005016870

На правах рукописи

ШЕВЦОВ АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ПРИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОМ СПОСОБЕ КОРРЕКЦИИ МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКОЙ АСИММЕТРИИ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ЗОНЫ

03.03.01 - Физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора биологических наук

10 МАЙ 2012

Челябинск – 2012

Работа выполнена в ГБОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития РФ

Научный консультант: доктор медицинских наук, профессор **Сашенков Сергей Львович**

Официальные оппоненты:

Речкалов Александр Викторович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретических основ физического воспитания и адаптивной физической культуры ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет»;

Харитонова Людмила Григорьевна- доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»;

Усков Геннадий Васильевич – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины ГБОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России.

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет»

Защита состоится 25.05.2012 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.295.03 созданного на базе ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет» по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69, ауд. 116.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет».

Автореферат разослан «_20_» апреля 2012 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук, доцент Ефимова Н.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

В последние годы напряженность тренировочного процесса и соревновательной деятельности продолжает нарастать, предопределяя повышенные требования к здоровью и функциональному состоянию высококвалифицированных спортсменов.

Согласно результатам многочисленных наблюдений функциональные нарушения опорно-двигательного аппарата у спортсменов могут явиться фактором, провоцирующим и сопровождающим целый ряд пограничных и патологических состояний различных органов и систем организма (Шорин Г.А. с соавт., 1997; Иваничев Г.А., 2000; Фомин Н.А., 2003; Исаев А.П., 2004; Сабирьянов А.Р., 2004; Таймазов В.А., Голуб Я.В., 2004; Дубровский В.И., Дубровская А.В., 2009; Richardson R.S., 2003, Coaccioli S., 2008; Wijnberg I.D. 2008; Hohl R et al., 2009; Celiker R. et al., 2010; Trampas A. et al., 2010).

Эволюционно сложившаяся взаимосвязь мышечной и висцеральных систем, обобщенная в теории Могендовича М.Р. (1947), определяет значение степени развития двигательной активности на состояние физиологических функций: дыхания, кровообращения, крови и др. То есть значение двигательных функций человека сводится не только к их влиянию на работоспособность самих скелетных действий опорно-двигательного аппарата, но и на функции других органов и систем (Ткаченко Б.И., 2001). Вследствие чего моторно-висцеральные взаимодействия в условиях спортивной деятельности имеют особое значение. Особый интерес представляет изучение прецеребрального и церебрального кровотока у спортсменов, деятельность которых связана с однотипными, односторонними мышечными перегрузками и другими максимальными физическими нагрузками. Хронические напряжения мышц шейного отдела позвоночника могут вызывать как компрессию участка позвоночной артерии, так и рефлекторное воздействие на ее периартериальное сплетение, приводя к несостоятельности кровообращения в вертебрально-базилярной системе (Гайдар Б.В. с соавт., 1995; Исмагилов М.Ф. с соавт., 1996; Baumbach G.L., Ghoneim S., 1993). Нарушение вегетативной регуляции служит ранним признаком ухудшения адаптации спортсмена к нагрузкам и влечет за собой снижение работоспособности. Срыв адаптации вегетативной нервной системы может приводить к нейроциркуляторной дистонии и возникновению функциональных изменений сердечно-сосудистой системы. Частота нейроциркуляторных дистоний у спортсменов составляет от 6,2% до 19,3% (Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С, 1999).

Вопросы, касающиеся частоты выявления у практически здоровых спортсменов функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата, в частности постуральных мышечных дисбалансов, нарушений тонусно-силовых характеристик отдельных мышц и мышечных групп, функционального блокирования в отдельных регионах позвоночника и др., в литературе освещены недостаточно. До настоящего времени недостаточно изученным остается вопрос о влиянии мышечно-тонических нарушений в результате чрезмерной, многократно повторяющейся перегрузки аппарата движения в

сложно-координированных видах спорта в позвоночно-двигательных сегментах на изменения центрального и периферического кровообращения.

Восстановление организма спортсменов, подвергающихся значительным физическим нагрузкам, включает различные виды мануальных и аппаратных методов (Белая Н.А., Петров И.Б., 1994; Данилов А.Б., Вейн А.М., 1995; Попова Т.И., Устюжанина В.О., 1995; Авруцкий М.Л., Смольников П.В., 1997; Исаев А.П., 2004; Brummitt J., 2008; Arroyo- Caruso J.F. et al., 2008; Dvořák J., Gilliar W., 2008; Morales M. et al., 2009; Fletcher I.M., 2010). Наиболее распространенным и традиционно применяемым способом снятия миофасциальных болей от перенапряжения является классический массаж. Однако проблема изыскания новых эффективных приемов снятия спортивного перенапряжения, болевого синдрома и нормализации нарушений центральной и периферической гемодинамики, гуморальной и вегетативной регуляции остается предметом исследований спортивной физиологии.

Сравнительное изучение функционального состояния висцеральных систем и особенностей нервно-гуморальной регуляции при немедикаментозных адаптационно-восстановительных процессах приобретает особую актуальность в связи с интенсификацией тренировочных и соревновательных нагрузок на этапе подготовки спортсменов высшей квалификации.

Цель исследования: Выявить закономерности влияния мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны на функциональное состояние висцеральных систем (кровообращения, дыхания и крови) и физиологически обосновать немедикаментозный способ коррекции у спортсменов-кикбоксеров.

Задачи исследования:

1. Установить специфические особенности влияния физических нагрузок спортсменов-кикбоксеров на функциональные характеристики мышц в наиболее нагружаемых регионах опорно-двигательного аппарата на основе показателей фоновой и стимуляционной электронейромиограммы.

2. Выявить ведущие механизмы изменений центральной и периферической гемодинамики у спортсменов с мышечно-тоническими нарушениями в позвоночно-двигательных сегментах до и после мануальных и аппаратных восстановительных воздействий.

3. Определить параметры прецеребрального и церебрального кровотока у спортсменов-кикбоксеров в процессе тренировочно-соревновательной деятельности и после аппаратно-мануальнах воздействий на позвоночно-двигательные сегменты.

4. Выявить функциональные особенности системы внешнего дыхания и системы крови у спортсменов-кикбоксеров, динамику изменений их показателей в результате мануальных и аппаратных корригирующих воздействий на позвоночно-двигательные сегменты.

5. Физиологически обосновать включение в тренировочный процесс спортсменов-кикбоксеров метода разгрузки позвоночно-двигательных сегментов реабилитационным устройством «Армос», в целях немедикаментозного ускорения адаптационно-восстановительных процессов.

Научная новизна работы

Впервые в комплексном исследовании изучены закономерности влияния мышечно-тонических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах у спортсменов-кикбоксеров на функциональное состояние висцеральных систем: кровообращения, дыхания и крови.

У подавляющего большинства спортсменов-кикбоксеров выявлены функциональные нарушения периферических проводниковых систем: в сенсорном звене снижена на 25%, в моторном – 15% (I степень расстройства проводимости); 42% испытуемых имели сочетанные нарушения проводимости сенсорных и моторных нейрональных волокон.

Впервые у квалифицированных спортсменов-кикбоксеров установлено увеличение линейной скорости кровотока в системе каротид (на 6-45%) и снижение линейной скорости кровотока в сосудах вертебробазилярной системы (на 52-75%) при достоверном повышении индексов резистивности (на 14-37% в каротидных бассейнах, на 21-35% в вертебробазилярной системе). Коррекционные воздействия устройством «Армос» достоверно улучшают ($p \leq 0,05$) состояние кровотока по позвоночным артериям.

Коррекционные воздействия устройством «Армос» сопровождаются изменением функционального состояния сердчно-сосудистой системы спортсменов-кикбоксеров: снижением частоты сердечных сокращений (на 10%, при $p<0,001$) без значимых изменений общей вариабельности и мощности колебаний в диапазонах спектра; минутного объема кровообращения (на 14%, при $p<0,001$), выраженности реакции ударного объема кровотока в активном ортостазе; ростом относительной мощности низкочастотного диапазона (на 42%, при $p<0,05$) и частоты медленноволновых колебаний вариабельности артериального давления (на 30%, при $p<0,01$).

Установлено, что функциональное состояние системы внешнего дыхания спортсменов-кикбоксеров, оцениваемое по спирографическим показателям соответствует физиологической норме. Коррекционные воздействия на паравертебральные зоны устройством «Армос» приводят к статистически достоверному увеличению объемных показателей системы внешнего дыхания (форсированной жизненной емкости легких, резервного объема выдоха и дыхательного объема) и потоковых характеристик данной системы (пиковой скорости выдоха, максимальной объемной скорости выдоха по бронхам разного калибра).

Функциональное состояние периферического отдела эритрона спортсменов-кикбоксеров в сравнении со студентами, не занимающимися спортом, характеризуется достоверно большими значениями количества эритроцитов (на 17,2%), ретикулоцитов (на 13,8%), содержания гемоглобина (на 9,3%), что указывает на активацию эритропоэза, при этом коррекционные воздействия на паравертебральные зоны устройством «Армос» значимо не влияют на интегральные показатели периферического отдела эритрона у спортсменов-кикбоксеров.

Математико-статистический анализ позволил выявить висцеро-моторные взаимосвязи, свидетельствующие о влиянии мышечно-тонической асимметрии

на функциональное состояние висцеральных систем. Дискриминантный анализ выявил (86,7%) достоверно значимое влияние способа коррекции устройством «Армос» на функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов-кикбоксеров (кровообращения, дыхания и крови), обеспечивающих транспорт кислорода и работоспособность мышечной системы способствующих повышению спортивной результативности.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Результаты проведенного исследования расширяют теоретические представления о механизмах влияния функциональных нарушений в позвоночно-двигательных сегментах на центральное и периферическое кровообращение, состояние дыхательной системы и системы крови.

Результаты, полученные в ходе исследования, могут использоваться в спортивной физиологии и спортивной медицине, а также в реабилитационных и оздоровительных учреждениях для профилактики и лечения миофасциальных дисфункций и вертеброгенных нарушений.

Разработанный метод восстановительной коррекции позвоночно-двигательных сегментов с применением реабилитационного устройства «Армос» (патент Российской Федерации на изобретение № 2218906) внедрен в отделение реабилитации ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, во врачебно-физкультурных диспансерах города Челябинска и Челябинской области, в паралимпийские сборные команды России (по легкой атлетике и горным лыжам).

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования используются в научно-исследовательской работе и учебном процессе кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, кафедры адаптивной физической культуры и медико-биологической подготовки факультета физической культуры и спорта НИУ «Южно-Уральский государственный университет», ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры».

Апробация работы

Результаты исследований были доложены и обсуждены на X, XI, XIII, XVI научно-практических конференциях Московского профессионального объединения мануальных терапевтов (Москва, 2000, 2001, 2003, 2006, 2007); на I Всероссийском симпозиуме «Инжиниринг в медицине» (Миасс, 2000); на научно-практической конференции, посвященной 75-тилетию курорта Кисегач (Чебаркуль, 2001); на VI Международной научной конференции «Здоровье семьи – XXI век» (Дубай, 2002); на Международной научно-практической конференции «Оздоровительные технологии XXI века» (Челябинск, 2002); на VI Всероссийском симпозиуме и школе семинаре молодых ученых и учителей «Растущий организм: адаптация к физической и умственной нагрузке» (Казань, 2002); на Международной научно-практической конференции «Здоровье и

образование» (Анталия-Пермь, 2003); на Российской научно-практической конференции «Валеологопедагогические аспекты здоровьеформирования в образовательных учреждениях: состояние, проблемы, перспективы» (Екатеринбург, 2004); на Всероссийской научно-практической конференции «Формирование здорового образа жизни» (Тюмень, 2004); на Международной конференции «Физиология развития человека» (Москва, 2004); на XIX съезде физиологического общества (Екатеринбург, 2004); на XI, XIII, XIV, XV, XVI Российских национальных конгрессах «Человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011); на Всероссийской научно-практической конференции «Здоровье, физическое развитие и образование: состояние, проблемы и перспективы» (Екатеринбург 2006); на Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные педагогические технологии в системе физкультурного образования и оздоровления населения» (Чебоксары, 2006); на II Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» (Челябинск, 2008); на Всероссийской научно-практической конференции «Паралимпийское движение в России на пути к Ванкуверу: проблемы и решения» (Санкт-Петербург, 2009); на Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в системе подготовки спортивного резерва» (Санкт-Петербург, 2010); на Всероссийской научно-практической конференции «Физическая активность подрастающего поколения и взрослого населения России: вовлечение в физкультурно-спортивную деятельность» (Санкт-Петербург, 2010); на симпозиуме «Мануальная медицина в решении государственных задач. Остеопатия в педиатрии и спорте» (Санкт-Петербург, 2011); на Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и достижения олимпийской и паралимпийской подготовки в зимних видах спорта» (Санкт-Петербург, 2011); на Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в спорте высших достижений» (Санкт-Петербург, 2011); на Всероссийской научно-практической конференции «Паралимпийское движение в России на пути к Лондону: проблемы и решения» (Санкт-Петербург, 2011); на региональной научно-практической конференции «Физическое воспитание в формировании личности будущего специалиста» (Челябинск, 2011).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Специфические тонусно-силовые мышечные нарушения у спортсменов-кикбоксеров вызывают функциональные изменения периферических проводниковых систем, что служит предпосылкой формирования мышечного дисбаланса разной степени выраженности. Коррекционный курс воздействий устройством «Армос» нормализует проводимость по нервным волокнам и устраняет явления моторных асимметрий

2. Особенности кровоснабжения центров дыхания и кровообращения у спортсменов-кикбоксеров обусловлены повышением тонуса позвоночных артерий до степени констриктивной ангиопатии и повышением индекса резистивности в каротидных бассейнах и вертебробазилярной системе.

Проведение коррекционного курса воздействий устройством «Армос» нормализует скорость кровотока по позвоночным артериям.

3. Коррекционные воздействия устройством «Армос» ведут к снижению частоты сердечных сокращений и минутного объема кровообращения, снижению степени реакции ударного объема в активном ортостазе, это сопровождается ростом относительной мощности низкочастотного диапазона и частоты медленноволновых колебаний ритма сердца, что определяется активностью парасимпатических влияний.

4. Эффективность коррекции функций системы внешнего дыхания спортсменов-кикбоксеров устройством «Армос» при оптимизации тонуса надсегментарных структур вегетативной нервной системы подтверждается динамикой показателей форсированной жизненной емкости легких, резервного объема выдоха, дыхательного объема, пиковой скорости выдоха и максимальной объемной скорости выдоха по бронхам разного калибра ($МОС_{25,50,75}$).

5. Спортсмены-кикбоксеры (от второго высшего разряда до мастеров спорта) по сравнению со студентами, не занимающимися активными видами спорта, имеют достоверно большие значения показателей периферического звена эритрона. Коррекционные воздействия устройством «Армос» значимо не влияют на показатели периферического звена эритрона у спортсменов-кикбоксеров: отмечается лишь относительное увеличение количества эритроцитов, содержания гемоглобина на фоне большего содержания ретикулоцитов.

6. Физиологически обоснованный метод коррекции и функциональной разгрузки позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» позволяет повышать эффективность деятельности функциональных систем организма, обеспечивающих адаптационно-компенсаторные реакции на специфические, интенсивные тренировочные и соревновательные нагрузки, предупреждать развитие патологических преобразований мышечной системы и способствовать ускорению процессов восстановления.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 50 статей, в том числе 20 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ; одна монография (в соавторстве), патент на изобретение.

Структура и объем работы.

Диссертация изложена на 323 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, 5 глав собственных исследований, заключения, выводов, списка литературы. Работа проиллюстрирована 56 таблицами и 39 рисунками. Список используемой литературы содержит 237 отечественных и 115 иностранных источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Организация и методы исследования. Исследования проведены в течение 2001 - 2008 г.г. на кафедре нормальной физиологии Челябинской

государственной медицинской академии. В исследовании на добровольной основе участвовали спортсмены, занимающиеся кикбоксингом и студенты, не посещающие какие-либо спортивные секции.

Контрольную (I группу) составили студенты (юноши), не отличающиеся по возрасту, росту и весу от обследуемых основной группы. В данной группе студенты занимались по стандартной программе физической культуры (Табл.1).

Основную (II группу) составили спортсмены-кикбоксеры от второго высшего разряда до мастеров спорта, в этой группе были выделены 2 подгруппы: III и IV. В подгруппе III проводился девятидневный курс воздействия на паравертебральные зоны устройством «Армос» в течение 15-20 минут, в IV – девятидневный курс классического массажа спины и шеи.

Таблица 1

Возрастная и антропометрическая характеристика обследованных спортсменов и студентов

ГРУППЫ		Кикбоксеры (n=141)	Студенты (n=75)
Антропометрические характеристики	Возраст (лет)	20,90 ± 0,50	20,20 ± 0,70
	Рост (см)	178,14 ± 0,40	173,77 ± 0,61
	Вес (кг)	70,44 ± 0,42	70,56 ± 0,90
	Индекс Кетле (отн. ед.)	22,34 ± 0,12	23,63 ± 0,18

Методы исследования:

Электронейромиографическое исследование. Определение тонусно-силовых характеристик мышц и скорости распространения возбуждения по моторным и сенсорным волокнам оценивалось по данным электронейромиографического исследования на аппарате «Neuromatic 2000» (фирмы Dantec, Дания). Регистрация поверхностной электромиографии проводилась на скорости 50 мм/сек. Межэлектродное сопротивление выдерживалось в пределах 2-10 кОм. Усиление биоэлектрической активности производилось с использованием аналоговых и цифровых систем ЭМГ и ВП типа 14А30 (фирмы DISA, Дания), «1500» модификации СП (фирмы Dantec, Дания). Регистрацию ЭНМГ проводили биполярными электродами постоянной площади с фиксированным межэлектродным расстоянием между ними. Метод стимуляционной электромиографии использовался для анализа моторных асимметрий. Приборное обеспечение: цифровая система ЭМГ и ВП Viking-4 (фирмы Nicolet, США), оборудованная магнитоимпульсным стимулятором типа Magstim Quadropuls (фирмы Magstim, Великобритания).

Исследование периферической и центральной гемодинамики. Для одновременной регистрации показателей центральной и периферической гемодинамики нами использована биоимпедансная тетраполярная реополиграфия на базе компьютерной системы «Кентавр IIPC» (фирмы «Микролюкс» (рекомендована к производству и применению в медицинской практике протоколом № РОСС.RU.АЮ 45.В00211 от 28.11.2002г.)).

Исследование системы внешнего дыхания проводилось на аппарате «Этон». Для оценки вентиляционной функции легких, типа и выраженности ее

нарушения использовались спирографические показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОвд), резервный объем выдоха (РОвыд), а также соотношение жизненной и должной жизненной емкости легких (ЖЕЛ/ДЖЕЛ), пиковая скорость выдоха (ПСВ), объем форсированного выдоха за 1 секунду ($ОФВ_1$), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), модифицированный индекс Тиффно ($ОФВ_1$/ФЖЕЛ), показатели максимальной объемной скорости ($МОС_{75, 50, 25}$) на уровне бронхов разного калибра.

Исследование системы крови. Из показателей периферического отдела эритрона исследовали: концентрацию гемоглобина стандартным цианметгемоглобиновым методом по Drabkin на спектрофотометре СФ - 26 в кювете с рабочей шириной 10 мм при длине волны 540 нм, количество эритроцитов - унифицированным методом подсчета в счетной камере Горяева, гематокрит (Ht) - микрометодом с использованием стандартных гепаринизированных капилляров и центрифуги МЦГ-8. Количество ретикулоцитов (Rt) определяли в мазках суправитально окрашенных бриллианткрезилблау (рассчитывалось абсолютное и относительное количество ретикулоцитов).

Доплерографическое исследование. Ультразвуковая допплерография магистральных артерий головы и транскраниальная допплерография проводились на аппарате «Smart-lite» (фирмы Rimad, Израиль) с цветным картированием допплеровского спектра и автоматической регистрацией микроэмболических сигналов. Датчиками с генерируемой частотой ультразвукового сигнала 2,4 МГц производилась инсонация проксимальной и дистальной частей общих сонных артерий, подключичных артерий, внутренней и наружной сонных артерий, позвоночных артерий в трех сегментах на экстракраниальном уровне. При транскраниальном исследовании производилась инсонация сосудов каротидных бассейнов - передней, средней и задней мозговых артерий слева и справа, и сосудов вертебро-базилярного бассейна – левой и правой позвоночных артерий (4-й сегмент) и основной (базилярной) артерии.

Методы коррекции.

Массажное реабилитационное устройство «АРМОС». Устройство представляет собой жесткую конструкцию из органических материалов, имеющую специально рассчитанные выступы, расстояние между которыми соответствует границам паравертебральной области шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, предназначенные для коррекции, разгрузки и мобилизации позвоночно-двигательных сегментов. В основе механизма восстановительного действия устройства «Армос», положен принцип глубокого проникновения выступов устройства в мышечно-фасциальные ткани позвоночной системы, растягивания укороченных мышц и открытия дугоотросчатых суставов, тем самым, восстанавливая их подвижность. Воздействие устройством осуществляется как на сегментарном, так и на суставном уровнях, что позволяет снять напряжение с разгибателей спины и открыть блокированный сегмент.

Классический массаж спины и шеи проводили по стандартизированной методике (Белая Н.А, 2004).

Математико-статистические методы исследования. Все статистические расчеты были выполнены с помощью лицензионных статистических пакетов программ: SPSS 12.1, STATISTICA 6.0 в Центре математической и статистической поддержки медицинских исследований при ЧелГМА. Все данные были подвергнуты базовой статистической обработке, при этом определялись основные статистические характеристики: среднее арифметическое (M), ошибка средней (m) и стандартное отклонение (σ). Данные приводятся в виде таблиц средних величин. Характеристика совокупностей, доказательство существенности различий между совокупностями и исследование связей между признаками проводилось с использованием методов непараметрической статистики: проверка гипотез о равенстве двух средних производилась с помощью ранговых критериев U-Манна-Уитни, использовался непараметрический критерий согласия Колмогорова-Смирнова (Флетчер Р. с соавт., 1998; Гельман В.Я., 2001). В случаях соответствия данных нормальному закону распределения, для оценки достоверности различий использовали критерий Стьюдента (t) и Фишера (F) (Реброва О.А., 2002). Для выявления наличия и характера зависимостей между показателями применялся корреляционно-регрессионный анализ (парная корреляция и множественная регрессия) с расчетом коэффициента корреляции (r) и коэффициентов уравнений регрессии (k и b_0). Проверка правомерности классификации обследуемых на группы была выполнена с помощью дискриминантного анализа и построения территориальной карты с распределением обследуемых в ту или иную группу. Различия и наличие взаимосвязей считались достоверными при 95% уровне значимости ($p \leq 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ фоновых показателей электрнейромиографии мышц туловища. Показатели произвольной интерференционной поверхностной ЭМГ у всех испытуемых основной и контрольной групп соответствовали I типу (по Юсевич Ю.С., 1958), регистрировалась насыщенная электромиограмма амплитудой выше 300 мкВ, между силой мышцы и амплитудой ЭМГ произвольного максимального усилия имелась прямопропорциональная зависимость, т.е. не было выявлено признаков патологии, оказывающих потенциальное влияние на фоновые показатели и параметры ЭМГ в режиме максимального напряжения. При качественной и количественной оценке ЭМГ в режиме максимального напряжения на симметричных уровнях различных отделов позвоночного столба регистрировались асимметричные амплитудные показатели, характерные для мышечного дисбаланса.

В двух группах обследуемых кикбоксеров (III и IV подгруппы) до начала применения коррекционных методов обнаружены идентичные расстройства скоростей проведения возбуждения по моторным и сенсорным волокнам. У подавляющего большинства спортсменов-кикбоксеров выявлены нарушения

сенсорной проводимости (99,1% и 88,5%). Эти нарушения были легкой степени, и уровень снижения показателя по сравнению с нормой не превышал 25% (I степень расстройств проводимости). Почти у половины наблюдаемых (45,1% и 45,7%) отмечалось снижение проводимости по моторным волокнам до 15% от нормы, что также расценивалось как нарушение легкой степени и не имело клинических субъективных и объективных признаков. Одновременное нарушение проводимости сенсорных и моторных волокон периферических нервов имели 42% обследованных. Субклинические признаки сенсорной полинейропатии отмечались у 37%, а моторной полинейропатии – примерно у 3% кикбоксеров в обеих подгруппах наблюдения. Таким образом, признаки нарушения периферических проводниковых систем имелись у всех наблюдаемых спортсменов-кикбоксеров в одинаковой степени, в большей степени отмечалось поражение чувствительных волокон периферических нервов. Известно, что даже при частичной деафферентации повышается возбудимость мотонейрона или его отдельных участков и нарушаются тормозные механизмы (Крыжановский Г.Н., 1997). Последнее связано с изменениями мембраны нейронов, тормозных рецепторов, внутриклеточных процессов, с ослаблением стимуляции аппарата тормозного контроля нейрона, с перерывом тормозных путей. Поэтому выявленные в ходе предпринятого нами исследования расстройства неврального проведения могли быть предпосылкой для нарушений афферентации и формирования мышечного дисбаланса в различных мышечных группах кикбоксеров с повышенными специфическими физическими нагрузками.

Для объективизации выявленных мышечных изменений проводилась количественная оценка амплитуд напряжения определенных мышечных групп, прикрепляющихся к остистым отросткам шейного, грудного и поясничного отделов позвоночного столба.

В заднешейных мышцах равномерное распределение тонуса по результатам амплитудных измерений зарегистрировано у 20% кикбоксеров (III и IV подгрупп), 31,4% лиц имели повышение тонуса мышц справа и 48,6% – повышение мышечного тонуса слева. При изучении общей картины амплитудной асимметрии и выраженности дисбаланса установлено, что наибольшее число лиц (60%) имели дисбаланс амплитуды мышечного тонуса до 50%, одна треть спортсменов при первичном исследовании продемонстрировала дисбаланс амплитуды на уровне шейного отдела позвоночника от 50 до 150 %.

Идентичная картина наблюдалась в мышцах, выпрямляющих позвоночник на грудном уровне. Отсутствие мышечного дисбаланса зарегистрировано у 28% спортсменов двух подгрупп наблюдения, 31,4% лиц имели повышение тонуса мышц справа и 40% – повышение мышечного тонуса слева. Более половины обследованных имели мышечный дисбаланс амплитуды до 50 %, одна четвертая часть лиц – от 50 до 150 %.

Значительные количественные расстройства выявлены на поясничном уровне. Отсутствие выраженной асимметрии мышечного тонуса выявлено у 28,6% обследованных, повышен тонус мышц справа был у 25,7%, слева – у

45,7% спортсменов. Интенсивность изменений на поясничном уровне также отличалась от вышележащих отделов. Мышечный дисбаланс до 50% зарегистрирован у 89% лиц, дисбаланс до 70% – у 11% спортсменов.

Следовательно, наибольшие изменения зарегистрированы при первичной электронейромиографии на уровне шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника, выраженность тонических расстройств преобладала слева, интенсивность мышечного дисбаланса достигала 50% отметки.

Таким образом, исследование наиболее функционально значимой группы мышц у спортсменов-кикбоксеров позволило выявить их функциональные нарушения в виде повышенного тонуса верхней части трапециевидных, нижних косых, лестничных, грудных, подвздошно-поясничных мышц и сниженного тонуса мышц брюшного пресса, средних и нижних фиксаторов лопаток. При выявленных нарушениях мышечного тонуса, возникающих в ходе тренировочных и соревновательных максимальных физических нагрузок, в сочетании с многочисленными ударными приемами в область туловища и дополнительной односторонней перегрузкой и перенапряжением опорно-двигательного аппарата у спортсменов приводит к формированию мышечного дисбаланса. Изучение невральной проводимости у спортсменов, занимающихся кикбоксингом, позволило выявить дифференцированные нарушения сенсорной и, в меньшей степени, моторной проводимости, которые привели к нарушению афферентации и вторичному формированию мышечного дисбаланса.

Анализ показателей электронейромиографии до и после коррекционных воздействий. Полученные результаты исследований явились основанием для внедрения в тренировочно-соревновательный процесс кикбоксеров системного метода коррекции и разгрузки позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) устройством «Армос», направленного на устранение мышечного дисбаланса, то есть снижения напряжения соответствующих мышц и усиления ослабленных. После проведения 9 сеансов коррекции и разгрузки ПДС устройством «Армос» (по 15-20 минут) в III подгруппе и релаксационных приемов классического массажа в подгруппе IV (по 15-20 минут) показатели невральной проводимости изменились следующим образом. Отмечена статистически значимая динамика ($p=0,04$) сенсорной проводимости в III подгруппе. Скорость распространения возбуждения (СРВ) по чувствительным волокнам увеличилась с 50 м/с до 56 м/с, но не достигла уровня контрольной группы обследуемых (57 м/с). В IV подгруппе отмечалось незначительное увеличение сенсорной проводимости, степень которого не достигала уровня статистической достоверности. Динамика показателей скорости распространения возбуждения по двигательным волокнам периферических нервов была аналогичной (табл. 2).

Как следует из таблицы 2, положительная динамика в результате проведения коррекционных воздействий отмечена в обеих группах наблюдения. Использование разработанного нами метода разгрузки и коррекции позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» привело к достоверному улучшению показателей проводимости по моторным и особенно сенсорным волокнам периферических проводниковых систем. На наш

взгляд, это связано с улучшением процессов регуляции сосудистого тонуса, показателей центральной и периферической гемодинамики, которые в свою очередь привели к улучшению трофотропных и эрготропных процессов в надсегментарных отделах вегетативной нервной системы.

Таблица 2

Динамика показателей моторной и сенсорной невральной проводимости спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции, м/с (M±m)

Показатели	III подгруппа (n = 62)			IV подгруппа (n = 35)		
	до коррекции	после коррекции	p	до коррекции	после коррекции	p
СРВ по моторным волокнам	56,20 ± 1,40	61,60 ± 1,80	< 0,05	57,60 ± 1,20	58,10 ± 1,50	> 0,05
% снижения	11,30 ± 7,50	3,40 ± 5,80	< 0,05	10,01 ± 1,02	8,56 ± 2,85	> 0,05
СРВ по сенсорным волокнам	50,77 ± 1,80	56,60 ± 1,20	< 0,05	51,80 ± 1,23	53,40 ± 1,50	> 0,05
% снижения	18,20 ± 6,40	2,40 ± 3,06	< 0,05	16,90 ± 5,10	15,20 ± 7,80	> 0,05

На фоне улучшения афферентации, повышения скорости распространения возбуждения по чувствительным нервам отмечалось снижение повышенного тонуса в зонах формирования мышечных дисбалансов.

Измерения амплитуды мышц проводились в прежних симметричных участках. При анализе полученных результатов после применения разработанного нами метода выявлены следующие особенности. В заднешейных мышцах равномерное распределение тонуса по результатам амплитудных измерений зарегистрировано у 91,4% спортсменов III подгруппы, 8,5% лиц имели повышение тонуса мышц слева. Правостороннее асимметричное повышение тонуса регрессировало. При изучении общей картины амплитудной асимметрии установлено, что у 95% лиц сохранился дисбаланс до 10%, т. е. имело место значительное улучшение функционирования нервно-мышечного аппарата на уровне шейного отдела позвоночника. В IV подгруппе (классический массаж) отмечалась незначительная положительная динамика: сохранился феномен мышечного дисбаланса у 60,4% обследуемых спортсменов, у 25,6% – справа и у 34,8% – слева.

В таблице 3 представлены показатели амплитуды фоновой и индуцированной ЭМГ при максимальном напряжении исследуемых мышц.

Значительное улучшение состояния нервно-мышечного аппарата зарегистрировано при повторном ЭМГ-исследовании в мышцах, выпрямляющих позвоночник на грудном уровне. Отсутствие мышечного дисбаланса зарегистрировано у 91,4% спортсменов III подгруппы наблюдения, 2,8% лиц имели повышение тонуса мышц справа и 5,7% – повышение мышечного тонуса слева. Уровень дисбаланса составил до 10%. В подгруппе IV отмечались незначительные положительные сдвиги: отсутствие амплитудной асимметрии у 47,7% спортсменов, правосторонний дисбаланс – у 21,9%,

левосторонний дисбаланс – у 30,4% наблюдаемых лиц. Уровень амплитудной асимметрии сохранялся от 50 до 70%.

Таблица 3

Динамика показателей амплитуды сокращения мышц туловища и мышечного дисбаланса спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции, мкВ (M±m)

Показатели	III подгруппа (n = 62)			IV подгруппа (n = 35)		
	до коррекции	после коррекции	p	до коррекции	после коррекции	p
Трапециевидная мышца						
Амплитуда справа	786± 61	698± 27	< 0,05	754 ± 43	745± 37	>0,05
Амплитуда слева	826 ± 53	726 ± 29	< 0,05	795± 37	724± 26	>0,05
Дисбаланс амплитуды	49,3 ± 8,5	5,5 ± 0,9	< 0,05	45,4 ± 0,9	42,9 ± 0,4	>0,05
Эректор туловища Т4-5						
Амплитуда справа	3121 ± 193	2845±129	< 0,05	3434± 256	3018 ± 205	>0,05
Амплитуда слева	3348 ± 205	2882±145	< 0,05	3200± 219	3187± 245	>0,05
Дисбаланс амплитуды	38,8 ± 6,5	5,4 ± 0,5	< 0,05	37,3 ± 2,4	35,5 ± 2,6	>0,05
Эректор туловища Т12						
Амплитуда справа	1960 ± 100	2087 ± 94	< 0,05	2185 ± 110	2100 ± 110	>0,05
Амплитуда слева	2039 ± 87	2057 ± 86	< 0,05	2214 ± 116	2111 ± 101	>0,05
Дисбаланс амплитуды	23,4 ± 2,4	6,3 ± 0,8	< 0,05	21,3 ±1,7	20,5 ± 2,6	>0,05

Выраженные количественные сдвиги произошли в нервно-мышечном аппарате поясничного уровня. Отсутствие выраженной асимметрии мышечного тонуса выявлено в III подгруппе у 85,7% обследованных, повышен тонус мышц справа был у 11,4%, слева – у 2,9% спортсменов. Уровень дисбаланса составил до 10%. В подгруппе IV отмечались незначительные положительные сдвиги: отсутствие амплитудной асимметрии у 47,7% спортсменов, правосторонний дисбаланс – у 18,6%, левосторонний дисбаланс – у 29,9% наблюдаемых лиц. Уровень амплитудной асимметрии сохранялся от 30 до 60% (таблица 3).

В результате разработанного нами метода разгрузки и коррекции позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» было выявлено более выраженное снижение интенсивности изменений в III подгруппе кикбоксеров по сравнению с результатами исследования в IV подгруппе кикбоксеров, практикующих релаксационные приемы классического массажа на поверхностных мышцах.

Закономерности изменений центральной и периферической гемодинамики. Исследования с использованием комплекса «Кентавр» показали, что динамика показателей кровообращения и их медленноволновых

колебаний под воздействием классического массажа и аппаратно-мануальных воздействий значительно отличается.

При курсе воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос», наоборот, минимальные адаптивные нейрогуморальные изменения в регуляции показателей гемодинамики сопровождаются изменениями структуры регуляции таких функционально значимых показателей, как ритм сердца и систолическое давление (таблицы 4, 5). В частности, курс воздействий устройством «Армос» в результате регуляторных изменений ведет к снижению частоты сердцебиений и, как следствие, минутного объема кровообращения. При этом снижение степени реакции ударного объема в активном ортостазе способствует ортоустойчивости минутного объема кровообращения.

Коррекционные воздействия устройством «Армос» сопровождаются ростом относительной мощности низкочастотного диапазона (НЧ) и частоты медленноволновых колебаний ритма сердца, что, учитывая динамику ЧСС, определяется активностью блуждающего нерва, вариабельность которого может проявляться во всех диапазонах спектра (Баевский Р.М., 2002; Котельников С.А. с соавт., 2002; Сабирьянов А.Р., 2004). В данной подгруппе спортсменов наблюдается снижение симпатоадреналовых влияний на фракцию выброса, что отражается на ударном и минутном объемах кровообращения, проявляющееся снижением очень низкочастотных и НЧ колебаний и ростом мощности высокочастотного диапазона. При этом снижение общей вариабельности ударного и минутного объемов кровообращения, на фоне роста высокочастотных колебаний свидетельствует не только об увеличении парасимпатических влияний на кардиогемодинамику, но и об уменьшении экстракардиальных и повышении внутрисердечных регуляторных влияний.

Коррекционные воздействия устройством «Армос» способствуют снижению артериального давления, уменьшают степень реакции периферического кровообращения в активном ортостазе, способствуют стабильности систолического артериального давления (САД) и адекватному повышению диастолического артериального давления (ДАД) в ортоположении. Данные изменения сопровождаются снижением гуморальных и повышением надсегментарных влияний на систолическое артериальное давление (рост низкочастотных и снижение очень низкочастотных колебаний (ОНЧ)), ростом гуморально-метаболических и снижением симпатических влияний на периферическое кровообращение. Изменения ортостатической реакции механизмов регуляции проявляются ростом низкочастотных колебаний систолического артериального давления и амплитуды пульсации пальца кисти, что может определяться, в первую очередь, симпатической нервной системой.

После курса классического массажа наибольшие изменения выявлены в уровнях регуляции артериального давления, проявляющиеся перераспределением регуляции в сторону сегментарного уровня, в частности, активации симпатической нервной системы. По остальным показателям кровообращения значимых изменений структуры медленноволновых колебаний и активности уровней регуляции не наблюдается. Следовательно, массажные воздействия вызывают выраженные изменения в уровнях регуляции

показателей системы кровообращения, с увеличением симпатоадреналовых влияний, тесно связанных с процессами адаптации, с менее выраженными изменениями функциональной структуры регуляции, в первую очередь, показателей центрального кровообращения. Проведение девятидневного курса классического массажа спины и шеи у кикбоксеров способствует росту фракции выброса, что проявляется более высокими показателями ударного и минутного объемов кровообращения, по сравнению с III подгруппой спортсменов. Динамика фракции выброса сопровождается изменением общей вариабельности показателя. Выявляемое снижение минутного объема кровообращения определяется уменьшением мощности очень низкочастотных и высокочастотных колебаний, что свидетельствует о снижении активности надсегментарных и парасимпатических влияний на кардиогемодинамику в целом (Астахов А.А., 2000.; Бубнова И.Д., 2000; Сабирьянов А.Р., 2005).

Курс классического массажа способствует увеличению реакции сократимости миокарда и ударного объема при переходе в активное ортостатическое положение. При этом, если до курса массажа наблюдались различия в изменениях вариабельности фракции выброса и ритма сердца в ортоположении, то после выявлялась синхронизация динамики, проявляющаяся снижением высокочастотных и ростом низкочастотных колебаний. Снижение высокочастотных волн проявлялось и в спектрах ударного и минутного объемов кровообращения, что свидетельствует о росте симпатоадреналовых и снижении парасимпатических влияний, как следствие активности процессов адаптации к массажным воздействиям, отражающееся в реактивности уровней регуляции кардиогемодинамики на ортостатическое воздействие.

Массажные воздействия вызывают более выраженные изменения в уровнях регуляции показателей, с увеличением симпатоадреналовых влияний, но с менее выраженными изменениями функциональной структуры регуляции, и, в первую очередь, показателей центрального кровообращения. Тогда как, при курсе воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос», наоборот, менее выраженные нейрогуморальные изменения в регуляции показателей сопровождаются изменениями структуры регуляции таких функционально значимых показателей, как ритм сердца и систолическое давление. Полученные нами данные согласуются с результатами, опубликованными другими исследователями, где показателем высокой эффективности коррекционных воздействий являлась перестройка активности вегетативной регуляции с преобладанием парасимпатических влияний (Исаев А.П., 2004; Сабирьянов А.Р., 2004; Сабирьянова Е.С. с соавт., 2005).

Таблица 4

Динамика временных характеристик вариабельности ритма сердца спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции (M±m)

Показатели		ЧСС, уд/мин	ОМС РС, мс^2	СНЧ РС, мс^2	ОНЧ РС, мс^2	НЧ РС, мс^2	ВЧ РС, мс^2
III подгруппа до коррекции (n=72)	Лежа	68,67±1,28	8885,43±970,71	112,09±11,37	2198,93±171,27	3131,40±329,61	3443,00±473,85
	Стоя	79,60±1,56	14921,91±5421,75	185,88±31,20	3246,68±768,76	6514,80±2416,20	4974,60±2236,20
	Абс.разн.	10,93	6036,48	73,79	1047,75	3383,40	1531,60
	p1	p<0,001	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05-
	%	15,92	67,94	65,83	47,65	108,05	44,48
III подгруппа после коррекции (n=72)	Лежа	62,00±0,78	9129,57±748,92	155,46±14,98	2456,14±232,65	3943,30±427,98	2574,70±293,82
	Стоя	74,30±0,93	12052,68±686,66	144,61±11,52	3051,60±239,24	4662,40±310,07	4194,10±395,87
	Абс.разн.	12,30	2923,10	-10,84	595,47	719,13	1619,40
	p1	p<0,001	p<0,01	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,001
	%	19,84	32,02	-6,97	24,24	18,24	62,89
	p2	p<0,001	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

продолжение таблицы 4

IV подгруппа до коррекции (n=69)	Лежа	69,78±1,28	9052,67±9958,21	126,16±74,15	2312,73±2130,55	3831,11±3516,67	3732,67±3238,15
	Стоя	78,31±1,56	14095,79±5457,27	166,94±31,39	2991,50±773,26	6236,79±2419,49	4700,56±2236,23
	Абс.разн.	8,53	-4956,88	-9,22	-1321,23	-594,31	-3032,12
	p1	p<0,001	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	%	12,22	-26,02	-5,24	-30,64	-8,70	-39,21
IV подгруппа после коррекции (n=69)	Лежа	70,68±0,93	11036,61±685,74	115,14±15,34	2253,99±140,29	4312,70±313,46	4354,78±459,05
	Стоя	90,32±0,98	7488,83±571,16	109,46±9,07	2073,80±195,84	4255,30±248,93	1050,27±123,83
	Абс.разн.	19,63	-3547,78	-5,67	-180,19	-57,40	-3304,51
	p1	p<0,001	p<0,001	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,001
	%	27,77	-32,15	-4,93	-7,99	-1,33	-75,88
	p2	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	p3	p<0,001	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,001

Примечание: достоверность различий показателей: p1 –в положении лежа и активного ортостаза; p2 –в положении лежа до и после проведенных курсов коррекции; p3 –в положении лежа между III и IVподгруппой после проведенных курсов коррекции.

Таблица 5

Динамика временных характеристик вариабельности систолического артериального давления спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции (M±m)

Показатели		САД, мм рт.ст.	ОМС САД, мм рт.ст.^{2}	СНЧ САД, мм рт.ст.^{2}	ОНЧ САД, мм рт.ст.^{2}	НЧ САД, мм рт.ст.^{2}	ВЧ САД, мм рт.ст.^{2}
III подгруппа до коррекции (n=72)	Лежа	115,13±1,21	16,59±3,72	0,44±0,15	7,52±2,08	5,77±1,25	2,86±0,23
	Стоя	116,56±2,42	18,86±6,11	0,39±0,15	7,49±2,63	7,73±2,46	3,25±0,87
	p1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	Абс.разн.	1,43	2,27	-0,05	-0,03	1,96	0,39
	%	1,24	13,68	-11,55	-0,39	33,89	13,77
III подгруппа после коррекции (n=72)	Лежа	110,21±1,37	23,28±2,45	0,4±0,03	8,95±0,75	9,87±1,36	4,06±0,34
	Стоя	110,89±1,47	30,1±4,68	0,76±0,17	13,43±2,43	11,66±1,88	4,25±0,22
	p1	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	Абс.разн.	0,68	6,82	0,37	4,47	1,79	0,19
	%	0,62	29,3	91,59	49,94	18,13	4,78
	p2	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,01

продолжение таблицы 5

IV подгруппа до коррекции (n=69)	Лежа	115,62±1,21	15,89±3,72	0,42±0,15	7,33±2,08	5,48±1,25	2,65±0,23
	Стоя	117,3±2,42	18,35±6,11	0,39±0,15	7,24±2,63	7,47±2,46	3,25±0,87
	p1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
	Абс.разн.	1,38	2,46	-0,04	-0,09	1,98	0,6
	%	1,19	15,48	-8,46	-1,19	36,19	22,58
IV подгруппа после коррекции (n=69)	Лежа	123,75±0,86	94,19±31,03	3,64±0,77	37,48±10,64	46,49±18,03	6,58±1,83
	Стоя	126,11±1,01	157,99±56,1	4,56±1,88	60,45±20,9	51,03±15,09	41,95±15,23
	p1	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05
	Абс.разн.	2,36	63,8	0,93	22,97	4,53	35,37
	%	1,91	67,73	25,48	61,27	9,75	537,44
	p2	p<0,001	p<0,05	p<0,001	p<0,05	p<0,05	p<0,05
	p3	p<0,001	p<0,05	p<0,001	p<0,05	p<0,05	p>0,05

Примечание: достоверность различий показателей: p1 –в положении лежа и активного ортостаза; p2 –в положении лежа до и после проведенных курсов коррекции; p3 –в положении лежа между III и IVподгруппой после проведенных курсов коррекции.

Особенности прецеребрального и церебрального кровотока у спортсменов-кикбоксеров до и после коррекционных воздействий. В процессе изучения церебральной гемодинамики у кикбоксеров было установлено увеличение систолической линейной скорости кровотока (ЛСК) по сравнению с I группой контроля (студенты, не занимающиеся активными видами спорта) обследуемых по всем церебральным артериям, кроме позвоночных: на 45–32% (справа–слева) по средней мозговой артерии (СМА), на 13–6% – по передней мозговой артерии (ПМА), на 45–15 % по задней мозговой артерии (ЗМА), на 26% по основной артерии (ОА). По позвоночным артериям отмечено снижение линейной скорости кровотока на 75–52%. Индекс резистивности (РИ) был повышен в значительной степени по всем крупным артериям: СМА – 14–37%, ПМА – 17–23 %, ЗМА – 35–35%, ПА – 14–25%, ОА – на 26% (таблица 6).

Полученные результаты свидетельствуют о повышении тонуса артерий крупного и мелкого калибра в результате спазма и сужения просвета сосуда функционального характера (результат сокращения гладких мышц артерий и артериол) как защитного механизма при гиперкинетическом типе центральной гемодинамики. Особое внимание привлекает значительное повышение тонуса позвоночных и основной (базилярной) артерий, сосудов вертебробазилярной системы, участвующих в кровоснабжении жизненно важных центров дыхания и кровообращения. Первой особенностью является повышение тонуса позвоночных артерий до степени констриктивной ангиопатии, приводящей к снижению линейной скорости кровотока и ишемии. Второй особенностью изменений мозгового кровообращения является значительное повышение индекса резистивности – на 17–37% в каротидных бассейнах, и на 21–35% в вертебробазилярной системе. Такой тип реакции микроциркуляторного русла в виде сужения пиальных сосудов является защитным, как следствие включения ауторегуляторных механизмов.

Третьей особенностью мозговой гемодинамики спортсменов-кикбоксеров по сравнению с группой практически здоровых студентов, не занимающихся активными видами спорта, является наличие межполушарной асимметрии по передним и задним мозговым артериям, что является следствием артериальной дистонии как в системе каротид, так и в вертебробазилярном бассейне. В наших исследованиях спазм артерий отмечался в сосудах крупного калибра с повышением индекса резистивности, что соответствовало спастическому доплеровскому паттерну (повышение систолической и снижение диастолической скоростей кровотока). Кровоток в позвоночных артериях снижался, что соответствовало ишемическому допплеровскому паттерну (снижение систолической и повышение диастолической скоростей кровотока).

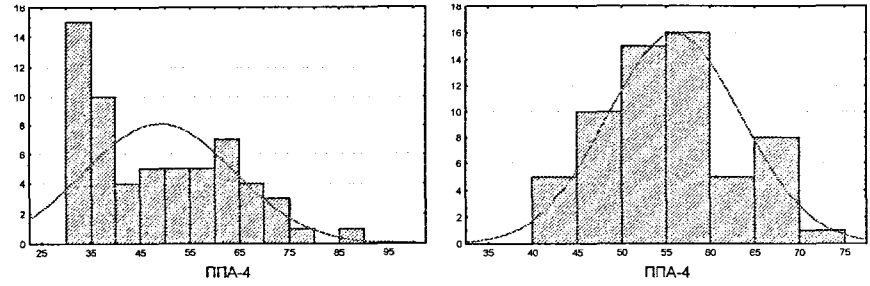
Таблица 6

Показатели артериального кровотока у обследуемого контингента и их изменения в процессе коррекции церебрального кровотока (систолическая линейная скорость кровотока)

Показатели	I гр. контроль n = 35	II гр. до коррекции n = 102	III подгр. после коррекции n = 63	IV подгр. после коррекции n = 39
ПСМА, ЛСК (см/с)	94,70±19,50	137,40±17,90*	96,53±15,82**	129,89 ± 19,86
ПСМА, РИ	0,55 ± 0,08	0,63 ± 0,050*	0,55 ± 0,03**	0,61 ± 0,06
ППМА, ЛСК(см/с)	76,40±19,00	86,93 ± 22,76*	86,03 ± 15,81	90,96 ± 21,36
ППМА, РИ	0,58 ± 0,02	0,68 ± 0,06*	0,56 ± 0,08**	0,65 ± 0,07
ЛСМА, ЛСК(см/с)	95,70±19,50	125,15±18,40*	94,49±15,01**	120,53 ± 19,47
ЛСМА, РИ	0,54 ± 0,16	0,74 ± 0,05*	0,53 ± 0,05**	0,69 ± 0,06
ЛПМА, ЛСК(см/с)	77,50 ±17,40	82,62±16,61	80,59±12,18	84,24±15,51
ЛПМА, РИ	0,53 ± 0,18	0,65 ± 0,05*	0,54 ± 0,05**	0,59 ± 0,05
М/п. асимметр. по СМА(%)	4,10 ± 1,30	11,93 ± 10,50*	0,99 ± 1,20**	9,22 ± 12,62
М/п. асимметр. по ПМА(%)	2,50 ± 1,30	4,50 ± 0,50*	0,70 ± 0,04**	7,96 ± 14,11
ПЗМА, ЛСК(см/сек)	53,20 ± 16,20	77,85 ± 11,60*	53,35 ± 7,24**	68,80 ± 11,23
ПЗМА, РИ	0,55 ± 0,15	0,74 ± 0,05*	0,53 ± 0,05**	0,58 ± 0,05***
ЛЗМА, ЛСК(см/с)	55,40 ± 15,10	63,12 ± 9,99*	57,20 ± 9,58**	59,05 ± 9,99
ЛЗМА, РИ	0,55 ± 0,12	0,74 ± 0,06*	0,52 ± 0,05**	0,69 ± 0,07
М/п. асимметр. по ЗМА(%)	3,80 ± 2,10	17,50 ± 15,50*	5,20 ± 3,80**	15,15 ± 18,62
ППА 4 сегмент, ЛСК(см/с)	56,60 ± 7,50	32,87 ± 11,59*	57,20 ± 6,61**	42,71 ± 8,31
ППА 4 сегмент, РИ	0,52 ± 0,06	0,59 ± 0,05	0,51 ± 0,05	0,59 ± 0,05
ЛПА 4 сегмент, ЛСК(см/с)	55,20 ± 3,50	36,72 ± 12,47*	57,65 ± 8,39**	40,43 ± 11,41
ЛПА 4 сегмент, РИ	0,52 ± 0,12	0,65 ± 0,06*	0,50 ± 8,39**	0,61 ± 0,06
М/п. асимметр. по ПА(%)	1,20 ± 1,10	12,50 ± 8,50*	5,60 ± 2,60**	11,020 ± 10,80
ОА (базил..), ЛСК(см/с)	58,0 ± 11,0	73,34 ± 13,86	68,35 ± 14,28	71,19 ± 14,01
ОА (базил.), РИ	0,50 ± 0,04	0,63 ± 0,06*	0,55 ± 0,04**	0,59 ± 0,05

Примечание: достоверность различий * - при $p \leq 0,05$ между группами I и II; ** - при $p \leq 0,05$ между группами II и III; *** - при $p \leq 0,05$ между группами II и IV.

Проведен анализ степени снижения линейной скорости кровотока в сосудах головного мозга. Всего лоцировано у каждого обследованного лица 9 церебральных сосудов. Из таблицы 6 следует, что сосудов с признаками снижения линейной скорости кровотока (ЛСК) в группе контроля не обнаружено. В группе кикбоксеров наличие сосудов с гипоперфузией оказалось около 22%. Главным образом, это были позвоночные артерии, чаще правая и левая, при одностороннем поражении чаще правая позвоночная артерия. Во всех случаях нарушений кровотока по позвоночным артериям отмечался компенсированный кровоток по основной артерии за счет значительного повышения ее тонуса, когда скорость кровотока вследствие спазма повышалась на 1/3 от нормы. Значительное число обследуемых кикбоксеров (55%) имело сниженные скорости кровотока по позвоночным артериям, 27% имели нормальные скоростные показатели и 14% – повышенные с признаками артериоспазма.



А. Б.

Рисунок 1. Гистограмма плотности и ожидаемое распределение скоростей кровотока по позвоночным артериям в группе спортсменов (А - до коррекции; Б - после коррекции; ППА-4 – правая позвоночная артерия сегмент 4).

После проведения коррекционных воздействий устройством «Армос» (9 сеансов) состояние кровотока по позвоночным артериям достоверно улучшилось и незначительно изменилось в результате проведения поверхностных релаксационных приемов классического массажа (9 сеансов).

Таким образом, изменение фоновых показателей кровотока по позвоночным артериям у спортсменов трех изученных групп характеризуется снижением числа сосудов с гипоперфузией по мере проведения коррекционных воздействий с использованием разработанного нами метода. Как правило, после 9 сеансов аутомобилизации ПДС устройством «Армос» происходило полное восстановление кровотока по позвоночным артериям с компенсацией кровотока по основной и задним мозговым артериям, осуществляющим важную роль в кровоснабжении надсегментарных вегетативных структур и таламуса. В результате проведения классического массажа состояние кровотока достоверно не изменялось.

Функциональные особенности системы внешнего дыхания до и после коррекционных воздействий. Изучение функциональных характеристик дыхательной системы (табл. 7) показало, что в группе кикбоксеров, где проводились сеансы паравертебральных воздействий устройством «Армос», наблюдалось статистически достоверное увеличение форсированной жизненной емкости легких, резервного объема выдоха и дыхательного объема.

В группе, где проводился курс классического массажа, статистически значимых изменений показателей дыхания после курса массажа практически не наблюдалось, за исключением достоверного повышения резервного объема выдоха, что, в основном, совпадает с данными литературы (Дембо А. Г., 1988).

Практически все (кроме модифицированного индекса Тиффно) изученные нами показатели внешнего дыхания у спортсменов-кикбоксеров были выше, чем у студентов, не занимающихся спортом, однако находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 7

Динамика объемных показателей системы внешнего дыхания спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции, л (M±m)

Показатели	ДО	ФЖЕЛ	РО вд	РО выд	ЖЕЛ	ЖЕЛ/ ДЖЕЛ
III подгр. до коррекции (n=72)	0,67±0,35	3,86±0,09	2,12±0,06	1,64±0,04	4,43±0,09	0,99±0,02
III подгр. после коррекции (n=72)	0,77±0,30	4,35±0,05	2,25±0,05	1,90±0,06	4,5±0,08	1,04±0,02
IV подгр. до коррекции (n=69)	0,62±0,18	0,42±0,07	2,12±0,04	1,6±0,04	4,67±0,06	0,98±0,01
IV подгр. после коррекции (n=69)	0,69±0,28	3,98±0,20	2,18±0,05	1,8±0,07	4,48±0,10	0,98±0,02
p1	<0,05	<0,001	>0,05	<0,001	>0,05	>0,05
p2	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001	>0,05	>0,05
p3	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Примечание: достоверность различий показателей: p1 – в III подгруппе до и после коррекции; p2 – в IV подгруппе до и после коррекции; p3– между III и IV подгруппами после проведенных курсов коррекции.

Из данных таблицы 8 видно, что в III подгруппе кикбоксеров после проведения курса воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос» наблюдалось статистически достоверное увеличение пиковой скорости выдоха, что свидетельствовало о снижении тонуса гладких мышц бронхов. Данный факт, по нашему мнению, подтверждает сделанное ранее заключение об оптимизации тонуса структур вегетативной нервной системы, ответственных за регуляцию тонуса гладких мышц бронхов. Данный вывод подтверждается также и динамикой максимальной объемной скорости выдоха по бронхам крупного, среднего, мелкого калибра (МОС $_{25,50,75}$).

Таблица 8

Динамика потоковых характеристик системы внешнего дыхания спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции (M±m)

Показатели	ОФВ 1,л	ОФВ1выд/ФЖЕЛ, %	ПСВ, л/с	МОС 25, л/с	МОС 50, л/с	МОС 75, л/с
III подгр. до коррекции (n=72)	4,53±0,17	88,73±4,95	8,45±1,26	8,72±0,36	5,52±4,48	3,06±0,12
III подгр. после коррекции (n=72)	4,71±0,21	84,94±0,85	9,15±0,49	7,55±1,14	6,48±0,32	3,56±0,11
IV подгр. до коррекции (n=69)	4,58±0,11	89,05±2,17	8,48±0,31	7,60±0,28	5,31±0,90	3,20±0,69
IV подгр. после коррекции (n=69)	4,36±0,36	83,63±9,35	8,11±0,35	7,93±0,82	5,32±0,18	3,03±0,11
p1	<0,05	<0,001	<0,05	<0,001	<0,01	<0,05
p2	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
p3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01	<0,05

Примечание: достоверность различий показателей: p1 – в III подгруппе до и после коррекции; p2 – в IV подгруппе до и после коррекции; p 3– между III и IV подгруппами после проведенных курсов коррекции.

В группе кикбоксеров после классического массажа объемные и потоковые показатели системы внешнего дыхания достоверно не изменились.

Таким образом, сеансы воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос» оказывают более выраженное воздействие на объемные и потоковые характеристики системы внешнего дыхания, что, несомненно, отражается на состоянии других функциональных систем организма.

Анализ показателей системы крови до и после коррекционных воздействий. Эритроциты являются важным компонентом кислород-транспортных систем организма и играют значимую роль в обеспечении кислородного запроса тканей, особенно при физических нагрузках (Воргова Л.В., Захаров Ю.М., 1990; Захаров Ю.М., 1994; Сашенков С. Л., 2008; Tomasik M., 1979; Guyton A. C., Hall J. E., 1997 и др.). Это объясняет взаимосвязь между состоянием периферического отдела эритрона и физической работоспособностью (Горожанин Л. С., Назаров С.Б., 1988; Воргова Л.В., 1989; Astrand I. et al.,1960 и др.).

Оценка различных показателей периферического отдела эритрона (табл. 9, 10) показала, что у спортсменов они выше, чем у студентов, не занимающихся спортом. Это согласуется с данными литературы, об увеличении количественных показателей системы крови у представителей других видов спорта (ходоки, борцы, велосипедисты, гребцы и т.д.) (Колупаев В.А., Сашенков С.Л., 2008; McArdle W.D. et al., 2009). На основании полученных результатов можно сделать вывод о большей функциональной мощности периферического отдела эритрона у спортсменов по сравнению со студентами, не занимающимися спортом, что соответствует данным литературы (Воргова Л.В., Захаров Ю.М., 1990; Захаров Ю.М., 1994; Сашенков С.Л., 2007, 2008; Sherrer 1985 и др.). Относительное увеличение у кикбоксеров количества эритроцитов, гематокрита, содержания гемоглобина на фоне большего

воспроизведения ретикулоцитов их костным мозгом указывает на некоторую активацию эритропоэза у данной группы обследованных. Обнаруженные изменения в периферическом звене эритрона у спортсменов могут быть связаны с метаболическими сдвигами в организме, обусловленными интенсивными физическими нагрузками.

Таблица 9

Показатели периферического отдела эритрона группы контроля и спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции (M±m)

Показатели	Hb г/л	Ht %	Эр *1012 /л	Rt ‰	Rt абс. *109 /л
I гр. контроль (n=75)	135,2±2,26	41,8±0,22	4,57±0,05	5,42±0,20	2,48±0,03
II гр. до коррекции (n=72)	149,00±1,48	45,80±0,31	5,52±0,03	6,29±0,20	3,27±0,04
III подгруппа до коррекции (n=72)	150,03±2,63	45,56±0,38	5,49±0.05	6,30±0.36	3,459±0,08
III подгруппа после коррекции (n=72)	151,83±1,73	45,88±0,78	5,55±0,07	6,95±0.22	3,857±0,05
IV подгруппа до коррекции (n=69)	148,44±2,36	46,87±0,45	5,38±0,07	6,23±0.45	3,352±0,06
IV подгруппа после коррекции (n=69)	149,32±2,03	45,66±0,69	5,56±0,04	6,34±0.29	3,525±0,05
p1	<0,01	<0,01	<0,001	<0,05	<0,05
p2	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
p3	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
p4	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05

Примечание: достоверность различий показателей между: p1 – I и II группами; p2 – III подгруппой до и после коррекции; p3 – IV подгруппой до и после коррекции; p4 – III и IV подгруппами после проведенных курсов коррекции.

Для оценки влияния мануально-аппаратных воздействий у кикбоксеров мы провели сравнение показателей у двух подгрупп кикбоксеров после проведения сеансов воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос» и после курса классического массажа. Результаты проведенного сопоставления (табл. 9) свидетельствуют, что данные коррекционные воздействия практически не оказывают влияния на показатели «красной крови». Однако обращает на себя внимание факт достоверного увеличения относительного и абсолютного количества ретикулоцитов после проведения сеансов воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос». После курса классического массажа достоверного увеличения данного показателя не обнаружено.

По нашему мнению, факт увеличения относительного и абсолютного количества ретикулоцитов после проведения сеансов воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос» свидетельствует о возможном участии нервно - рефлекторных механизмов регуляции в процессе эритропоэза, что хорошо согласуется с данными литературы (Захаров Ю.М., 2002).

Таблица 10

Расчетные показатели периферического отдела эритрона группы контроля и спортсменов-кикбоксеров при мануальных и аппаратно-мануальных методах коррекции (M±m)

	Hb э фмоль	Hb конц. %	V э фл	ЦП отн.ед.
I гр. контроль (n=75)	29,56±,19	32,43±0,22	83,44±0,70	0,89±0,01
II гр. до коррекции (n=72)	33,76±0,11	32,57±0,15	94,89±0,45	0,86±0,01
III подгруппа до коррекции (n=72)	34,54±1,16	31,44±1,05	95,66±2,42	0,82±0,02
III подгруппа после коррекции (n=72)	35,45±1,23	33,06±1,12	93,99±1,87	0,84±0,03
IV подгруппа до коррекции (n=69)	34,88±0,99	32,53±1,09	94,86±1,72	0,83±0,02
IV подгруппа после коррекции (n=69)	36,01±0,89	34,67±1,87	95,68±1,89	0,82±0,03
p1	<0,05	>0,05	<0,01	<0,05
p2,	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
p3	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
p4	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Примечание: достоверность различий показателей между: p1 – I и II группами; p2 – III подгруппой до и после коррекции; p3 – IV подгруппой до и после коррекции; p4 – III и IV подгруппами после проведенных курсов коррекции.

Таким образом, динамика изучаемых показателей после проведения коррекционных воздействий позволяет констатировать, что воздействия на паравертебральные зоны устройством «Армос» способствуют оптимизации мозгового кровотока, механизмов регуляции центральной и периферической гемодинамики и (в меньшей степени) показателей системы внешнего дыхания и периферической крови.

Результаты статистического анализа изучаемых показателей висцеро-моторных взаимодействий. Корреляционно-регрессионный анализ позволил определить, что функциональное состояние региональной мышечной системы достаточно хорошо отражается на состоянии исследованных висцеральных систем. Наиболее информативным показателем региональной гемодинамики при проведении множественного корреляционно-регрессионного анализа оказался показатель «каротидный градиент справа», обусловливающий статистически значимую взаимосвязь в 58,3% с исследуемыми электронейромиографическими параметрами. Каротидный градиент слева и индекс резистивности (правая внутренняя сонная артерия) обладает меньшей информативностью (обнаружена взаимосвязь 5 из 12 параметров). Приблизительно такой же информативностью (4 из 12 параметра) обладает показатель «позвоночный градиент справа». При относительно равном количестве взаимосвязей показателей электронейромиографии с параметрами мозгового кровотока правой и левой половин туловища (12 и 14 связей соответственно), во взаимосвязи правой области церебрального кровотока

основной вклад вносят отрицательные связи (83,3%), левой – положительные (78,6%). Из исследуемых показателей системы внешнего дыхания и системы крови доминируют положительные корреляционные связи (75,9% и 84,6% соответственно). Наиболее информативными в показателях внешнего дыхания являются достоверные связи электронейромиограммы с максимальной объемной скоростью по бронхам всех калибров (72,4% корреляционных связей между изучаемыми параметрами). Наибольшее количество связей обнаружено между показателями электронейромиограммы и количества эритроцитов, гемоглобина и уровня гематокрита, что, по-видимому, и определяет ведущую роль данных показателей в обеспечение кислородного запроса скелетных мышц.

Примененный дискриминантный анализ позволил классифицировать по заданным переменным обследуемых на группы в соответствии с интенсивностью физических нагрузок и математически обосновать предпочтительный метод коррекционных воздействий. В результате дискриминантного анализа получены дискриминирующие функции, характеризующие разделение обследуемых в зависимости от функционального состояния организма (в 94,3% случаев), которые свидетельствуют о статистически значимом кладе в функциональном плане параметров гемодинамики, системы внешнего дыхания, крови:

$F1_{(студенты)}$=-9,489+2,493УО+3,91ФВ-0,890РИ(пр)+ 9,298РИ(лев) -0,062 ПГ (прав) - 0,739 ЖЕЛ/ДЖЕЛ+0,558 ОФВ 1+1,787 Rt;

$F2_{(спортсмены-кикбоксеры)}$=-3,292+2,223УО+3,99ФВ-0,92РИ(пр)+ 9,188РИ(лев) - 0,05 ПГ (прав) – (-0,654 ЖЕЛ/ДЖЕЛ)+0,532ОФВ 1+1,343 Rt.

Результаты классификации в зависимости от вида коррекционных воздействий в 86,7% констатируют достоверно значимое влияние устройства «Армос» на функциональное состояние исследуемых систем организма спортсменов-кикбоксеров, в то время как в группе с коррекционным воздействием классического массажа не превышает 24%. Координаты центров групповых центроидов (графический результат дискриминантного анализа) для групп спортсменов-кикбоксеров после применения коррекционных воздействий также свидетельствуют о выраженном коррекционном воздействии устройства «Армос», по сравнению с классическим массажем.

Физиологически обоснованные способы восстановительной коррекции, позволят повышать эффективность действия функциональных систем организма спортсменов, постоянно имеющих высокие физические нагрузки. Эффективный и безопасный метод разгрузки и коррекции позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» может быть включен в систему оздоровления спортсменов с высокими физическими нагрузками, в целях профилактики заболеваний вертеброгенной этиологии и нарушений мозговой гемодинамики. Важной особенностью метода коррекции с устройством «Армос» является возможность реализация метода в естественных тренировочных условиях, в привычной для спортсмена среде, где, несмотря на

коррекционный сеанс, решаются необходимые для повышения спортивной квалификации задачи.

ВЫВОДЫ:

1. У спортсменов, занимающихся кикбоксингом (от второго высшего разряда до мастеров спорта), наблюдается хроническое нарушение функционально значимой группы мышц в виде повышения тонуса верхней части трапециевидных, нижних косых, лестничных, грудных, подвздошно-поясничных мышц и снижения тонуса мышц брюшного пресса, средних и нижних фиксаторов лопаток, что ведет к формированию мышечного дисбаланса. Дифференцированные нарушения сенсорной (88,5% – 99,1%) и моторной проводимости (45,2% - 45,7%) приводят к нарушению афферентации и выраженности степени мышечного дисбаланса. Курс коррекционных воздействий устройством «Армос» (9 сеансов) достоверно нормализует функцию перефирической проводящей системы и устраняет явления паравертебрального мышечного дисбаланса у 85,7% - 91,4% спортсменов-кикбоксеров.

2. Коррекционные воздействия устройством «Армос» сопровождаются изменением функционального состояния сердчно-сосудистой системы спортсменов-кикбоксеров: снижением частоты сердечных сокращений (на 10%, при $p<0,001$) без значимых изменений общей вариабельности и мощности колебаний в диапазонах спектра; минутного объема кровообращения (на 14%, при $p<0,001$), выраженности реакции ударного объема кровотока в активном ортостазе; ростом относительной мощности низкочастотного диапазона (на 42%, при $p<0,05$) и частоты медленноволновых колебаний вариабельности артериального давления (на 30%, при $p<0,01$), что определяется активностью блуждающего нерва, вариабельность которого проявляется во всех диапазонах спектра.

Коррекционный курс классического массажа (9 сеансов) вызывает изменения в уровнях регуляции систолического артериального давления, способствует росту фракции выброса (на 7%, при $p<0,001$), что проявляется более высокими показателями ударного и минутного объемов кровообращения и является отражением перераспределения регуляции в сторону сегментарных симпатических механизмов ($p<0,05$).

3. У спортсменов-кикбоксеров с мышечным дисбалансом в условиях высоких физических нагрузок развиваются нарушения прецеребральной и церебральной гемодинамики по типу ангиоспазма и ишемии с достоверным ($p\leq0,05$) увеличением линейной скорости кровотока в системе каротид (на 6-45%) и снижением линейной скорости кровотока в сосудах вертебробазилярной системы (на 52-75%) при достоверном повышении индексов резистивности (на 14-37% в каротидных бассейнах, на 21-35% в вертебробазилярной системе).

После проведения коррекционных воздействий устройством «Армос» состояние кровотока по позвоночным артериям достоверно улучшалось ($p\leq0,05$) и практически не изменялось в результате проведения коррекции методом классического массажа.

4. Эффективность воздействий на паравертебральные зоны устройством «Армос» в группе спортсменов-кикбоксеров проявлялась статистически достоверным увеличением объемных показателей системы внешнего дыхания: форсированной жизненной емкости легких, резервного объема выдоха и дыхательного объема и потоковых характеристик респираторной системы: пиковой скорости выдоха, максимальной объемной скорости выдоха по бронхам разного калибра. Курс классического массажа практически не выявил статистически значимых изменений объемных и потоковых системы внешнего дыхания.

5. У спортсменов-кикбоксеров в сравнении со студентами, не занимающимися спортом, отмечались достоверно большие значения показателей периферического звена эритрона: количества эритроцитов (на 17,2%), содержания гемоглобина (на 9,3%) на фоне достоверно большего воспроизведения ретикулоцитов костным мозгом (на 24,2%), что указывает на тенденцию активацию эритропоэза. Коррекционные воздействия значимо не влияют на интегральные показатели периферического отдела эритрона у спортсменов-кикбоксеров.

6. Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить, висцеро-моторные взаимосвязи, свидетельствующие о влиянии функционального состояния региональной мышечной системы на состояние висцеральных систем - центральной гемодинамики: наибольшее количество связей обнаружено между показателями электронейромиограммы и показателем церебральной гемодинамики - «каратидный градиент справа» (58,3%); показателями максимальной объемной скоростью по бронхам всех калибров (72,4%); показателями количества эритроцитов и уровня гематокрита (около 40%).

Примененный дискриминантный анализ констатирует в 86,7% достоверно значимое влияние физиологически обоснованного метода восстановительной коррекции и разгрузки позвоночно-двигательных сегментов устройством «Армос» на функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов-кикбоксеров, обеспечивающих транспорт кислорода и работоспособность мышечной системы и способствующих повышению спортивной результативности.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Сашенков, С.Л. Сравнительная характеристика показателей периферического отдела эритрона у спортсменов различных специализаций / С.Л. Сашенков, О.В. Журило, А.В. Зурочка, **А.В. Шевцов,** В.А. Черешнев // Вестник Уральской медицинской академической науки. - №4 (37), 2011. – С. 94-96.

2. Шевцов, А.В. Инновационный подход к оценке уровня тренированности легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения в беговых видах / А.В. Шевцов, И.Н. Ворошин, В.Д. Емельянов, Т.В.Красноперова, С.А.Барченко //Адаптивная физическая культура.- № 3.- 2010.- С. 26-28.

3. Шевцов, А.В. Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров /А.В. Шевцов, С.Л. Сашенков, П. А. Байгужин // Вестник ЧГПУ. Серия : биологические науки.- №7.- Челябинск, 2009.- С. 305-402.

4. Шевцов, А.В. Оценка психофизического развития и отношение школьников с ограниченными возможностями к урокам адаптивной физической культуры / А.В. Шевцов, С.Н.Мишарина, А.А.Баряев, В.Д.Емельянов, Р.Н.Гаврилина // Теория и практика физической культуры.- № 3 – М.,.- 2008.- С. 8-12.

5. Шевцов, А.В. Характеристика психофизического развития школьников с ограниченными возможностями и их отношение к урокам адаптивной физической культуры / А.В. Шевцов, С.Н.Мишарина, А.А.Баряев, В.Д.Емельянов, Р.Н.Гаврилина // Адаптивная физическая культура.- № 1 (33).- 2008.- С. 19-26.

6. Шевцов, А.В. Коррекция биомеханических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах как способ регуляции церебрального кровотока у спортсменов-кикбоксеров / А.В. Шевцов, В.В. Королева // Мануальная терапия.- №1. – Обнинск, 2007. - С. 67-73.

7. Шевцов, А.В. Применение поверхностной рефлексотерапии для восстановления спортивной работоспособности / А.В. Шевцов, Е.В. Быков, С.А. Личагина // Теория и практика физической культуры.- №8. – М., 2006. - С. 33-34.

8. Шевцов, А.В. Теория функциональных систем и состояний. Современные проблемы адаптации и стресса / А.В. Шевцов, А.П. Исаев, С.П. Личагина, Р.У. Гаттаров // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5.- Т. I, №4 (44).- 2005.- С. 6-13.

9. Шевцов, А.В. Физиологическое обоснование системной мобилизации кикбоксеров высшей квалификации в период подготовки к социально значимым соревнованиям /А.В. Шевцов, С.А. Личагина, В.Р. Юмагуен // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5.- Т. I, №4 (44).- 2005.- С. 33-38.

10. Гаттаров, Р.У. Особенности функциональной системы внешнего дыхания и уровня здоровья студентов Южно-Уральского государственного университета и пути коррекции / Р.У. Гаттаров, **А.В. Шевцов**, С.А. Кабанов,

Е.А. Черепов, Л.И.Задорина // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5.-Т. I, №4 (44).- 2005.- С. 39-46.

11. Шевцов, А.В. Восстановление кровотока по позвоночным артериям с компенсаторной регуляцией кровотока по мозговым артериям у кикбоксеров в процессе аутомобилизации позвоночника / А.В. Шевцов // Вестник ЧГПУ. Серия 4: Естественные науки. - №7. - 2005. - С. 194-203.

12. Шевцов, А.В. Электронейромиографические характеристики постуральных мышечных дисбалансов у кикбоксеров до и после аутомобилизации позвоночника устройством «Армос» / А.В. Шевцов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5, Т. I, №5 (45).- 2005.- С. 26-32.

13. Шевцов, А.В. Регуляция церебрального кровотока способом коррекции биомеханических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах у кикбоксеров высшей квалификации / А.В. Шевцов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5, Т. II, №4 (44).- 2005.- С. 196-199.

14. Шевцов, А.В. Электронейромиографические характеристики опорно-двигательного аппарата у кикбоксеров до и после восстановительно-адаптационных технологий оздоровления / А.В. Шевцов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Здравоохранение. Физическая культура.- Вып. 5, Т. II, №4 (44).- 2005.- С. 187-190.

15. Исаев, А.П. Особенности динамики показателей физической подготовленности, физической работоспособности и реакции кровообращения на дозированную физическую нагрузку у детей в условиях оздоровительного центра / А.П. Исаев, А.Р. Сабирьянов, **А.В. Шевцов**, А.М. Мкртумян, А.В. Ненашева, Е.С. Сабирьянова, Л.А. Романова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - №3. – 2004. - С. 15-18.

16. Сабирьянов, А.Р. Влияние рефлекторно-сегментарного массажа на состояние центральной гемодинамики у здоровых / А.Р. Сабирьянов, **А.В. Шевцов**, Е.С. Сабирьянова, А.В. Ненашева, С.Г. Устюжанин, А.М. Мкртумян, Н.В. Сергеева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - №2. – 2004. - С. 5-7.

17. Сабирьянов, А.Р. Особенности динамики показателей кардиореспираторной системы и физической системы и физической подготовленности у детей школьного возраста в условиях летнего оздоровительного центра / А.Р. Сабирьянов, С.А. Личагина, **А.В. Шевцов**, Е.С. Сабирьянова, С.Г. Устюжанин, Н.В. Сергеева // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. - №5. – 2004. С. 98-102.

18. Лигачина, С.А. Гомеостаз, стресс, адаптация и здоровье у спортсменов при программировании тренировочно-соревновательных воздействий в спорте высших достижений / С.А. Личагина, А.П. Исаев, **А.В. Шевцов,** С.А.Кабанов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физкультура и спорт. - №5 (6). – 2003. - С. 155-162.

19. Шевцов, А.В. Функциональные, психофизиологические и нейробиологические механизмы боли. Адаптация. Лечение. Профилактика.

Реабилитация / А.В. Шевцов, А.П. Исаев, А.Р. Сабирьянов и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физкультура и спорт. Вып. 2. - №5 (21). – 2003. - С. 65-69.

20. Шевцов, А.В. О рефлекторной природе защитных двигательных реакций при остеохондрозе / А.В. Шевцов, Т.Г. Мутовкина, Н.А. Фомин // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физкультура и спорт. Вып. 2. - №5 (21). – 2003. - С. 81-82.

Публикации в других изданиях:

21. Шевцов, А.В. Изучение мышечного тонуса у спринтеров с ограничениями по зрению под действием физических методов восстановления по данным электронейромиографии / А.В. Шевцов, Т.В. Красноперова, П.З. Буйлов // Человек и его здоровье : мат-лы XVI Российского национального конгресса. – СПб, 2011. - С. 181.

22. Шевцов, А.В. Эффект остеопатической коррекции состояния спортсменов /А.В.Шевцов, Д.Е. Мохов, С.А. Паолетти, Д.Б.Мирошниченко// Мануальная медицина в решении государственных задач. Остеопатия в педиатрии и спорте: сб. научн. тр. симпозиума.- Санкт-Петербург. – 2011.- С. 99-101.

23. Шевцов, А.В. Состояние мышечного тонуса у легкоатлетов-спринтеров под действием физических методов восстановления / А.В. Шевцов, Т.В. Красноперова, П.З. Буйлов, Л.Н. Шелкова // Паралимпийское движение в России на пути к Лондону: проблемы и решения: мат-лы Всероссийской научн.-практ. конф.. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2011. - С. 72-76.

24. Шевцов, А.В. Индивидуальные электронейромиографические характеристики биомеханически нагружаемых мышечных групп у метателей диска и толкателей ядра / А.В. Шевцов, Т.В. Красноперова, П.З. Буйлов // Паралимпийское движение в России на пути к Лондону: проблемы и решения: мат-лы Всероссийской научн.-практ. конф.. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2011. - С. 77-82.

25. Шевцов, А.В. Регуляция мозгового кровообращения у кикбоксеров способом разгрузки позвоночника в естественных тренировочных условиях / А.В. Шевцов // Инновационные технологии в системе подготовки спортивного резерва : мат-лы Междунар. научн.-практ. конф.- Санкт-Петербург. – 2010.- С. 81-86.

26. Шевцов, А.В. Сравнительный анализ состояния системы иммунобиологического надзора у квалифицированных спортсменов/ А.В. Шевцов, С.Л.Сашенков, В.А. Колупаев, О.В. Журило// Теоретическая и клиническая медицина.- № 6.- Ташкент, 2010.- С. 28-30.

27. Шевцов, А.В. Разгрузка позвоночника у спортсменов-паралимпийцев реабилитационным устройством «Армос» / А.В. Шевцов// Сб. трудов СПбНИИФК. – СПб., 2009.- С. 187-194.

28. Шевцов, А.В. Повышение уровня действия функциональных систем организма спортсменов-паралимпийцев системными способами восстановления / А.В. Шевцов// Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов.- № 4 (34).- 2008.- С.101-102.

29. Шевцов, А.В. Влияние мышечного дисбаланса у кикбоксеров на скорость возбуждения по сенсорным и моторным волокнам и механизмы коррекции / А.В. Шевцов// Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: мат-лы II Междунар. научн.-практ. конф.- Челябинск, 2008.- С. 409-418.

30. Шевцов, А.В. Влияние постурального мышечного дисбаланса в позвоночно-двигательных сегментах на изменения прецеребральной гемодинамики у юных спортсменов-кикбоксеров / А.В. Шевцов // Мат-лы науч.-практ. конф. Московского профессионального объединения мануальных терапевтов. Бюллетень № 9.- Москва, 2007.- С.72-79.

31. Шевцов, А.В. Влияние метода системной разгрузки позвоночника на электронейромиографические характеристики мышечных дисбалансов спортсменов / А.В. Шевцов// Материалы III Международного конгресса «Человек, спорт, здоровье» - Санкт-Петербург: Олимп-СПб, 2007. С. 163-164.

32. Шевцов, А.В. Разгрузка позвоночника и миофасциальной системы как способ профилактики перенапряжения и микротравм опорно-двигательного аппарата у спортсменов-инвалидов / А.В. Шевцов, С.Н. Мишарина // Сборник научных трудов Санкт-Петербургского научно-исследовательского института физической культуры. – СПб.,2006. – С. 39-44.

33. Шевцов, А.В. Влияние биомеханических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах на нарушения прецеребральной и церебральной гемодинамики и адаптационно-восстановительные способы регуляции / А.В. Шевцов Сборник научных трудов Санкт-Петербургского научно-исследовательского института физической культуры. – СПб., 2006. – С. 57-64.

34. Шевцов, А.В. Электронейромиографические характеристики постуральных мышечных дисбалансов у кикбоксеров до и после аутомобилизации позвоночника устройством «Армос» / А.В. Шевцов // Бюллетень научных трудов Московского проф. объед. мануальных терапевтов.- № 8.- Москва, 2006 -. С. 69-73.

35. Шевцов, А.В. Коррекция биомеханических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах как способ регуляции церебрального кровотока у спортсменов-кикбоксеров / А.В. Шевцов// Человек и его здоровье: мат-лы XI Российского национального конгресса, 22-25 ноября 2006 г., Санкт-Петербург. – СПб. - С.215-216.

36. Шевцов, А.В. Факторный анализ в оценке электромиографических характеристик ведущих мышц у студентов в витагенном учебном процессе / А.В. Шевцов, Р.У. Гаттаров, А.П. Исаев // Здоровье, физическое развитие и образование: состояние, проблемы и перспективы: мат-лы Всероссийской научн.-практ. конф.- Екатеринбург, 2006. - С. 217-223.

37. Шевцов, А.В. Совершенствование функциональной системы у юных спортсменов различных видов спорта / А.В. Шевцов, А.П. Исаев, Д.В. Ашмарин // Проблемы формирования здоровья и здорового образа жизни: мат-лы III Всерос. науч.-практ. конф.– Тюмень: Вектор БУК, 2005. - С. 222-225.

38. Шевцов, А.В. Современные подходы к лечению мышечно-тонических нарушений вертеброгенной этиологии / А.В. Шевцов//

Валеологопедагогические аспекты здоровьеформирования в образовательных учреждениях: состояние, проблемы, перспективы: мат-лы II Российской науч.-практ. конф., 14 апреля 2004г., Екатеринбург. - Екатеринбург, 2004. - С. 159-162.

39. Шевцов, А.В. Морфофункциональные механизмы специфической диагностики позвоночно-двигательных сегментов /А.В. Шевцов // Формирование здорового образа жизни: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. посвященной 60-летию Тюменской обл. – Тюмень: Вектор БУК, 2004. - С. 202-207.

40. Шевцов, А.В. Когерентные волновые процессы кровообращения у пациентов с болями вертеброгенного характера / А.В. Шевцов // Альманах. Новые исследования «Физиология развития человека»: мат-лы Международной научной конференции. – Москва, 22-24 ноября.2004. - №1-2. - С. 422-423.

41. Шевцов, А.В. Информационный подход как фактор управления периодическими волновыми процессами организма человека (Аналитический обзор) / А.В. Шевцов, А.П. Исаев, Е.В. Быков, С.А. Кабанов, А.В. Ненашева // Актуальные теоретические аспекты восстановления и сохранения здоровья человека: сб. науч. трудов. – Вып. 6 / Под ред. В.М. Чимарова. – Тюмень: ИПЦ «Экспресс», 2003. - С. 57-70.

42. Шевцов, А.В. Изменение показателей кардио- и гемодинамики после биомеханической коррекции опорно-двигательной функции позвоночника устройством «Армос» и лечебных физических упражнений / А.В. Шевцов // XIII науч.-практ. конф. Московского профессионального объединения мануальных терапевтов. - Бюллетень №5. – Москва, 2003. - С. 43-47.

43. Шевцов, А.В Снятие болевого синдрома вертеброгенного происхождения при сочетании мануальных и суггестивных воздействий / А.В. Шевцов, А.Н. Фомин // Здоровье и образование: мат-лы Международной науч.-практ. конф., 19-25 мая 2003 г., Анталия-Пермь. – Пермь, 2003. - С. 301-302.

44. Шевцов, А.В. Технология снятия болевого миофасциального синдрома с помощью индивидуального корректора нарушений в позвоночнике «Армос» / Шевцов, А.Н. Фомин // Здоровье семьи – XXI век: мат-лы VI Междунар. науч. конф., 1-3 мая 2002 г., Дубай, ОАЭ. - Пермь - Дубай, 2002. - С. 166-167.

45. Шевцов, А.В. Современные подходы к лечению мышечно-тонических нарушений вертеброгенной этиологии / А.В. Шевцов // Медицина, физическая культура и здоровье: мат. науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. - С. 88-91.

46. Шевцов, А.В. Воздействие рефлекторно-сегментарных массажных технологий на физиологическую реактивность и резистентность спектральных характеристик системы кровообращения при наличии вертеброгенного остеохондроза / А.В. Шевцов, А.П. Исаев, А.М. Мкртумян, С.Г. Устюжанин // Интеллектика, логистика, методология: сб. науч. трудов. – Вып. 9. / Под ред. Р.П. Чапцова. – Челябинск, 2002. - С. 30-37.

47. Шевцов, А.Н. Рефлекторные механизмы лечебных эффектов мануальных воздействий на позвоночник при нарушениях опорно-двигательной функции / А.В. Шевцов, Д.З. Шибкова, А.Н. Фомин, Н.А. Фомин

// Растущий организм: адаптация к физической и умственной нагрузке: мат-лы VI Всерос. симпозиума и школы семинара молодых ученых и учителей, июнь, 2002 г., г. Казань. – Казань: Казанский гос. пед. ун-т, 2002. - С. 180-181.

48. Шевцов, А.В. Изменение показателей гемодинамики при болях в спине у спортсменов – борцов в процессе реабилитации устройством «Армос» / А.В. Шевцов, Г.А Шорин // Мат-лы XI науч.-практ. конф. Московского профессионального объединения мануальных терапевтов. - Бюллетень №3. - Москва, 2001. - С. 86-87.

49. Шевцов, А.В. Технология снятия болевого миофасциального синдрома с помощью индивидуального корректора нарушений в позвоночнике «Армос» / А.В. Шевцов, А.В. Применение устройства «Армос» в реабилитации лиц с миофасциальным болевым синдромом вертеброгенного происхождения / А.В. Шевцов, Г.А. Шорин// Актуальные вопросы мануальной медицины: мат-лы науч.-практ. конф. 26-27 октября 2000 г. – Москва, 2000. – С. 61-65.

50. Шевцов, А.В. Физиологические подходы к ликвидации болей в спине / А.В. Шевцов // Вестник ЧГПУ. Серия 9: Экология человека и среды обитания. - №1 – 2000. - С. 81-83.

Монография:

51. Шевцов, А.В. Психические и физиологические механизмы болей в спине. Биоэнергетика и периодичность процессов волновой активности кровообращения: монография / А.В. Шевцов, А.П. Исаев. -Челябинск: ЮУрГУ, 2000. – 125 с.

Патент:

52. Пат. Россия А61Н. Способ биомеханической коррекции позвоночника и миофасциальной системы / А.В. Шевцов.- № 2218906. Приоритет от 17.09.2002 г. Зарегистрирован в ГОС реестре изобретений РФ 20 декабря 2003 г. Москва.

Учебно-методические издания:

53. Шевцов, А.В. Лечебная коррекция сколиоза. Физические методы: учебно-методическое пособие /А.В. Шевцов.- Санкт-Петербург, 2006. – 127с.

54. Шевцов, А.В. Метод оздоровительной и лечебной разгрузки позвоночника с устройством «Армос»: учебно-методическое пособие /А.В. Шевцов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2005. - 16 с.

55. Шевцов, А.В. Метод прессурного массажа рефлексогенных зон живота и грудной клетки устройством «Армос»: учебно-методическое пособие /А.В. Шевцов.- Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 16 с.

56. Шевцов, А.В. Лечение руками и устройством «Армос»: учебно-методическое пособие /А.В. Шевцов, Г.А. Шорин.- Челябинск: ЮУрГУ, 2000. – 132 с.

Сокращения, используемые в автореферате

ЭНМГ	электронейромиография, мкВ
ЖЕЛ	жизненная емкость легких, л
ФЖЕЛ	форсированная жизненная емкость легких
ДО	дыхательный объем, л
РОвд	резервный объем вдоха, л
РОвыд	резервный объем выдоха, л
ЖЕЛ/ДЖЕЛ	соотношение жизненной и должной жизненной емкости легких, л
ПСВ	пиковая скорость выдоха
$ОФВ_1$	объем форсированного выдоха за 1 секунду, л
ФЖЕЛ	форсированная жизненная емкость легких, л/с
$ОФВ_1$/ФЖЕЛ	модифицированный индекс Тиффно, %
$МОС_{75, 50, 25}$	показатели максимальной объемной скорости бронхов разного калибра, л/с
Эр	количество эритроцитов, *1012 /л
Hb	количество гемоглобина, г/л
Ht	гематокрит, %
Rt	количество ретикулоцитов, ‰
V э	средний объем эритроцита, фл
ЦП	цветовой показатель, отн.ед
ПДС	позвоночно-двигательный сегмент
СРВ	скорость распространения возбуждения по нервным волокнам
ЧСС	частота сердечных сокращений, уд/мин
САД	систолическое артериальное давление, мм.рт.ст.
ДАД	диастолическое артериальное давление, мм.рт.ст.
ОМС	общая мощность спектра, $мс^2$
СНЧ	очень низкочастотный компонент вариабельности, $мс^2$
ОНЧ	низкочастотный компонент второго порядка, $мс^2$
НЧ	низкочастотный компонент первого порядка, $мс^2$
ВЧ	высокочастотный компонент спектра, $мс^2$
ЛСК	линейной скорости кровотока, см/с
СМА	средняя мозговая артерия
ПМА	передняя мозговая артерия
ЗМА	задняя мозговая артерия
ОА	основная артерия
ИР	индекс резистивности, отн. ед.
ПА	позвоночная артерия

Подписано в печать 20.04.2012 г
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Объем 2 Усл. печ. л.
Тираж 150 экз. Заказ № 399
Отпечатано в типографии ООО «Печатный двор»
454080, г. Челябинск, ул. Кирова, 130