.П., Тютюков В.Г., Москальонова Н.А. Повышение физической работоспособности методом БРТ-терапии // Проблемы современного педагогического образования. - 2016. - № 51. - С. 243-250.

143. Швелнус М. Олимпийское руководство по спортивной медицине / Под ред. В.В. Уйба. – М., 2011. – 672 с.

144. Шустов С.Б. Функциональное состояние прессорных и депрессорных звеньев симпатико-адреналовой системы у больных мягкой артериальной гипертонией // Кардиология. - 2000. – Т.41, № 3. – С.50-51.

145. Явелов И.С., Деев А.Д., Травина Е.Е. Прогностическое значение средней частоты сердечных сокращений и вариабельности ритма сердца,

оцененных за короткое время в стандартных условиях в ранние сроки инфаркта миокарда // Кардиология. - 1999. - № 6. – С.6-15.

146. Anand A.C. Glass-houses and bioresonance therapy // Natl. Med. J. India. - 2012. – Vol.25 (6). – P.365-368.

147. Ar'kov V.V., Badtieva V.A., Milenin O.N., Ordzhonikidze Z.G. The Role of Physiotherapy in the Rehabilitation Treatment of Athletes at the Sochi Olympics // European Journal of Physical Education and Sport. - 2014. - Vol.(4), № 2.

148. Armstrong L.E., Van Heest J.L. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: Clues from depression and psychoneuroimmunology // Sports Med. – 2002. – Vol. 32. – P. 185–209.

149. Banfi G., Marinelli M., Roi G.S. et al. Usefulness of free testosterone/cortisol ratio during a season of elite speed skating athletes // Int. J. Sports Med. - 1993. – Vol.14(7). – P.373-379.

150. Barsky A.J., Saintfort R., Rogers M.P., Borus J. Nonspecific medication side effects and the nocebo phenomenon // JAMA. - 2002. - Vol.287 (5).- P.622-627.

151. Baguet J.P, Mallion J.M. Self-monitoring of blood pressure should be used in clinical trials // Blood Press. Monit. - 2002. - Vol.7, № 1. - P. 55-59.

152. Beaven C.M., Cook C., Gray D. et al. Electrostimulation's enhancement of recovery during a rugby preseason // Int. J. Sports Physiol. Perform. – 2013. – Vol.8(1). – P.92-98.

153. Benito-Martinez E., Martinez-Amat A., Lara-Sanchez A.J. et al. Effect of combined electrostimulation and plyometric training on 30 meters dash and triple jump // J. Sports Med. Phys. Fitness. - 2013. – Vol.53(4). – P.387-395.

154. Berglund B., Säfström H. Psychological monitoring and modulation of training load of world-class canoeists // Med. Sci. Sports Exercise. – 1994. – Vol. 26. – P. 1036–1040.

155. Billot M., Martin A., Paizis C. et al. Effects of an electrostimulation training program on strength, jumping, and kicking capacities in soccer players // *J. Strength Cond Res.* – 2010. – Vol.24 (5). – P.1407-1413.

156. Blank M.C., Bedarf J.R., Russ M. et al. Total body Na(+)-depletion without hyponatraemia can trigger overtraining-like symptoms with sleeping disorders and increasing blood pressure: explorative case and literature study // *Med. Hypotheses.* – 2012. – Vol.79 (6) .- P.799-804.

157. Boveda S., Galinier M., Pathak A. et al. Prognostic value of heart rate variability in time domain analysis in congestive heart failure // *Interv. Card. Electrophysiol.* – 2001. – Vol. 5. – P. 181–187

158. Brooks K., Carter J. Overtraining, Exercise, and Adrenal Insufficiency // *J. Nov. Physiother.* – 2013. – Vol.16 (3). – P.125.

159. Budgett R., Newsholme E., Lehmann M. et al. Redefining the overtraining syndrome as the unexplained underperformance syndrome // *British Journal of Sports Medicine.* – 2000. – Vol.34. - P. 67-68

160. Cardoos N. Overtraining syndrome // *Curr. Sports Med. Rep.* – 2015. – Vol. 14(3). – P.157-158.

161. Carfagno D.G., Hendrix J.C. Overtraining syndrome in the athlete: current clinical practice // *Curr. Sports Med. Rep.* – 2014. – Vol.13 (1). – P.45-51.

162. Carvalho V.O., Roque J.M., Bocchi E.A. et al. Hemodynamic response in one session of strength exercise with and without electrostimulation in heart failure patients: A randomized controlled trial // *Cardiol J.* – 2011. – Vol.18(1). – P.39-46.

163. Cavezzi A., Paccasassi S., Elio C. Lymphedema treatment by means of an electro-medical device based on bioresonance and vacuum technology: clinical and lymphoscintigraphic assessment // *Int. Angiol.* – 2013. – Vol.32 (4). – P.417-423.

164. Costill D.L., Flynn M.G., Kirwan J.P., Houmard J.A. et al. Effects of repeated days of intensified training on muscle glycogen and swimming performance // *Med. Sci. Sports Exercise.* – 1988. – Vol.20 (3). – P. 249–254.

165. D'Andrea A., Caso P., Galderisi A. Effect of different training protocol on left ventricular myocardial function in competitive athletes: a tissue Doppler study // *European Heart J.* - 2001. - Vol.22. - 344 p.
166. Decroix L., Piacentini M., Rietjens G., Meeusen R. Monitoring Physical and Cognitive Overload During a Training Camp in Professional Female Cyclists // *Int. J. Sports Physiol Perform.* – 2016. – Vol.11 (7). – P.933-939.
167. Del Giudice E., De Filippis A., Del Giudice N. et al. Evaluation of a method based on coherence in aqueous systems and resonance-based isotherapeutic remedy in the treatment of chronic psoriasis vulgaris // *Curr. Top. Med. Chem.* – 2015. – Vol.15(6). – P.542-548.
168. Desautels T.A., Choe J., Gad P. et al. An Active Learning Algorithm for Control of Epidural Electrostimulation // *IEEE Trans Biomed Eng.* – 2015. – Vol.62 (10). – P.2443-2455.
169. Elio C., Guaitolini E., Paccasassi S. et al. Application of microcurrents of bioresonance and transdermal delivery of active principles in lymphedema and lipedema of the lower limbs: a pilot study // *G. Ital. Dermatol. Venereol.* - 2014. – Vol.149 (6). – P.643-647.
170. Escamilla R.F., Fleisig G.S., Zheng N. et al. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises // *Medicine and Science in Sports and Exercise.* - 1998 - Vol. 30. - P. 556-569.
171. Farrel T.G., Bashir Y., Cripps T., Malik M. Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and signal-averaged ECG // *J. Am. Coll. Cardiol.* - 1991. – Vol.18. – P.687-697.
172. Filipovic A., Grau M., Kleinder H. et al. Effects of a Whole-Body Electrostimulation Program on Strength, Sprinting, Jumping, and Kicking Capacity in Elite Soccer Players // *J. Sports Sci Med.* – 2016. – Vol.15(4). – P.639-648.

173. Filipovic A., Kleinder H., Plick D. et al. Influence of Whole-Body Electrostimulation on Human Red Blood Cell Deformability // *J. Strength Cond Res.* – 2015. – Vol.29 (9). – P.2570-2578.
174. Fitzgerald M. Physiology of overtraining // *Triathlon science* / ed. by J. Friel, J. Vance. – USA: Human Kinetics, 2013. – P. 175–190.
175. Fletcher G. Exercise Standarts for Testing and Training. AHA Scientific Statement // *Circulation.* - 2001. - Vol 104. – P. 173-206.
176. Fry R., Morton A., Keast D. Overtraining in athletes: An update // *Sports Med.* – 1991. – Vol. 12. – P. 32–65.
177. Gamble P. Metabolic conditioning development in youths // *Strength and conditioning for young athletes: science and application* / ed. by R. S. Lloyd, J. L. Oliver. – London; N.-Y.: Routledge, 2014. – P. 120–131.
178. Gisolfi C.V., Summers R.W., Schedl H.P. Intestinal absorption of fluids during rest and exercise / In: *Perspectives in exercise science and sports medicine: Vol. 3. Fluid homeostasis during exercise.* - Indianapolis: Benchmark Press, 1990. – 755 p.
179. Gould D., Greenleaf C., Chung Y. et al. A survey of U.S. Atlanta and Nagano Olympians: Variables perceived to influence performance // *Research Quarterly for Exercise and Sport.* – 2002. – Vol. 73. – P. 175–186
180. Gremion G., Kuntzer T. Fatigue and reduction in motor performance in sportspeople or overtraining syndrome // *Rev Med Suisse.* – 2014. – Vol.10 (428). – P.962-965.
181. Gueldich H., Zarrouk N., Chtourou H. et al. Electrostimulation Training Effects on diurnal Fluctuations of Neuromuscular Performance // *Int. J. Sports Med.* – 2016. - Oct 28.
182. Hackney A.C., Koltun K.J. The immune system and overtraining in athletes: clinical implications // *Acta Clin Croat.* – 2012. – Vol.51(4). – P.633-641.
183. Hagne C.R. Pulsed High frequency energy its place in physiotherapy // *Physiotherapy.* - 1984. - Vol. 70. - P. 459-466.

184. Hedelin R., Kenttä G., Wiklund U. et al. Short-term overtraining: Effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2000. – Vol. 32. – P. 1480–1484.
185. E. Hynynen [et al.] // Heart rate variability during night sleep and after awakening in overtrained athletes / *Med. Sci. Sports Exerc.* — 2006. — Vol. 38, № 2. — P. 313–317
186. Hollander D.B., Mayers M., Le A. Un Psychological factors of overtraining: youth sport // *Informatsionno-analiticheskiy bulletin*. – Minsk, 2010. – № 7. – P. 236– 253.
187. Hooper S. L., Mackinnon L.T., Howard A. Psychological and psychometric variables for monitoring recovery during tapering for major competition // *Med. and Sci. in Sports and Exercise*. – 1999. – Vol. 31. – P. 1205–1210.)
188. Hooper S.L., Mackinnon L.T., Howard A. et al. Markers for monitoring overtraining and recovery // *Med. and Sci. in Sports and Exercise*. – 1995. – Vol. 27. – P. 106–112.
189. Hortobgyi T., Maffiuletti N.A. Neural adaptations to electrical stimulation strength training // *Eur. J. Appl. Physiol.* – 2011. - Vol.111 (10). – P.2439-2449.
190. Jones D.A., Rutherford O.M. Human muscle strength training: the effects of tree different regimes and the nature of the resultant changes // *J. Physiol.* - 2007. - Vol.391. – P.1-11.
191. Joubert M., Metayer L., Prevost G. et al. Neuromuscular electrostimulation and insulin sensitivity in patients with type 2 diabetes: the ELECTRODIAB pilot study // *Acta Diabetol.* - 2015. – Vol.52 (2). – P.285-291.
192. Kellmann M. Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes / ed. by M. Kellmann. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2002.
193. Kemmler W., Schliffka R., Mayhew J.L., von Stengel S. Effects of whole-body electromyostimulation on resting metabolic rate, body composition, and maximum strength in postmenopausal women:

the Training and ElectroStimulation Trial // *J. Strength Cond. Res.* - 2010. – Vol.24 (7). – P.1880-1887.

194. Kemmler W., Bebenek M., Engelke K., von Stengel S. Impact of whole-body electromyostimulation on body composition in elderly women at risk for sarcopenia: the Training and ElectroStimulation Trial (TEST-III) // *Age (Dordr).* - 2014. –Vol.36 (1). – P.395-406.

195. Kiviniemi A.M., Tulppo M.P., Hautala A.J. et al. Altered relationship between R-R interval and R-R interval variability in endurance athletes with overtraining syndrome // *Scand. J. Med. Sci Sports.* – 2014. – Vol.24 (2). – P.77-85.

196. Kreher J.B., Schwartz J.B. Overtraining syndrome: a practical guide // *Sports Health.* – 2012. – Vol.4(2). – P.128-138.

197. Kreher J.B. Diagnosis and prevention of overtraining syndrome: an opinion on education strategies // *Open Access J. Sports Med.* – 2016. – 8;7:115-22.

198. Kupari M., Virolainen J., Koskinen P., Tikkanen M.J. Short-term heart rate variability and factors modifying the risk of coronary artery disease in a population sample // *Am. J. Cardiol.* - 1993. – Vol.72 (12). – P. 897-903.

199. Le Meur Y., Hausswirth C., Natta F. et al. A multidisciplinary approach to overreaching detection in endurance trained athletes // *J. Appl. Physiol.* – 2013. – Vol.114 (3). – P.411-420.

200. Le Meur Y., Louis J., Aubry A. et al. Maximal exercise limitation in functionally overreached triathletes: role of cardiac adrenergic stimulation // *J. Appl. Physiol.* – 2014. – Vol.117 (3). – P.214-222.

201. Lehmann M., Baur S., Netzer N. et al. Monitoring high-intensity endurance training using neuromuscular excitability to recognize overtraining // *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* - 1997. – Vol.76 (2). – P.187-191.

202. Lehmann M., Foster C., Gastmann U. et al. Definitions, types, symptoms, findings, underlying mechanisms, and frequency of overtraining and overtraining syndrome // *Overload, performance incompetence, and regeneration in*

sport / ed. by M. Lehmann, C. Foster, U. Gastmann et al. – N.-Y.: Plenum, 1999. – P. 1–6.

203. Levy M. Sympathetic-parasympathetic Interaction in the Heart // *Circulation Res.* – 1971. – Vol.29. – P.437.

204. Lewis N.A., Collins D., Pedlar C.R., Rogers J.P. Can clinicians and scientists explain and prevent unexplained underperformance syndrome in elite athletes: an interdisciplinary perspective and 2016 update // *BMJ Open Sport Exerc. Med.* – 2015. – Vol.25;1(1):e000063.

205. Lucio A.C., D'Ancona C.A., Lopes M.H. et al. The effect of pelvic floor muscle training alone or in combination with electrostimulation in the treatment of sexual dysfunction in women with multiple sclerosis // *Mult. Scler.* – 2014. – Vol.20 (13). – P.1761-1768.

206. Mackinnon L.T. Effects of overreaching and overtraining on immune function // *Overtraining in sport* / ed. by R.B. Kreider, A.C. Fry, M.L. O'Toole. – Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. – P. 219-241

207. Madigan D.J., Stoeber J., Passfield L. Perfectionism and training distress in junior athletes: a longitudinal investigation // *J. Sports Sci.* – 2016. - Apr 7:1-6.

208. Markov L.N. Sports disease: [overtraining] // *Teoriya i praktika fiz. kultury.* – 1988. – № 7. – P. 43–45.

209. Martinez-Lopez E.J., Benito-Martinez E., Hita-Contreras F. et al. Effects of electrostimulation and plyometric training program combination on jump height in teenage athletes // *J. Sports Sci Med.* – 2012. – Vol.11 (4). – P.727-735.

210. Meeusen R., Duclos M., Foster C. et al. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine // *Med. Sci Sports Exerc.* – 2013. – Vol.45 (1). – P.186-205.

211. Meyers A.W., Whelan J.P. A systemic model for understanding psychological influences in overtraining // *Overtraining in sport* /ed. by R.B.

Kreider, A.C. Fry, M.L. O'Toole. – Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. – P. 335–372.

212. Natsume T., Ozaki H., Saito A. et al. Effects of Electrostimulation with Blood Flow Restriction on Muscle Size and Strength // *Med. Sci Sports Exerc.* - 2015. – Vol.47 (12). – P.2621-2627.

213. Nienhaus J., Galle M. Placebo-controlled study of the effects of a standardized MORA bioresonance therapy on functional gastrointestinal complaints // *Forsch. Komplementmed.* – 2006. – Vol.13 (1). – P.28-34.

214. O'Toole M.L. Overreaching and overtraining in endurance athletes // *Overtraining in sport* / ed. by R. B. Kreider, A. C. Fry, M. L. O'Toole. – Champaign, IL: Human Kinetics, 1998. – P. 3–18.

215. Petibois C., Cazorla G. Biochemical aspects of overtraining in endurance athletes // *Issues of sports medicine: foreign experience.* – 2010. – Iss. 1. – P. 3–10.

216. Pihtili A., Galle M., Cuhadaroglu C. et al. Evidence for the efficacy of a bioresonance method in smoking cessation: a pilot study // *Forsch. Komplementmed.* – 2014. – Vol.21 (4). – P.239-245.

217. V. Pichot [et al.] // *Relation between heart rate variability and training load in middle-distance runners* / *Med. Sci. Sports Exerc.* —2000. — Vol. 32, № 10. — P. 1729–1736.

218. Platonov V.N. Sports training periodization. General theory and its practical application. – Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2013. – 624 p.

219. Popa L., Alexa D, Rotar A, Popescu CD. Functional electrical stimulation effect on the motor performances in Parkinsonian patients // *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* – 2012. - Vol.116 (2). – P.436-441.

220. Richardson S.O., Andersen M.B., Morris T. Overtraining athletes: personal journeys in sport. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. – 205 p.

221. Sacknoff D.M., Gleim G.W., Stachenfeld N. et al. Effect of athletic training on heart rate variability // *Am. Heart J.* - 1994. – Vol.127(5). – P.1275-1278.

222. Schumann U., Zigel M., Treff G. et al. Profiling Kynurenine (KYN) As A Potential Immunological Marker For Overtraining Syndrome(OTS) In Elite Rowers // *Med. Sci Sports Exerc.* - 2016. – Vol.48(5 Suppl. 1). – P.394-395.
223. Schweltnus M., Soligard T., Alonso J. et al. How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness // *Br. J. Sports Med.* – 2016. – Vol.50 (17). – P.1043-1052.
224. Schafer D., Gjerdalen G., Solberg E. et al. Sex differences in heart rate variability: a longitudinal study in international elite cross-country skiers // *Eur. J. Appl. Physiol.* - 2015. – Vol.115 (10). – P.2107-2114.
225. Silva J. M. An analysis of the training stress syndrome in competitive athletes // *J. Appl. Sport Psychology.* – 1990. – Vol.2. – P. 5–20.
226. Solomon M.L., Weiss Kelly A.K. Approach to the Underperforming Athlete // *Pediatr. Ann.* – 2016. – Vol.45 (3). – P.91-96.
227. Stassen S.A., O'Brien E.T., Amery A.K. et al. Ambulatory blood pressure in normotensive subjects: results from international database // *J. Hypertens.* – 1994. – Vol.12 (suppl.7). - P.1-2.
228. Steinacker J., Lehmann M. Clinical findings and mechanisms of stress and recovery in athletes // *Enhancing recovery: Preventing underperformance in athletes* / ed. by M. Kellmann. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2002. – P. 103–118.
229. Sumin A.N. Physical training with the use of electrostimulation of skeletal muscles in cardiology // *Kardiologiya.* – 2010. – Vol.50 (3). - P.83-90.
230. Susta D., Dudnik E., Glazachev O.S. A programme based on repeated hypoxia-hyperoxia exposure and light exercise enhances performance in athletes with overtraining syndrome: a pilot study // *Clin. Physiol. Funct. Imaging.* – 2015. - Oct 7. [Epub ahead of print]
231. Takahashi M., Ito A., Kajihara T. et al. Basic study of charring detection at the laser catheter-tip using back scattering light measurement during

therapeutic laser irradiation in blood // Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. – 2010. – Vol. 1. – P.2759–2761.

232. Timpka T., Jacobsson J., Bargaría V. et al. Preparticipation predictors for championship injury and illness: cohort study at the Beijing 2015 // Br. J. Sports Med. - 2016. - Nov 8. [Epub ahead of print]

233. Urhausen A., W. Kindermann W. Diagnosis of overtraining: what tools do we have? // Sports Med. – 2002. – Vol. 32(2). – P.95–102.

234. Urhausen A.A., Gabriel U., Weiler B. Ergometric and psychological findings during overtraining: A long-term follow-up study in endurance athletes // International J. of Sports Med. – 1998. – Vol. 19. – P. 95–102.

235. Uusitalo A.L. Overtraining. Making a difficult Diagnosis and Implementing Targeted Treatment // The physician and sportmedicine. – 2001. – Vol. 29(5). –P.3-16.

236. Van Melick N., van Cingel R.E., Brooijmans F. et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus // Br. J. Sports Med. – 2016. – Vol.50 (24). – P.1506-1515.

237. Volek J.S., Duncan N.D., Mazzetti S.A. et al. Performance and muscle fiber adaptations to creatine supplementation and heavy resistance training // Med. Sci. Sports Exerc. - 1999. – Vol.31. – P.1147–1156.

238. von Stengel S., Bebenek M., Engelke K. et al. Whole-Body Electromyostimulation to Fight Osteopenia in Elderly Females: The Randomized Controlled Training and Electrostimulation Trial (TEST-III) // J. Osteoporos. - 2015;2015:643520.

239. Weber P., Vlasicova Y., Labrova R., Semrad B. Use of creatine phosphate in treatment of cardio-cerebral syndrome associated with acute myocardial infarct in the aged // Cas. Lek. Cesk. - 1995. – Vol. 134 (2). – P. 53-56.

240. Wolavski L., Stanisjawek A., Kachaniuk H. Knowledge of the term and methods of alternative medicine in the example of the patients of

one bioresonance practice // Pol. Merkur. Lekarski. – 2007. – Vol.23 (138). – P.430-434.

241. Yilmaz S., Calbiyik M., Yilmaz B., Aksoy E. Potential role of electrostimulation in augmentation of venous blood flow after total knee replacement: A pilot study // Phlebology. – 2016. – Vol.31 (4). – P.251-256.