

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный государственный Университет физической культуры, спорта
и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург»

На правах рукописи

НЕНАХОВ ИЛЬЯ ГЕННАДЬЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОЯВЛЕНИЯ СПОСОБНОСТИ К
РАВНОВЕСИЮ У СПОРТСМЕНОВ ПОСРЕДСТВОМ КОРРЕКЦИИ
МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИХ АСИММЕТРИЙ**

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки,
оздоровительной и адаптивной физической культуры
(педагогические науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата педагогических наук

Научный руководитель:

доктор биологических наук, доцент

Шевцов Анатолий Владимирович

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ - 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ КООРДИНАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ.....	12
1.1 Значимость способности к равновесию в целенаправленном формировании физических качеств у спортсменов	12
1.2 Факторы, лимитирующие адаптационные и компенсаторные возможности координационного обеспечения двигательной деятельности спортсменов	21
1.3 Сравнительный анализ методик, повышающих координационные возможности спортсмена к переносимости тренировочных нагрузок.....	35
Заключение по главе 1.....	39
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	41
2.1 Методы исследования	41
2.2 Организация исследования	50
ГЛАВА 3. СОДЕРЖАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ МИОКОРРЕКЦИИ МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИХ АСИММЕТРИЙ У СПОРТСМЕНОВ.....	52
3.1 Характеристика функционального состояния опорно-двигательного аппарата у борцов самбистов	52
3.2 Комплекс корригирующих физических упражнений релаксационно- мобилизационной направленности.....	54
3.3 Комплекс физических упражнений направленных на стабилизацию постуральной мускулатуры.....	50
3.4 Комплекс физических упражнений направленных на формирование статодинамической устойчивости спортсменов после устранения мышечно- тонических асимметрий.....	67

Заключение по главе 3.....	71
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИХ АСИММЕТРИЙ У СПОРТСМЕНОВ	73
4.1 Динамика антропометрических показателей.....	73
4.2 Динамика функционально-мышечного тестирования.....	83
4.3 Динамика результатов оценки способности к равновесию.....	88
4.4 Динамика результатов электронейромиографического исследования.....	92
4.5 Динамика результатов стабилметрического исследования.....	103
Заключение по главе 4.....	108
Заключение.....	111
Практические рекомендации.....	114
Список литературы.....	116
Приложение А.....	133
Приложение Б.....	134
Приложение В.	135
Приложение Г. Примерный комплекс упражнений.....	136
Приложение Д. Примерный комплекс упражнений.....	140
Приложение Е. Примерный комплекс упражнений.....	143

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современном спортивном мире наблюдается тенденция постоянного повышения требований к функциональному состоянию опорно-двигательного аппарата. Не зря девизом Олимпийских игр является «быстрее, выше, сильнее». Но физиологические ресурсы человека имеют предел, а это значит, что длительное влияние агрессивных нагрузок на организм спортсмена могут приводить как к снижению функционального состояния, так и к росту риска получения спортивной травмы или её усугубления. Одним из факторов, снижающих работоспособность спортсменов является мышечно-тонические асимметрии опорно-двигательного аппарата (Беленко И.С., Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности. Вестник ТГПУ. 2009. № 3. С.54–58.; Бредихина Ю.П., Гужов Ф.А., Капилевич Л.Ч., Ильин А.А., Физиологические и биомеханические механизмы координации ударных действий у спортсменов-единоборцев. Вестн. Том.гос. ун-та. 2015. №394. С.194-200; Блюм Ю.Е., Особенности коррекции мышечно-суставного дисбаланса опорно-двигательного аппарата у спортсменов в игровых видах спорта (теннис): автореф. дис. канд. пед. наук. Москва, 2009. 25 с.)

Степень научной разработанности темы исследования. Научными исследованиями доказано влияние мышечных дисбалансов и асимметрий опорно-двигательного аппарата на состояние висцеральных систем, а так же на уровень проявления физических способностей и качество выполнения соревновательного действия (Динь Тхи Май Ань, Функциональная мышечная асимметрия у теннисистов и средства её коррекции на этапе совершенствования спортивного мастерства: дис. канд. пед. наук : 13.00.04 . Москва, 2013. 95 с.; Зинурова Н.Г., Показатели статокINETической устойчивости спортсменов при адаптации к сложно-координационным нагрузкам. Человек. Спорт. Медицина. 2011. № 26 (243).С. 127–130.; Иванов В.В., Особенности поддержания вертикальной позы в условиях воздействия некоторых факторов в внешней среды (на примере спортсменов высокой квалификации с различной специализацией и пациентов с нарушением опорно-двигательного аппарата : автореф. канд. мед.наук: 14.00.51. Москва, 2009. 121 с.; Шевцов А.В., Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров. Вестник ЧГПУ. 2009. № 7. С. 305–314.; Шевцов А.В., Функциональное состояние

висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравerteбральной зоны: дис. д.био.наук: 03.03.01. Челябинск, 2012. 323с.).

В достижении рекордных спортивных результатов наблюдается тенденция к повышению технико-тактического оснащения спортсмена на основе высоких функциональных возможностей организма. Данная ситуация свидетельствует о том, что в процессе всестороннего развития спортсмена приоритетным направлением является совершенствование координационных способностей. Сохранение оптимального положения тела, его сегментов в пространстве и высокий уровень способности к сохранению равновесия обеспечивает наиболее благоприятные условия для эффективной реализации двигательных задач и возможностей спортсмена (Пространственная стабилметрия посредством трехкомпонентных телеметрических акселерометров: (пилотное исследование). Рос. нац. исслед. мед. ун-т им. Н.И. Пирогова, Москва; Рос.ун-т дружбы народов им. Патриса Лумумбы / М.: Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013. № 3 (111). С. 4–10.; Karpowicz K., Characteristics of motor abilities of young athletes of selected sports during sport training / Studies in Physical Culture and Tourism. 2010. Т. 17. №. 1. С. 33–40.; Pseunok A.A., Adaptive capabilities of junior sambo wrestlers aged 12-14 years /Theory and Practice of Physical Culture. 2015. №. 9. С. 29–29).

На данный момент существует большое количество методик, направленных на совершенствование координационных способностей и способности к сохранению равновесия, в частности. Они характеризуются усложнением условий выполнения двигательных задач, но не учитывают действия негативных факторов на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата спортсмена (Озолин Н.Г., Воспитание координационной способности и ловкости / М.: Астрель: АСТ, 2003. 863 с.; Таймазов В.А., Значение функциональной асимметрии как генетического маркера спортивных способностей. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2006. Вып. 22. С. 74–82.).

В ситуации постоянно растущих нагрузок и требований, предъявляемых спортом, существует потребность повышения уровня проявления способности к сохранению равновесия путём коррекции или снижения негативного влияния лимитирующих факторов, которыми являются мышечно-тонические асимметрии (Назаренко А.С., Функция равновесия тела в условиях утомления мышц плечевого пояса у спортсменов разных видов спорта. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. №

5 (123). С. 135–138.; Назаренко А.С., Регуляция равновесия тела на фоне вестибулярного раздражения у футболистов. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С.157–160.; Николаев Р.Ю., поддержания устойчивости вертикальной позы на фоне утомления мышц верхних и нижних конечностей у борцов. Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. – № 9. С. 251–256.; Чижик Л.Ю., Мышечно-суставная чувствительность и способность к определению пространственных параметров у спортсменов-инвалидов / Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2014. №4 (33). С.140-146).

Изучив работы, посвящённые совершенствованию координационных способностей спортсмена в условиях тренировочного процесса, нами была выявлена **проблема** недостаточности проведения коррекционных мероприятий после агрессивных физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат и отсутствие подбора индивидуальных корригирующих упражнений, учитывающих биомеханические особенности двигательной деятельности спортсменов, а так же негативное влияние мышечно-тонических асимметрии.

Объект исследования – процесс повышения уровня проявления физических способностей у спортсменов.

Предмет исследования – методика коррекции мышечно-тонических асимметрий у спортсменов (на примере борьбы-самбо).

Цель диссертационной работы: научно обосновать методику коррекции мышечно-тонических асимметрий, направленную на обеспечение эффективных условий для повышения уровня проявления способности к равновесию у спортсменов.

Научная гипотеза исследования: предполагается, что включение методики проприоцептивной миокоррекции в тренировочный процесс борцов-самбистов будет способствовать коррекции мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата и повышению уровня проявления способности к равновесию, что положительно отразится на уровне проявления спортивно-технических показателей.

Задачи исследования:

1. Изучить причины формирования мышечно-тонических асимметрий у спортсменов.

2. Провести сравнительный анализ методик, повышающих уровень проявления способности к равновесию у спортсменов.
3. Разработать методику коррекции негативного влияния мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата на уровень проявления способности к равновесию спортсменов и повышающую спортивно-технические показатели.
4. Экспериментально подтвердить в естественных условиях тренировочного процесса эффективность разработанной методики коррекции мышечно-тонических асимметрий спортсменов на примере борцов-самбистов.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы, анатомический анализ двигательной деятельности борцов-самбистов, антропометрия, педагогическое тестирование, электронейромиография, стабилметрия, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Положения, выносимые на защиту:

1. Односторонние физические нагрузки на опорно-двигательный аппарат в виде выполнения бросков, приёмов страховки и других технических приёмов выполняемых, преимущественно в одну сторону, в тренировочном процессе борцов-самбистов формируют фиксированные мышечные перестройки в виде мышечно-тонических асимметрий.
2. Отсутствие или недостаточность коррекционных мероприятий в условиях интенсивных односторонних физических нагрузок в тренировочном процессе приводит к увеличению мышечно-тонических асимметрий и, как следствие, к снижению уровня проявления способности к равновесию и спортивно-технических показателей спортсменов.
3. Снижение негативного влияния мышечных перестроек на опорно-двигательный аппарат посредством коррекции мышечно-тонических асимметрий (проприоцептивная миокоррекция) обеспечивает повышение уровня проявления способности к равновесию и спортивно-техническим показателям борцов-самбистов.

Научная новизна заключается в том, что впервые:

1. Установлено взаимовлияние мышечно-тонических асимметрий на снижение проявления способности к равновесию борцов-самбистов.
2. Научно обоснованна методика последовательной коррекции мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата (проприоцептивная миокоррекция), обеспечивающая повышения уровня проявления способности к равновесию и спортивно-технических показателей посредством снижения негативного влияния мышечных перестроек.
3. В результате анализа полипараметрических характеристик мышечной системы доказано негативное влияние многократно повторяющихся асимметричных нагрузок в тренировочном процессе на уровень проявления способности к равновесию (на примере борьбы-самбо).
4. Впервые научно обосновано применение корректирующих физических упражнений акцентированного воздействия на мышечно-тонические асимметрии, формирующиеся под влиянием многократно повторяющихся односторонних физических нагрузок (на примере борьбы-самбо).
5. Впервые доказано, что уменьшение проявлений мышечно-тонических асимметрий у борцов-самбистов приводит к повышению уровня проявления способности к равновесию и улучшению спортивно-технических показателей спортсменов.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки:

- знаниями о влиянии на опорно-двигательный аппарат спортсменов часто повторяющихся односторонних физических нагрузок, формирующих фиксированные мышечные перестройки в виде мышечно-тонической асимметрии.
- знаниями о факторах, снижающих уровень проявления способности к равновесию спортсменов, вызванных мышечно-тонической асимметрией.
- знаниями о новых педагогических средствах восстановления организма спортсменов, реализуемых в условиях тренировочной деятельности, в естественной для спортсмена среде.

Практическая значимость работы заключается в том, что:

- разработанная новая методика проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонической асимметрии позволяет эффективно повышать функциональные возможности опорно-двигательного аппарата у спортсменов, имеющих регулярные односторонние физические нагрузки.
- предложенная методика коррекции мышечно-тонических асимметрий позволяет создать необходимые условия для тренеров и спортсменов в планировании и реализации более эффективных тренировочных нагрузок.
- результаты исследования внедрены в учебно-тренировочный процесс подготовки спортсменов, обучающихся в специализированной детско-юношеской школе олимпийского резерва, в СДЮШОР «Комплексная школа высшего спортивного мастерства»; в учебный процесс студентов НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург.
- разработанная методика, после обучения тренера и спортсмена, становится одновременно эффективной и доступной с точки зрения методических особенностей и не требует значительных экономических затрат.
- разработаны практические рекомендации к применению методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий, которые можно использовать в системе массового спорта и спорта высших достижений.

Теоретико-методологическая основа исследования. В основу исследования проблемы влияния лимитирующих факторов на функциональное состояние организма спортсменов и его работоспособность легли фундаментальные труды по:

- теории и методике физического воспитания и спортивной тренировке (Ю.Ф. Курамшин, Теория и методика физической культуры: учебник / Москва: Советский спорт, 2010. 320 с.; Л.П. Матвеев, Теория и методика физической культуры. Введение в предмет: учебник для высших специальных физкультурных учебных заведений / 3-е изд. Санкт-Петербург: Лань. 2003. 160 с; Н.Г. Озолин, Воспитание координационной способности и ловкости // Настольная книга тренера. Наука побеждать / Москва: Астрель: АСТ. 2003. 863 с.; В.Н. Платонов, Координация и методика ее совершенствования // Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / Киев: Олимпийская литература. 2004. 808 с);

- по формированию двигательных стереотипов и регуляции двигательной деятельности (Бернштейн Н.А., О ловкости и ее развитии / Москва: Физкультура и спорт. 1991. 228 с.; Бернштейн Н.А., О построении движений / Москва: Медгиз. 1947. 254 с.; Боген М.М., Обучение двигательным действиям / Москва: Физкультура и спорт. 1985. 193 с.; Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л., Регуляция позы человека / Москва: Наука. 1965. 256 с.);
- исследования в области восстановительных и адаптационных возможностей спортсмена к физическим нагрузкам (Германов Г.Н., Седоченко С.В., Психофизиологические особенности в проявлениях мышечной асимметрии у фехтовальщиков и теннисистов / Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 3 (121). С.224–228; Зинурова Н.Г., Кузиков М.М., Особенности статокINETической устойчивости спортсменов разных видов спорта / Человек. Спорт. Медицина. 2012. № 28. С.118–120.; Иванова Г.П., Спиридонов Д.В., Саутина Э.Н., Двигательная асимметрия как определяющий фактор координационной структуры ударного действия в теннисе / Теория и практика физической культуры. 2003. № 8. С. 6–7);
- исследования в области влияния лимитирующих факторов на работоспособность спортсменов (Васильева Л.Ф, Особенности локализации болевых мышечных синдромов в зависимости от варианта формирования пострурального дисбаланса мышц / Медицина на рубеже веков. 1999. № 1. С. 147–149.; Васильева Л.Ф. Клиника и визуальная диагностика укороченных мышц / ЛФК и массаж. 2006. № 6. С 8–18.; Шевцов А.В., Сашенков С.Л., Байгужин П.А., Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров / Вестник ЧГПУ. 2009. № 7. С. 305–314.; Шевцов А.В., Функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны: дис. д.биол.наук: 03.03.01. Челябинск, 2012. 323с.);
- возможности современных технологий в полиметрической оценке функционального состояния организма спортсмена (Гимазов Р.М., Стабилометрические показатели характеризующие состояние центральных и периферических структур нервно-мышечного аппарата организма у спортсменов / Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2012. № 10 (92). С.43–48.; Горбачев Д.В., Гондарева Л.Н., Вальцев В.В., Исследование эффективности БОС-тренинга по параметрам огибающей электромиограммы ведущих мышечных групп в системе скоростно-силовой подготовки борцов греко-римского стиля / Вестник ТГГПУ. 2010. № 20. С. 34–37; Осипенко Т.Н., Скворцов И.А., Матвеев Е.В., Инструментальное исследование двигательных функций с помощью приборов «стабилотест» и «атакситест» у детей

дошкольного возраста / Москва: Мед.техника. 1997. С. 225) указывают, на необходимость и целесообразность изучения мышечных перестроек под действием физических нагрузок на уровень координационного обеспечения спортсменов в естественных тренировочных условиях.

Достоверность результатов и обоснованность выводов обеспечены:

Системным подходом изучения проблемной ситуации; регламентированной организацией научного исследования; практическим подтверждением положений выносимых на защиту; статистическим анализом результатов исследования.

Апробация результатов исследования. Результаты по теме диссертационного исследования доложены на итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта и 120-летию современных Олимпийских игр, Санкт-Петербург, 2015; VI Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды», Челябинск 8-9 ноября 2016; на XX Международном научном конгрессе «Олимпийский спорт и спорт для всех», посвящённому 120-летию Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта и 120-летию современных Олимпийских игр, Санкт-Петербург, 16-17 декабря 2016.

Структура и объём диссертации.

Диссертационная работа изложена на 145 страницах и включает в себя: введение, 4 главы с выводами, заключение, практические рекомендации, список литературы – 155 источников, из которых 17 на иностранном языке, 6 приложений, 14 таблиц и 21 рисунок.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ КООРДИНАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Значимость способности к равновесию в целенаправленном формировании физических качеств у спортсменов

В современных условиях значительно увеличился объем деятельности, требующей проявления находчивости, быстроты реакции, способности к концентрации и переключению внимания, пространственной, временной, динамической точности движений и их биомеханической рациональности (Германов Г.Н., Седоченко С.В., Психофизиологические особенности в проявлениях мышечной асимметрии у фехтовальщиков и теннисистов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 3 (121).С.224–228; Гусев Ю.А., Методика формирования координационных способностей у юных гандболистов на основе моделирования условий соревновательной деятельности: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Волгоград, 2003. 159 с.; Кукис А.В., Совершенствование статокINETической устойчивости дзюдоистов подросткового возраста и ее влияние на спортивный результат: автореф. дис... канд. пед. наук / Челябинск, 2009. 19 с.; Куванов В.А., Взаимосвязь прочности освоения двигательных действий и уровня развития координационных способностей юных борцов: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Санкт-Петербург, 2005. 196 с).

Таким образом, координационные способности служат человеку для правильного и уверенного выполнения двигательных действий. «Координация движений есть преодоление избыточных степеней свободы движущегося органа за счет целесообразной организации активных и реактивных сил»(Бернштейн Н.А., О ловкости и ее развитии.М.: Физкультура и спорт, 1991. 228 с.).

«Координация - способность быстро, точно, целесообразно, экономично и находчиво, т.е. наиболее совершенно, решать двигательные задачи» (Платонов В.Н., Координация и методика ее совершенствования // Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. 808 с.).

К основным трудностям при управлении двигательным аппаратом относятся (Бернштейн Н.А., О построении движений.М.:Медгиз, 1947. 254 с.):

- согласование множества звеньев опорно-двигательного аппарата и высокого уровня внимания за перемещением этих звеньев;
- оптимизация двигательного акта путём ограничения излишней степени свободы.

В решении данных трудностей помогает координированность—результат согласованного сочетания движений в соответствии с поставленной задачей, состоянием организма и условиями двигательной деятельности. Как видно из определения, координация, координированность и координационные способности напрямую зависят от состояния организма, согласованности его отдельных частей и внешних условий. Например, координация зависит от гибкости, а гибкость от внешних условий: если температура будет понижаться, гибкость будет уменьшаться, следовательно, координационные способности тоже (Бойченко С.А., Карсеко Е.Н., О некоторых аспектах концепции координации и координационных способностей в физическом воспитании и спортивной тренировке / Теория и практика физической культуры. 2003. № 8.С. 15–18).

Существует три вида координации:

- нервная координация – обеспечивается согласованность процессов возбуждения и торможения. Величина нервного импульса и его скорость регламентируют количество двигательных единиц, участвующих в решении двигательной задачи, а также точность и правильность её решения.
- мышечная координация – обеспечивается согласованность работы мышечных групп, а также последовательность участия в момент выполнения двигательного действия. Мышечная координация не однозначна нервной, хотя и управляется ею.
- двигательная координация - согласованное сочетание движений звеньев тела в пространстве и во времени, одновременное и последовательное, соответствующее двигательной задаче, внешнему окружению и состоянию человека. И она не однозначна мышечной координации, хотя и определяется ею.

Координационные способности закладываются еще при рождении в виде задатков. К ним относят: свойства нервной системы, строение головного мозга, темперамент и т.д. (Матвеев Л.П., Теория и методика физической культуры. Введение в

предмет: учебник для высших специальных физкультурных учебных заведений / 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2003. 160 с.).

Координационные способности включают в себя: способность к равновесию; межмышечной координации; к дифференцированию силы, времени, пространства; ориентации в пространстве и др. Они детерминированы такими особенностями, как:

- лабильность центральной нервной системы;
- уровень развития центральной нервной системы и скорость передачи нервного импульса от центра на периферию и обратно;
- возрастом, полом;
- антропометрическими данными;
- состоянием мышечного аппарата;
- уровнем развития интеллектуальных способностей;
- наличием предшествующего двигательного опыта (Бокин А.Ю., Влияние координационных способностей юных каратистов на результативность их спортивной деятельности // Социально-экономические явления и процессы. 2013. №12 (058).С. 198-201).

Данные детерминанты характерны и для проявления других физических способностей (силы, скорости, выносливости).

Исходя из этого «координационные способности можно определить как совокупность свойств человека, проявляющихся в процессе решения двигательных задач разной координационной сложности и обуславливающих успешность управления двигательными действиями и их регуляцией» (Курамшин Ю.Ф., Теория и методика физической культуры: учебник. М.: Советский спорт, 2010. 320 с.).

Координационные способности являются приоритетными в процессе физического развития спортсменов. От скорости передачи нервного импульса и состояния нервно-мышечного аппарата зависит проявление скоростных способностей. От количества и последовательности включения мышц в работу зависит уровень проявления силовых способностей. От дифференцирования усилий времени и пространства, а также от способности сохранять ритм и темп движения зависит уровень проявления выносливости (ВомпаТ.О., Total training or young champions. Human Kinetics, 2000.375 с.; Bressel E., Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes // Journal of athletic training. 2007. Т. 42. №. 1.Р. 42).

По мнению многих учёных, координационные способности являются главными физическими способностями, обеспечивающими успешность выполнения соревновательного действия (Кизыма А.В., Оценка и совершенствование ловкости путем развития точности движений / Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. / под ред. С.С. Ермакова. Харьков: ХГАДИ (ХХПИ), 2005. № 1. С. 16–22; Круцевич Т.Ю., Основы методики развития координации / Теория и методика физического воспитания : учебник для высших учеб. заведений физ. воспитания и спорта в 2-х т. Т. 1. / под ред. Т.Ю. Круцевич. Киев, 2003. С. 283–298; Лукьяненко В.П., Физическая культура: основы знаний: учебное пособие / М.: Советский спорт, 2003. – 224 с.; Луценко С.Я., Техническая подготовка начинающих бегунов на средние и длинные дистанции на основе развития координационных способностей: автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург, 2005. 23 с.; Лях В.И., Садовски Е.Н., О концепциях, задачах, месте и основных положениях координационной подготовки в спорте / Теория и практика физической культуры. 1999. № 5. С.40–45).

Исследования авторов показали, что достаточно специфичными являются способности, основанные на проприоцептивной чувствительности. К проприоцепторам относятся нервные окончания, которые расположены в мышцах, сухожилиях, связках, фасции, суставной сумке, которые раздражаются при сокращении, напряжении или растягивании структур опорно-двигательного аппарата. К ним относятся: сухожильный орган Гольджи, мышечное веретено, клетки Реньшоу. Выполнение высокоточных двигательных действий, для которых характерно дифференцирование времени, пространства и усилия, а также синхронность сокращения-расслабления множества мышечных групп, обеспечивается согласованностью работы зрительного, слухового анализаторов, интеллектуальных способностей, в процессе управления движением (Немцов О.Б., Место точности движений в структуре физических качеств / Теория и практика физической культуры. 2003. № 8. С.21–22; Федулова Д.В., Проприоцептивная чувствительность при сочетанной травме мениска и передней крестообразной связки коленного сустава / Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. №1. С. 188-196; Данилова Р.И., Соболев С.В., Вертикальная устойчивость детей 7-9 лет с нарушением слуха в условиях снижения проприоцептивной чувствительности / Arctic Environmental Research. 2014. №4. С.68-74; Perot C., Meldener R., Goubel F., Objective measurement of proprioceptive

technique consequences on muscular maximal voluntary contraction during manual muscle testing / *Agressologie*. 1991. Vol. 32.№ 10.P. 471–474)

При малом моторном опыте наблюдается низкое восприятие и ощущение движения, результатом чего служит допущение ошибок, неточностей двигательного акта, которые не достаточно хорошо осознаются. По мере приобретения опыта ощущения и восприятия, о параметрах выполняемого движения, становятся более точными отчетливыми и ясными (Денисенко Ю.П., Высочин Ю.В., Яценко Л.Г. Современные представления о структурно-функциональной организации нервно-мышечной системы и механизмов сокращения и расслабления скелетных мышц // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2011. №4 (21).С.39-49).

Особую роль в совершенствовании проприоцептивной чувствительности выполняют специальные координационные упражнения, направленные на повышение мышечно-суставного чувства (Шевцов А.В., Сашенков С.Л., Байгужин П.А., Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров // Вестник ЧГПУ. 2009. № 7.С. 305–314).

Одним из основных условий качественного и технически верного выполнения двигательного действия служит высокий уровень сохранения баланса и контроля положения тела. Наиболее правильное и выгодное положение тела в пространстве относительно объектов окружающей среды (спортивный снаряд, соперник) детерминирует успешность выполнения технических действий (Васильева Л.Ф., Гипотония мышцы, мышечный дисбаланс и боль / Лечебная физическая культура и массаж. 2005. № 9.С. 17–23; Davlin C. D., Dynamic balance in high level athletes //Perceptual and motor skills. 2004. Т. 98. №. 3 suppl. P. 1171-1176).

Баланс – общий термин, описывающий динамику позы для предотвращения падения. Другими словами, баланс можно определить, как способность поддерживать положение тела над его базой опоры. Способность к сохранению статического и динамического равновесия обеспечивает успешность выполнения двигательной задачи.«Равновесие - это не состояние покоя, а активный поиск равнодействия двух сил: реакции опоры и силы тяжести, действующих по одной

оси»(Гаже П.-М., Вебер Б., Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека/пер. с французского под ред. В.И. Усачева.СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2008. 316 с.).

Высокий уровень развития статического и динамического равновесия обеспечивает качество, точность движения и минимизацию ошибок при выполнении двигательного действия в условиях вестибулярного раздражения, что создаёт ситуацию высокого контроля основных двигательных констант (силы, направления, скорости, ускорения, времени), а также сохраняет работоспособность спортсменов даже в условиях пассивного перемещения (Назаренко А.С., Поддержание равновесия тела на фоне физического утомления после субмаксимальной аэробной нагрузки у спортсменов разных специализаций // Практическая медицина. 2015. № 3-1 (88). С. 65–68.; Hrysonallis С., Balance ability and athletic performance //Sports medicine. 2011. Т. 41. №. 3. P. 221-232).

Повышение статической и динамической устойчивости происходит путём освоения новых двигательных навыков, а также в процессе регулярного применения обще- и специально-подготовительных координационных упражнений.

Равновесие обеспечивает успешность выполнения движения любого характера: циклического, ациклического, метательного, акробатического, спортивно-игрового и др. (Зинурова Н.Г., Кузиков М.М., Особенности статокинетической устойчивости спортсменов разных видов спорта / Человек. Спорт. Медицина. 2012. № 28. С. 118–120;Назаренко Л.Д., Содержание и структура равновесия как двигательного-координационного качества / Теория и практика физической культуры. 2000. № 1. С. 23; Свищёв И.Д., Чувилин В.А., Особенности формирования новых движений при обучении дзюдоистов / Совершенствование системы подготовки кадров по единоборствам. Ч. 3: Материалы кафедральной научной конференции кафедры теории и методики единоборств РГУФК. Москва, 2011)

В связи с этим, одним из основных путей развития и совершенствования способности к сохранению равновесия является выполнение физических упражнений в условиях сохранения статической и (или) динамической устойчивости, с постепенным усложнением двигательной задачи. Совершенствование способности к равновесию обеспечивается повышением уровня физической подготовленности и всесторонним развитием координационных способностей; путем систематического применения упражнений, воздействующих на функции вестибулярного анализатора.

Избыточное напряжение мышц, как правило, отрицательно сказывается на качестве и результатах выполнения всех упражнений – координационных, скоростных и силовых, а также направленных на выносливость (Корсаков С.В., Солодов И.А., Шатагин А.Н., Меликов А.В., Андреева Е.Г., Тренировка для развития равновесия при обучении передвижению на лыжероллерах / Ученые записки университета Лесгафта. 2016. №8 (138).С.79-96).

Чрезмерное усилие и мышечное напряжение при выполнении двигательного действия, которое характеризуется точностью и правильностью, может негативно влиять на качество навыка, что проявляется как скованность, неуверенность спортсмена, а также допущение технических ошибок (Поляев Б.А., Лайшев Р.А., Система координации движений у юных спортсменов-единоборцев: возрастные особенности, способы коррекции / Бюллетень № 4 центральной олимпийской академии / Под ред. В.В. Кузина. Москва, 1998. 234 с; Motyka T.M., Yanuck S.F., Expanding the neurological examination using functional neurologic assessment part 1: methodological considerations / Int. J. Neurosci. 1999. Mar. Vol. 97. № 1-2. P. 61–76; Pluim B., Safran M., From breakpoint to advantage / Solana Beach, CA: Racquet Tech Publishing. 2004. P. 15–17).

У спортсменов разной квалификации уровень проявления координационных способностей будет отличаться в пользу спортсменов более высокого мастерства. В первую очередь это будет отражаться на показателях вовлечённости мышечной синергии и количестве колебаний общего центра тяжести при попытках сохранить равновесие (Гимазов Р.М., Стабилометрические показатели характеризующие состояние центральных и периферических структур нервно-мышечного аппарата организма у спортсменов // ученые записки университета Лесгафта. 2012. №10 (92). 43-48с.).

Координационные способности развиваются в условиях повышенных требований спортивной тренировки к организму спортсменов (Сиротин О.А., Методология и теория спортивных способностей / Теория и практика физической культуры. 2000. № 4. С. 60–62; Назаренко Л.Д., Чехалин И.В., Эффективность вращательных нагрузок при совершенствовании равновесия в спортивных единоборствах / Теория и практика физической культуры. 2004. № 7. С. 30–35). В исследованиях с использованием стабиллоплатформы у спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта, достоверно выявлены показатели повышения устойчивости и уменьшения площади опоры, по мере прохождения соревновательного сезона, а так же увеличение скорости перемещения

тела в пространстве. Это говорит о том, что спортивная деятельность накладывает особый отпечаток на физические способности, которые могут изменяться под воздействием специфичной деятельности (Назаренко А.С., Хаснутдинов Н.Ш., Регуляция равновесия тела на фоне вестибулярного раздражения у футболистов// Ученые записки университета Лесгафта. 2016. №1 (131). 157-160 с.; Баулина О.В., Истомина Т.В., Снопкова Е.В., Применение методики биологической обратной связи на основе стабилотрии в спортивной гимнастике / Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 10 (159). С. 210–219).

Одновременно с величиной физической нагрузки в процессе развития координационных способностей, и способности к сохранению равновесия, в частности, необходимо учитывать возрастные особенности. Особо важно уделять внимание тем способностям, которые обеспечивают дифференцирование времени, пространства и силы, так как для них характерна высокая согласованность и скорость передачи нервных импульсов от периферии к центральной нервной системе. Качество и скорость афферентной импульсации имеет возрастные особенности (Сологуб Е.Б., Степанов В.С., Перестройки корковых систем управления движениями при адаптации к силовой работе // Системные механизмы адаптации и мобилизации функциональных резервов организма в процессе достижения высшего спортивного мастерства: межвуз. сб. науч. тр. / ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. Ленинград, 1987. С. 19–26.; Davlin C. D., Dynamic balance in high level athletes // Perceptual and motor skills. 2004. Т. 98. №. 3suppl. P. 1171-1176; Peterson M. D., Alvar B. A., Rhea M. R., The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes // Journal of Strength and Conditioning Research. 2006. Т. 20. №. 4. P. 867).

Важный момент при работе со спортсменами пубертатного возраста (12-16 лет) заключается в том, что агрессивные физические нагрузки сопутствуют сенситивным периодам (Горская И.Ю., Суянгулова Л.А., Филатова Н.П. Возрастные закономерности и сенситивные периоды развития базовых видов координационных способностей у детей с нарушением речи в сравнении со здоровыми школьниками 8-15 лет / Теория и практика физической культуры. 2000. №10. С.22; Сухостав О.А., Возрастные и индивидуальные особенности развития координационных способностей / Физическая культура и спорт в системе образования: сб. материалов VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2003. 432 с.). В данном возрасте наблюдается активный рост скелета, в особенности конечностей, и мышечной массы. Но рост мышц отстаёт

от роста костного компонента, что проявляется в снижении координационных способностей, устойчивости и увеличение нестабильности позвоночника и других сегментов тела. Это может отражаться на ухудшении техники выполнения двигательного действия или привести к спортивной травме. Высокие физические нагрузки влияют на морфофункциональное состояние юных спортсменов. Возникновение мышечных дисбалансов может привести к неверной установке таза и позвоночника относительно всех осей, формирование гипертрофии на стороне приоритетной ноги/руки, ограничению двигательных функций в различных сегментах (Вашляев Б.Ф., Вашляева И.Р., Особенности тренировки юных спортсменов (биологические аспекты) // Педагогическое образование в России. 2015. №1.С.67-69; Ашмарин Б.А., Теория и методика физического воспитания: учебник / М.: Просвещение, 1990. 287 с.).

На фоне ранней специализации спортсменов и увеличения физических нагрузок создаётся ситуация повышенного риска получения спортивной травмы (Nozaki D., Nakazawa K, Akai M., Muscle activeity determined by cosinetuning with an on trivial preferred direction during isometiric force exertion by lower limb / J. Neurophysiol. 2005. May. Vol93.№ 5.P. 2614–2624; Pseunok A.A., Gayrabekov R.K., Adaptive capabilities of junior sambo wrestlers aged 12-14 years / Theory and Practice of Physical Culture. 2015. №. 9. С. 29–29; Peterson L., RenstromP., Sport's injuries / New York:Moshy Year book. 1986. P. 90–120). Как следствие данной ситуации, возникает потребность в разработке методик по развитию физических способностей не только с учётом индивидуальных особенностей, но и снижения действия негативных факторов, ограничивающих совершенствование спортивного мастерства. Наряду со снижением ограничений необходимо формировать наиболее выгодные условия для более эффективного проявления физических способностей, не исчерпывая при этом физиологических ресурсов (Нохрин М.Ю. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы системы подготовки юных дзюдоистов к ответственным соревнованиям // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2016. №3. С.33-41; Солодков А. С., Левшин И. В., Поликарпочкин А. Н., Физиологические механизмы и закономерности восстановительных процессов в спорте // Ученые записки университета Лесгафта. 2007. №6.С.76-85).

1.2 Факторы, лимитирующие адаптационные и компенсаторные возможности координационного обеспечения двигательной деятельности спортсменов

Грубые внешние физические воздействия стремятся нарушить вертикальное положение спортсмена и тем самым отрицательно влияют на устойчивость человека. Нарушение равновесия может носить хронический характер. В ряде случаев необходимо восстанавливать вертикальную позу после внешнего воздействия, стремящегося его нарушить, например, в единоборствах и спортивных играх, где присутствуют контактные взаимодействия. Однако, методы оценки восстановления равновесия после его нарушения практически отсутствуют (Мельников А.А., Методика определения устойчивости вертикальной позы под влиянием внешнего толкающего воздействия // Журнал медико-биологических исследований. 2015. №1 С.31-37).

В современной литературе о процессе развития и совершенствования координационных и других физических качеств наблюдаются тенденции по усложнению, увеличению объемов, повышению вариативности средств и методов. Это приводит к тому, что предъявляются повышенные, а часто и агрессивные требования к опорно-двигательному аппарату спортсменов, что в свою очередь, может ограничивать и даже усугублять ситуацию проявления физических способностей. Кроме того, снижение влияния лимитирующих факторов на опорно-двигательный аппарат создаёт ситуацию, позволяющую повысить уровень проявления физических качеств (Куванов В.А., Взаимосвязь прочности освоения двигательных действий и уровня развития координационных способностей юных борцов: дис... к.п.н.: 13.00.04 / Санкт-Петербург 2005. 196с.; Гусев Ю.А., Методика формирования координационных способностей у юных гандболистов на основе моделирования условий соревновательной деятельности: автореф. дис.... к.п.н.: 13.00.04 / Волгоград. 2003. 159с.).

Традиционно принято считать, что нагрузки при занятиях спортом способствуют укреплению мышечной системы и могут в значительной мере предотвратить возникновение повреждений опорно-двигательного аппарата. Но специфическое воздействие асимметричных нагрузок в некоторых видах спорта провоцирует возникновение функциональных нарушений опорно-

двигательного аппарата. Эти факторы могут накапливаться и находить свое отражение в виде хронических или острых травм (Абрамова Т.Ф., Никитина Т. М., Кочеткова Н. И., Красников В. А., Особенности пространственного положения туловища, таза и стоп у высококвалифицированных спортсменов-мужчин различных видов спорта // Вестник спортивной науки. 2013. №5.С.58-65).

Хроническое мышечное перенапряжение ведёт к изменениям опорно-двигательного аппарата, в первую очередь к мышечным перестройкам и изменениям функциональности костно-мышечно-сухожильных структур, и отражается на угнетении статической опороспособности и ухудшении кинематики движения (Захарова С.И., Калинин А.В., Электромиографические особенности перенапряжения опорно-двигательной системы легкоатлетов // Ученые записки университета Лесгафта. 2012. №4 (86).С.43-48).

Проблема функциональных асимметрий в спорте с каждым годом привлекает все больше исследователей. Речь идет о выявлении связей между направленностью и степенью асимметрии со спортивной специализацией. Определены основные факторы, влияющие на морфологическую и функциональную асимметрию: исходный генетически предопределенный уровень асимметрии, вид спорта, квалификация, возраст занимающегося и стаж занятий (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека / 2-е изд., перераб. и доп. М: Медицина, 1988. 240 с.; Бруев Б.А., Бердичевская Е.М. Функциональная асимметрия при произвольных движениях человека / Тезисы научной конференции студентов и молодых ученых вузов юга России, посвященной 25-летию Кубанской государственной академии физической культуры (17-20 октября). Краснодар, 1994. С. 10–11; Васильева Л.Ф., Особенности локализации болевых мышечных синдромов в зависимости от варианта формирования постурального дисбаланса мышц / Медицина на рубеже веков. 1999. № 1.С. 147–149; Васильева Л.Ф., Клиника и визуальная диагностика укороченных мышц / ЛФК и массаж. 2006. № 6.С. 8–18).

Двигательная асимметрия приводит не только к возникновению дисбаланса мышечного тонуса, но также сопровождается существенными изменениями костной ткани (Иванова Г.П., Спиридонова Д.В., Саутина Э.Н., Асимметрия структуры пояса верхних конечностей и ее проявление в теннисном ударном действии / Теория и практика физической культуры. 2005. № 2.С. 2-6; Иванова Г.П., Спиридонова Д.В., Саутина Э.Н., Некоторые причины и

проявления асимметрии динамической структуры ударных действий / Теория и практика физической культуры. 2006. № 2.С. 41–45).

Моторная асимметрия сопровождается разностью артериального давления и тонуса сосудов в покое и после физической нагрузки. Занятия спортом при асимметричных нагрузках приводят к ее увеличению. Асимметрия артериального давления вызывает «асимметрию энергетического снабжения» анатомических образований справа и слева, что может явиться одной из физиологических предпосылок увеличения двигательной асимметрии в спорте. Единичные данные о соотношении асимметрий-симметрий у юных и квалифицированных спортсменов, психофизиологических и двигательных особенностях леворуких и амбидекстров позволяют предположить, что проявления различных типов моторных асимметрий зависят от индивидуально типологических особенностей человека: возраста, пола, занятий определенным видом спорта, спортивной квалификации и стажа. Определение ведущей конечности признано важным для спортивной практики, так как может служить маркером результативности действий во многих видах спорта.

Помимо вегетативных проявлений мышечного гипертонуса, фактором детерминирующим снижение проявления способности к равновесию и координации является изменение афферентной информации, поступающей от проприоцепторов в центральную нервную систему, где она может быть неверно интерпретирована. Последствием таких изменений является передача неточной эфферентной импульсации к работающему органу (мышце), что отражается на качестве и правильности выполнения двигательного действия (Чижик Л.Ю. 2014, Бредихина Ю.П., Гужов Ф.А., Капилевич Л.Ч., Ильин А.А. 2015, Федулов Д.В. 2017).

В связи с этим, если в опорно-двигательном аппарате спортсмена присутствуют мышечно-тонические асимметрии, то информация, поступающая от проприоцепторов работающих мышц в центральную нервную систему, будет искажённой, что соответственно отразится на ухудшении сенсомоторного контроля за движением (оперативная коррекция двигательного акта), а следовательно, точность и экономичность движения будут снижены (Шевцов А.В., Сашенков С.Л.,

Байгужин П.А., Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров. Вестник ЧГПУ. 2009. №7. 305-314 с.).

Выявлено, что у спортсменов с асимметричными нагрузками возникают асимметрии как морфологические, так и со стороны нервной регуляции. Приоритетная верхняя конечность, характеризуется адекватным балансом процессов возбуждения и торможения, тогда как на стороне, неприоритетной конечности наблюдается преобладание тормозных процессов (Иванова Г.П., Спиридонов Д.В., Причины асимметрии динамической структуры ударных действий / Биомеханика. VIII Всерос. конф. по биомеханике, Н. Новгород. 2006. С. 239–241; Motyka, T.M., Yanuck S.F., Expanding the neurological examination using functional neurologic assessment part 1: methodological considerations / Int. J. Neurosci. 1999. – Маргю. Vol. 97. № 1-2. P. 61–76).

Выявлено, что у лиц, у которых имеется нарушения последовательности включения мышц в работу (запаздывание или неучастие) могут укорачиваться мышцы синергисты, а так же повышаться мышечный тонус с формированием триггерных пунктов (Веселовский В.П., О возможных механизмах возникновения вертебро-висцеральных нарушений / Материалы 3-го международного конгресса вертеброневрологов. Казань, 1993. С. 29). Так же наблюдается изменение положения тела относительно вертикальной оси. Причиной часто выступает слабость квадратной мышцы поясницы и широчайшей мышцы спины, что ведёт к латеральному наклону тела в противоположном направлении (Ярошевский А. А. 2010, Баулина О. В, Истомина Т В, Снопкова Е.В. 2014).

Требования к уровню моторной асимметрии в конкретном виде спорта зависят от симметричности или асимметричности технических действий. В симметричных упражнениях выраженная функциональная асимметрия ограничивает возможности спортсменов, что особенно проявляется при циклической работе на выносливость (Поцелуев А.А, О методике «симметричной» тренировки / Теория и практика физической культуры. 1955. Т. XVIII, Вып. 11. С. 837–841; Власов В.Н., Инновационные технологии: методология, обучение и совершенствование рациональной системы двигательных действий в спринтерском беге / Теория и практика физической культуры. 2002. № 9. С. 17–18; Иванова Г.П., Спиридонова Д.В., Саутина Э.Н., О роли двигательной асимметрии нижних конечностей в динамике спортивных действий / Теория и практика физической культуры. 2003. № 1. С. 62–63).

В виду высоких технических и функциональных требований, предъявляемых спортивной деятельностью наблюдается тенденция формирования функциональных и мышечно-тонических асимметрий. Одной из причин данных изменений служит мышечное перенапряжение (Назаренко А.С., Поддержание равновесия тела на фоне физического утомления после субмаксимальной аэробной нагрузки у спортсменов разных специализаций / Практическая медицина. 2015. № 3-1 (88). С. 65–68; Nosaka K., Time course of muscle adaptation after high force eccentric exercise / European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1991. № 63. P. 70–76).

Как правило, данные изменения выражены в дисбалансах мышц антагонистов и агонистов на одноимённой кинематической цепи и проявляются как латеральные асимметрии - смещение центра тяжести в правую или левую сторону, так и сагиттальные асимметрии – увеличение или уменьшение физиологичных изгибов позвоночника (Прусов П.К., Пискунова Л.В., Самойлов Ю.А., Спортивно-медицинская оценка развития мальчиков-подростков / Медицина, физкультура и спорт: материалы научно-практической конференции. Ижевск, 2000. С. 133–134; Томас В. Майерс, Анатомические поезда: Миофасциальные меридианы для мануальной и спортивной медицины / Эдинбург: Churchill Livingstone, 2009. 273 с).

Асимметрии могут быть генетически детерминированы (латерализация двигательной деятельности человека) и спровоцированы адаптационными механизмами ведущей деятельности. При этом в ряде случаев генетическая асимметрия может быть усугублена адаптацией опорно-двигательного аппарата к специфической деятельности индивида (Лях В.И., Самолкина В.А., К вопросу о природе межиндивидуальной вариативности некоторых координационных способностей детей 7-9 лет / Физическая культура. 1997. № 2. С. 31–32; Таймазов В.А., Бакулев С.Е., Значение функциональной асимметрии как генетического маркера спортивных способностей / Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2006. Вып. 22. С. 74–82).

Ряд авторов утверждают, что функциональные асимметрии в спорте - это высшее проявление генетической асимметрии, следствием, чего такие изменения в опорно-двигательном аппарате рассматриваются как проявление естественного отбора и являются средством достижения максимальных спортивных результатов (Иванова Г.П., Спиридонов Д.В, Саутина Э.Н., Двигательная асимметрия как определяющий фактор координационной структуры ударного действия в теннисе / Теория и

практика физической культуры. 2003. № 8. С. 6–7), (Иванова Г.П., Спиридонов Д.В, Саутина Э.Н., Асимметрия структуры пояса верхних конечностей и ее проявление в теннисном ударном действии / Теория и практика физической культуры. 2005. № 2. С. 2–6).

Целью спортивной деятельности является увеличение данных асимметрий, но превышения различий между ведущей и неведущей сторонами на 15% могут привести к росту риска спортивной травмы (Седоченко С.В., Германов Г.Н., Сабирова И.А. Влияние вида спорта на особенности функциональных мышечных асимметрий у фехтовальщиков и теннисистов // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №2 (120).С.139-144).

Другие исследователи считают, что необходимо устранять функциональные асимметрии и приводить значение антропометрических показателей разных сторон тела к единому знаменателю (Горячева Н.Л., Анцыперов В.В., Влияние функциональной асимметрии на техническую подготовленность в парно-групповой акробатике // Ученые записки университета Лесгафта. 2011. №2.С.65-68).

Функциональная мышечная асимметрия не является патологией, подобные изменения возникают под воздействием специфической односторонней нагрузки, которую испытывает спортсмен в течение многолетнего тренировочного процесса. Несмотря на данный факт, разность развития и функционального состояния мышц правой и левой сторон туловища зачастую приводит к возникновению нарушений нервно-мышечного и связочного аппарата позвоночника и конечностей. Наблюдаемые изменения опорно-двигательного аппарата негативно сказываются не только на состоянии здоровья спортсменов, но и служат причиной ухудшения их результатов. Это является обоснованием необходимости включать в тренировочный процесс специальных средств, направленных на коррекцию функциональной мышечной асимметрии (Грибанов А.В., Шерстенникова А.К., Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) / Журнал медико-биологических исследований. 2013. №4. С.20-29; Горбачев Д.В., Гондарева Л.Н, Вальцев В.В., Исследование эффективности БОС-тренинга по параметрам огибающей электромиограммы ведущих мышечных групп в системе скоростно-силовой подготовки борцов греко-римского стиля / Вестник ТГГПУ. 2010. № 20. С. 34–37; Замятин Ю.Г., О равновесии в борьбе: учебное пособие / С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им П.Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург: [б. и.], 1998. 53 с).

Асимметричные виды спорта характеризуются разностью решения двигательных задач правой и левой сторонами. При этом спортсмен, как правило, находится в вынужденной асимметричной позе. Кроме того, в связи с особенностями техники того или иного вида спорта позвоночник часто совершает однообразные наклонные движения в одну и ту же сторону или же происходит скручивание его вдоль вертикальной оси. Результатом является увеличение испытываемой нагрузки на одной стороне тела (Шестаков М.П., Исследование координационной структуры спортсменов в видах спорта с асимметричным выполнением движения. Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. №9. С.174-178).

Борьба самбо характеризуется односторонностью физических нагрузок. При выборе стойки спортсмен выбирает ту сторону, с которой ему удобнее проводить защитные и атакующие действия. Рука и нога на приоритетной стороне выполняют несколько функций: контроль противника, инициацию атакующих действий. Бросковую технику спортсмены, как правило, выполняют за счёт повышения напряжения мышц на приоритетной стороне. В качестве примера может служить бросок через спину: спортсмен приоритетной рукой выполняет захват за отворот соперника, далее следует выведение противника из равновесия за счёт активной работы центра тяжести и мышц приоритетной стороны, после чего выполняется подворот под соперника и производится бросок. При этом постоянный контроль и сопровождение броска обеспечивается за счёт больших усилий со стороны приоритетной руки. Эта весьма общая схема техники выполнения броска иллюстрирует то, что мышцы на приоритетной стороне, которые участвуют в движении, испытывают большую физическую нагрузку (Кабанов А.Л., "Опорность" как принцип развития координации движений в борьбе / Теория и практика физической культуры. 2002. № 9. С. 36–38; Шулика Ю.А., Дзюдо. Система и борьба: учебник для СДЮШОР, спортивных Факультетов пед. институтов, техникумов физической культуры и училищ Олимпийского резерва / Ростов-на-Дону: Феникс. 2006. 794 с).

У борцов-самбистов выявлены мышечно-тонические асимметрии опорно-двигательного аппарата, которые характеризуются повышенным мышечным тонусом одной стороны тела (туловища, верхних и нижних конечностей). Это связано с тем, что большую нагрузку испытывают мышцы на той стороне тела,

которая является ведущей (правосторонняя и левосторонняя стойка), где ведущая рука осуществляет контроль действий соперника. Так же наблюдается смещение центра тяжести в правую сторону (правосторонняя стойка) или в левую (левосторонняя стойка). Так как проекция центра тяжести смещается в сторону ведущей стороны, то это негативно отражается на качестве равновесия и уровне спортсмена, что в свою очередь является одной из особенностей деятельности борцов самбистов: обладать высокими показателями сохранения позы (постурального контроля) в условиях динамичной работы и удержания равновесия. (Анисимов М.П., Модель обучения техническим действиям юношей в смешанном боевом единоборстве с учетом функциональной асимметрии // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №6 (124). С.12-15; Абрамова Т.Ф, Никитина Т. М., Кочеткова Н. И., Красников В. А., Особенности пространственного положения туловища, таза и стоп у высококвалифицированных спортсменов-мужчин различных видов спорта // Вестник спортивной науки. 2013. №5. С.58-65; Ненахов И.Г., Шевцов А.В., Развитие способности к равновесию в условиях снижения влияния мышечных асимметрий опорно-двигательного аппарата у спортсменов / XX Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех», Санкт-Петербург. 2016. – С. 225-228; Ненахов И.Г., Шевцов А.В. Мышечные дисбалансы опорно-двигательного аппарата как лимитирующий фактор проявления координационных способностей у гимнастов / Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2017. № 6 (148). С. 155-158).

В условиях повышенных статических нагрузок, характерных для борьбы самбо, постуральная мускулатура может терять свои функции, а фазическая мускулатура спины их замещает, что приводит к ситуации гипертонуса поверхностных мышц спины (на ведущей стороне он выше), формированию триггерных пунктов на мышечной ткани и снижению контроля положения тела (Ненахов И.Г., Шевцов А.В., Влияние дегенеративно-дистрофических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата и систем организма / Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава НГУ им. П.Ф.Лесгафта. 2015. С. 108-109; Трэвелл, Д.Г., Симонс Д. Г., Симонс Л. С., Миофасциальные боли и дисфункции. Т.1 / М: Медицина, 2005. 1171 с.; Nadler, S. F., Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening /Medicine & Science in Sports & Exercise. 2002. Т. 34. №1. P. 9-16).

Одним из травмирующих факторов борцов-самбистов являются частые падения на бок, на спину, на голову, что приводит к компрессии позвоночно-двигательных сегментов и спинномозговых корешков, которая приводит к снижению функции отдельно взятых мышц, сотрясения головного, а в ряде случаев и спинного мозга и др. травм. Всё это негативно сказывается на уровне проявления координационных способностей, а конкретно на способности к сохранению равновесия. Помимо самого механического фактора, приводящего к ухудшению вышесказанных способностей, во время падения включаются рефлекторные механизмы сохранения целостности опорно-двигательного аппарата: повышение мышечного тонуса мышц сгибателей, общее повышение мышечного тонуса.

В купе с травмирующим фактором, которым является падение, может быть сформировано патологическое состояние напряжения мышечных групп, которые способны ухудшать церебральное кровообращение, что приводит к снижению устойчивости спортсмена, головокружениям, головным болям и общему снижению уровня проявлений координационных способностей (Пузин С.Н., Ачкасов Е. Е., Машковский Е. В., Богова О. Т. Профессиональные заболевания и инвалидность у профессиональных спортсменов // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №3. С.3-5; Попелянский Я.Ю., Вертеброгенные заболевания нервной системы. Т.2 / Казань, 1983. 254с.).

В связи с тем, что функциональная мышечная асимметрия выявляется практически у всех борцов самбо, целесообразно включать в учебно-тренировочный процесс средства ее коррекцию, учитывая индивидуальный график тренировок, а так же в соответствии с циклами и задачами учебно-тренировочных периодов (Миндиашвили Д.Г., Завьялов А.И., Система подготовки борцов: международного класса: учебное пособие / Красноярск: КГПУ, 1995. 104 с.; Назаренко Л.Д., Чехалин И.В., Эффективность вращательных нагрузок при совершенствовании равновесия в спортивных единоборствах / Теория и практика физической культуры. 2004. № 7. С. 30–35).

Высокие требования к выполнению физического упражнения сочетаются с повышением мышечного тонуса, но если уже существует чрезмерное мышечное напряжение, тогда состояния дефицита церебрального кровообращения будет усугубляться, а следовательно и развиваться состояния нарушения координации и равновесия (Нефедова Н.В., Диагностика и коррекция биомеханических нарушений опорно-

двигательного аппарата методом биологической обратной связи в физической реабилитации и спорте // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 2 (120). С. 99–108; Ярошевский А.А., Особенности патобиомеханических паттернов у пациентов, страдающих цервикальными рефлекторными мышечно-тоническими синдромами // Вісник проблем біології і медицини. 2010.С 24-28).

Поэтому одним из путей повышения уровня проявления координационных способностей является снижение влияния лимитирующих факторов, к которым относятся мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата.

Ряд авторов (Кизыма А.В. 2005, Кукис А.В. 2009, Мельчаков А.В.2002) считает, что путь к совершенствованию координационных способностей лежит через усложнения условий выполнения физического упражнения: уменьшение площади опоры, выполнение движения на нестабильной опоре, координационная многозадачность физического упражнения и др. Но если условия повышенной сложности для выполнения двигательной задачи будут сочетаться с патологическим состоянием опорно-двигательного аппарата, то данная ситуация неблагоприятно скажется на проявлении координационных способностей (Блюм Е.Ю. 2009, Саидов А.А. 1981, Свищев И.Д. 2011).

Так как исполняющим органом высокоточных двигательных действий является опорно-двигательный аппарат со всеми своими элементами - связками, мышцами, фасцией, костями, то функциональное состояние данных структур несёт в себе одну из ключевых ролей в точности и качестве выполнения двигательного действия.

По режиму сокращения мышечного волокна определяют:

- Концентрическую работу, которая характеризуется сокращением длины мышцы и созданием большого мышечного усилия),
- Экцентрический режим, характеризуется уступающей работой мышц, высоким уровнем координации звеньев кинематической цепи. Обеспечивает плавность движений.
- Статический режим.

Успешность выполнения двигательного действия (контроль параметров движения) в любом из режимов мышечного сокращения зависит от функционального состояния нервно-мышечного волокна, а именно, от качества работы проприоцепторов: клеток Реньшоу, сухожильного органа Гольджи, мышечного веретена.

Как известно, строение мышцы имеет ряд особенностей (Денисенко Ю.П., Высочин Ю.В., Яценко Л.Г., Современные представления о структурно-функциональной организации нервно-мышечной системы и механизмов сокращения и расслабления скелетных мышц // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2011. №4 (21). С.39-49; Тамбовцева Р.В., Развитие мышечной ткани в онтогенезе / Новые исследования. 2010. № 23. С. 81–94; Могельницкий А.С., Основы прикладной кинезиологии и мануального мышечного тестирования: учебное пособие / СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. 2014. 68с):

1. Наличие интрафузальных и экстрафузальных мышечных волокон
2. Наличие проприоцепторов (мышечное веретено, расположенное в толще мышечного волокна - регулирует степень натяжения мышцы, при её удлинении; сухожильный орган Гольджи, расположенный в сухожилиях мышцы, который регулирует степень напряжения мышцы при её сокращении).
3. Так же к проприоцепторам относятся рецепторы сустава, отвечающие за контроль перемещения сегментов тела в пространстве.

Контроль положения тела и его сегментов осуществляется через синтез трёх информационных потоков: вестибулярный аппарат, сенсорные анализаторы, проприоцептивное чувство. В случае нарушения одного из компонентов возникает ситуация снижения условий проявления способности к равновесию, а так же нарушению стереотипа движения.

Контроль позы или постуральный контроль осуществляется за счёт глубоких мышц позвоночника (межостистые, поперечно-остистые и межпоперечные), особенностями которых является: малые размеры они перекидываются через 1-3 позвонка, обладают малой силой мышечного сокращения и большой выносливостью. Именно эти мышцы осуществляют контроль положением туловища в пространстве и обеспечивают высокий уровень устойчивости (равновесия).

Поверхностные мышцы спины являются в большей степени фазическими мышцами, но могут осуществлять и стабилизационную функцию. Например, широчайшая мышца спины выполняет функцию стабилизации поясничного отдела позвоночника, так как имеет широкую точку прикрепления от гребня подвздошной ости через все остистые отростки поясничных позвонков и 3-х нижних грудных. При слабости данной мышцы стабильность поясничного отдела снижается, что проявляется в повышении латеральной и фронтальной подвижности позвоночника и уменьшение поясничного лордоза (Ратнер А.Ю., Родовые травмы позвоночника и неврология взрослых / Вертеброневрология. Казань. 1994. № 1. С. 20–24; Скворцов Д.В., Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия / М: Т.М. Андреева, 2007. 617 с.).

В условиях утомления уровень пострурального контроля и проявление самих координационных способностей будет снижаться. В качестве лимитирующих факторов часто выступает повышение мышечного тонуса в отдельных мышечных группах. В ряде случаев, такие перенапряжения могут приводить к формированию мышечных асимметрий опорно-двигательного аппарата (Назаренко А.С., Мавлиев Ф.А., Хаснутдинов Н.Ш., Корреляции функции равновесия тела с антропометрическими показателями у спортсменов. Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. 2016. № 2. 150–157 с.; Нефедова Н.В., Тимофеева Ю.И., Диагностика и коррекция биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата методом биологической обратной связи в физической реабилитации и спорте // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №2 (120) С.99-108).

В качестве наиболее распространённых средства, устраняющих излишнее мышечное напряжение, используются упражнения, направленные на растягивание мышц. При этом могут вовлекаться в работу не только отдельные мышцы, но и целые биокинематические цепи, так как напряжение на любом участке опорно-двигательного аппарата может негативно отражаться на способности сокращаться и растягиваться в выше лежащих и ниже лежащих участках мышечного соединения (Майерс Т. В. 2009).

Учитывая строение мышечного аппарата, то напряжение и снижение способности к растяжению может наблюдаться во всех структурах опорно-двигательного аппарата: мышцах, связках, фасции. Приёмы растяжения и

методические приёмы их применения могут отличаться в связи с тем, какие ткани находятся в патологическом состоянии.

В качестве методов оптимизации мышечных тонусов и снижения влияния асимметрий опорно-двигательного аппарата может использоваться постизометрическая релаксация, которая характеризуется кратковременным изометрическим напряжением мышцы малой интенсивности с последующим растяжением. Основным механизмом данного метода заключается в том, что при растяжении мышцы возникает болезненность и повышается сопротивление, при кратковременной изометрической работе следует утомление нервно-мышечного волокна с последующим расслаблением. Такие манипуляции повторяются до 3-6 раз, когда после каждого напряжения-расслабления следует растяжение мышцы. Возврат в исходное положение осуществляется через лёгкое сопротивление.

Для коррекции мышечных дисбалансов и повышения постурального контроля тела необходима проработка глубокой мускулатуры паравертебральных зон. Так как отличительными особенностями данных мышц являются способность к длительной работе, малая амплитуда движения и низкая утомляемость, то для оптимизации работы нужно выбирать упражнения, которые будут выполняться либо с малой амплитудой движения, либо в статическом режиме, при этом повышение эффективности упражнения будет реализовано посредством использования уступающего режима работы мышц. В качестве целенаправленной проработки глубоких мышц спины выполняются упражнения на нестабильной опоре.

Проведение восстановительных мероприятий в спорте зачастую реализуется после получения травмы, то есть они характеризуются восстановлением целостности структур опорно-двигательного аппарата, устранением сопутствующих осложнений и болевого синдрома, а также возвратом нарушенных функций. Ещё одной особенностью данных мероприятий является направленность физических воздействий на конкретный участок опорно-двигательного аппарата (Шахманов П.Е., Применение гидрореабилитации для восстановления работоспособности после травм у спортсменов, занимающихся восточными единоборствами // Вестник ТГПУ. 2017. №1 (178).С.154-159; Мох'Д Халил А. К., Париш М.Р., Никаноров А.К., Использование плиометрической

тренировки в физической реабилитации спортсменов игровых видов спорта с повреждением капсульно-связочного аппарата коленного сустава // ППМБПФВС. 2012. №5. С.89-9).

Оперативный контроль функционального состояния мышц необходимо проводить по окончании каждого соревновательного или собственного тренировочного микроцикла с большой нагрузкой, тем самым определяя необходимость проведения восстановительного микроцикла (Скорцов Д.В., Диагностика и тестирование двигательной патологии инструментальными средствами / Вестник восстановительной медицины. 2013. № 5.С.74–78.). Длительность восстановительного микроцикла в зависимости от задач текущего мезоцикла может варьироваться от 4 до 7 дней. Обязательной составляющей программы коррекции функциональной мышечной асимметрии должны быть упражнения на растягивание и расслабление укороченных (спазмированных) мышц, которые подбираются после проведения предварительной диагностики. В качестве таких упражнений подходят упражнения на постизометрическую релаксацию. Упражнения выполняются в заключительной части тренировочного занятия. Объем такого рода упражнений составляет 1/3 от общего объема заминки.

В процессе коррекции мышечно-тонических асимметрий необходимо учитывать степень и возможность устранения функциональных асимметрий, решать по какому пути лучше следовать – увеличивать функциональные характеристики на противоположной стороне или снижать проявления асимметрии на «рабочей» стороне.

При наиболее выраженных асимметриях необходимо увеличение функциональных объемов на слабой стороне с одновременным снижением проявлений асимметрии на «рабочей» стороне.

Наиболее перспективным направлением устранения мышечно-тонических асимметрий является поиск главных причин их возникновения, путей их устранения или коррекции.

В научно-методической литературе отражена прочная связь между уровнем развития координационных способностей и качеством выполнения соревновательного действия. Расположения общего центра тяжести влияет на

степень выраженности мышечно-тонических асимметрий (Назаренко А.С., Мавлиев Ф.А., Хаснутдинов Н.Ш., Корреляции функции равновесия тела с антропометрическими показателями у спортсменов / Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. 2016. № 2. С.150–157).

Но вопрос о зависимости мышечных асимметрий опорно-двигательного аппарата на уровень проявления физических способностей остаётся открытым.

1.3 Сравнительный анализ методик, повышающих координационные возможности спортсмена к переносимости тренировочных нагрузок

Важность статокINETической устойчивости в успешности спортивной деятельности сложно недооценить, тем более в таком сложнокоординационном виде спорта как борьба самбо. Следствие чего является поиск современных методов совершенствования способности к сохранению равновесия.

С целью совершенствования координационных способностей борцов самбистов, в частности статокINETической устойчивости, применяются специальные физические упражнения из различных видов спорта, как правило, сложнокоординационных, следствием чего является положительный перенос двигательного навыка. В тренировочный процесс внедряются акробатические упражнения на батуте (сальто вперёд, сальто назад, осевые вращения в безопорном положении и др.), на акробатической дорожке (стойка на руках, кувырки из различных положений). Это позволяет спортсмену оказаться в непревычных для него условиях, которые предъявляют ему повышенные требования к управлению параметрами движения и к контролю положения тела в пространстве (Завьялов Д.А., Заремба А.Н., Акробатическая подготовка в тренировочном процессе борцов самбо // Сибирский педагогический журнал. 2012. №1.С.246-252). Высокой эффективностью повышения координационного обеспечения обладает применение в тренировочном процессе борцов элементов аэробики, для которых характерно частое и быстрое и частое изменение направления движения, высокая скорость выполнения действий с повышенными требованиями к согласованности движения различных частей тела.

Одновременно с этим перед спортсменом ставится задача сохранения ритма и темпа движения (Сидоров Е.Н., Мошану Е.В., Афонина И.П., Архипова С.А., Совершенствование координационных способностей дзюдоистов средствами спортивной аэробики // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. 2014. №4. С.120-124).

Развитию статокINETической устойчивости в большей степени уделяется в среднем и младшем школьном возрастах, так как они являются сенситивными периодами развития координационных способностей. Одним из направлений совершенствования способности к сохранению равновесия у молодых спортсменов является многократное повторение специально координационных и соревновательных упражнений до автоматического закрепления навыка. Как только навык становится стабильным, то повторение специальных упражнений становится бессмысленным, а следовательно, необходимо либо усложнять условия выполнения, либо сочетать несколько сложнокоординационных движений (Куванов В.А., Взаимосвязь прочности освоения двигательных действий и уровня развития координационных способностей юных борцов: дис... к.п.н.: 13.00.04 / В.А. Куванов. Санкт-Петербург. 2005. 196с.).

Существует мнение, что качество освоения двигательного действия зависит от уровня развития статокINETической устойчивости и выносливости. Допущение ошибок в момент обучения и их закрепление обусловлено тем, что спортсмен может не быть функционально готов к освоению данного действия, следствием чего необходимо акцентировать внимание на развитие выносливости и включать в тренировочный процесс физических упражнений сложнокоординационного характера: акробатические элементы; работа на нестабильной опоре и в безопорном положении; упражнения, выполняемые в условиях отсутствия зрительного контроля – с закрытыми глазами (Осипов А.Ю., Формирование двигательных действий начинающих самбистов на основе развития статокINETической устойчивости и выносливости: автореф.дис...к.п.н.: 13.00.04 / А.Ю.Осипов. Красноярск. 2008. 104с.).

Сознательное увеличение времени, отводимого на отработку технического действия за счёт уменьшения времени, уделяемого на повышение функциональной подготовленности обеспечивает более качественное освоение технического действия (Осипов А.Ю., Повышение уровня технического мастерства молодых борцов самбо и дзюдо // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. №2 (24).С.93-95).

В настоящее время в подготовки спортсменов различных специализаций получило большую популярность применение методов с использованием биологической обратной связью. Это позволяет спортсмену наглядно совершенствовать технику двигательного действия и параметров движения в условиях оперативной коррекции. Результатом такой работы является формирование стойкого эталонного двигательного стереотипа движения, что отражается на качестве выполнения навыка и повышении уровня координационного обеспечения спортсмена (Седоченко С.В., Германов Г.Н, Сабирова И.А., Использование средств срочной информации с биологической обратной связью для коррекции оперативной позы фехтовальщиков и теннисистов // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №3 (121).С.121-129).

Наряду с применением физических упражнений, направленных на совершенствование координационных способностей спортсменов часто применяется метод спортивных тренажеров. Его положительной стороной является создание безопасных условий выполнения технического действия, управление кинематическими характеристиками движения и минимизацией ошибок, что обеспечивает формирование эталонного двигательного действия, тем самым повышая уровень координационных способностей спортсменов. Одновременно с этим тренажеры позволяют воспроизводить и запоминать тактильные ощущения от движения, то есть могут акцентировать внимание на проприоцептивный контроль двигательного действия (Зеленин Л.А., Канаев Ю.С. Тренажерные устройства в лыжной подготовке // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2015. №4 (37).С.77-81).

В литературе описаны механизмы управления точностью движения, за счёт соразмерного вовлечения нервно-мышечного волокна для решения конкретной двигательной задачи. Путём такого высокодифференцированного контроля движения является развитие схемы тела (Макаревский А.Б., Физиологические подходы к формированию и совершенствованию точностных движений спортсменов: дис...к.б.н.: 03.03.01 / А.Б. Макаревский. Великие Луки. 2010. 129с.).

Успешность проведения спортивной схватки в единоборствах зависит от контроля положения противника и дистанции между ним, контроля собственного

центра тяжести и эффективным использованием собственного веса тела и других характеристик движения. В качестве физических упражнений, направленных на освоение управления данными показателями можно применять двигательные действия с заданными визуальными ориентирами, то есть активно использовать зрительно-моторный контроль (Брежнев А.Н., Методика целенаправленного развития координационных способностей с помощью специальных средств у борцов айкидо начального этапа обучения возраста 10-12 лет // Ученые записки университета Лесгафта. 2016. №1 (131).С.33-38; Капилевич Л.В., Буравель О.И., Кошельская Е.В., Координация движений у футболистов при выполнении удара по мячу: роль зрительного анализатора // Вестн. Том.гос. ун-та. 2012. №361. С.140-143).

Общим для выше указанных методов является то, что направленность совершенствования координационных способностей обусловлено постепенными и методичными повышением требований к опорно-двигательному аппарату спортсменов и организма в целом. Активно используются все сенсорные анализаторы, участвующие в управлении движением. Большое внимание уделяется формированию эталонного двигательного действия с целью минимизацией ошибок, что, несомненно, является положительной стороной процесса, но в ряде случаев это может привести к формированию шаблонности движения, что может привести к обеднению координационного обеспечения.

Не смотря на то, что спортсмен способен проявлять высокую точность движения и статокINETическую устойчивость, управление параметрами движения находится под большим контролем сознания. Сюда можно отнести контроль позы, силы, пространства и другие кинематические характеристики движения. Это в свою очередь может ограничивать решение двигательной задачи и наоборот, чрезмерное желание достижения поставленной цели может привести к ограничению проявления физических способностей, в том числе и способности к сохранению равновесия.

Из положительных сторон вышеуказанных методов является: функциональная подготовка организма и отдельных систем через воспроизведение физиологичных паттернов движения; повышение качества технического движения через повышение уровня тактильных ощущений и управления параметрами движения.

Так как в настоящее время наблюдается тенденция к индивидуальному подходу в области подготовки спортсменов, в выборе индивидуальной техники, в особенностях физической и функциональной тренировки и средствах восстановления, то можно утверждать, что для конкретно взятого спортсмена осуществляется особый выбор методов и средств физической культуры и спорта, адаптированных под его индивидуальные особенности (Бойко В. Ф., Григоренко А. В., Современные аспекты индивидуализации специальной физической подготовки квалифицированных борцов греко-римского стиля // ППМБПФВС. 2007. №10. С.10-12).

Заключение по главе 1

В настоящий момент в области подготовки спортсменов существует проблемная ситуация, которая характеризуется отсутствием восстановительных мероприятий спортсменов при помощи педагогических средств. Длительные физические нагрузки односторонней направленности формируют функциональные асимметрии, которые являются элементом естественного отбора высококвалифицированных спортсменов, но чрезмерность таких нагрузок приводит к формированию лимитирующих факторов, которые проявляются в наличии мышечно-тонических дисбалансов и асимметрий. Данные изменения опорно-двигательного аппарата ведут к снижению работоспособности и уровню проявлений физических качеств.

С другой стороны, имеется тенденция к увеличению предлагаемых спортсмену физических нагрузок и условий тренировочной деятельности. В частности, уделяется огромное внимание координационным способностям, как основополагающим, в формировании и совершенствовании силы, выносливости и скорости. В качестве методов совершенствования способности к равновесию спортсмена предлагаются методы обратной биологической связи, метод тренажеров и формирования эталонного двигательного действия, упражнения в условиях нестабильной опоры, упругих поверхностей и т.д.

За счёт уменьшения площади или стабильности опоры возникает повышение мышечного тонуса, который суммируется с мышечно-тонической асимметрией, вызванной чрезмерной односторонней нагрузкой и как результат, формируется лимитирующий фактор для проявления координационных способностей. Эффективность сложнокоординационных упражнений заметно снижается, если они выполняются на основе асимметричного перенапряжённого тела, которое также может характеризоваться угнетением вестибулярного и проприоцептивного аппарата. Способность к сохранению равновесия, как одного из проявлений координационных способностей, сильно зависит от состояния мышечного баланса между агонистом и антагонистом.

Учитывая особенности биомеханических характеристик спорта, чрезмерности асимметричных нагрузок и угнетению анализаторов контроля за движением в условиях мышечного перенапряжения, необходимо искать альтернативные подходы в совершенствовании физических качеств спортсменов, сохранению его спортивной работоспособности, снижению риска получения травм.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

В целях реализации поставленных задач использовались следующие методы исследования:

- теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы по теме научного исследования;
- анатомический анализ техники двигательного действия;
- антропометрия;
- педагогическое тестирование;
- педагогический эксперимент;
- электромиография;
- стабилметрия;
- метод математической статистики.

2.1.1 Теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы

В процессе исследования был проведён анализ литературы, затрагивающий предмет и объект исследования и включающий следующие направления:

- анализ специально-методической литературы по вопросам значимости координационного обеспечения в процессе формирования физических качеств и двигательных навыков спортсменов;
- анализ специальной литературы по вопросам формирования лимитирующих факторов адаптационных возможностей спортсмена, к часто повторяющимся односторонним тренировочным нагрузкам;
- анализ специальной литературы по вопросам влияния мышечно-тонических асимметрий на состояние функциональных систем организма спортсмена и его статокинетические способности;

- анализ литературы по вопросам повышения координационного обеспечения спортсмена и переносимости к тренировочным нагрузкам в условиях естественного тренировочного процесса;

- анализ биомеханических особенностей борьбы-самбо, характеризующейся односторонностью физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат.

2.1.2 Анатомический анализ техники двигательного действия

Анализ модели техники бросков в борьбе-самбо был сопряжён с особенностями работы мышечного аппарата спортсмена во время выполнения соревновательного действия. При анализе специфичной двигательной работы борцов-самбистов были определены мышечные группы, которые испытывают наибольшие физические нагрузки, а так же причины, приводящие к изменениям мышечного аппарата.

2.1.3 Антропометрия

Были проведены измерения расстояния между ключевыми точками на правой и левой сторонах. Нами были выбраны точки: акромиальный конец ключицы (акромион), шило-сосцевидный отросток, нижний угол лопатки, основание крестца. В соответствии с эти, нами проводились измерения:

- От шило-сосцевидного отростка до акромиального конца ключицы;
- От гребня передней подвздошной кости до акромиального конца ключицы;
- От крестца до нижнего угла лопатки.

В ходе тестирования спортсмен должен стоять на ровной, твёрдой поверхности (пол) в положении – «основная стойка». Для удобства проведения процедуры антропометрического измерения, на тело человека маркером отмечались, выбранные нами ключевые точки. Далее, при помощи сантиметровой ленты выполнялись замеры с правой и с левой стороны, данные заносились в протокол

Таблица 1 - Образец протокола антропометрии (см)

Акромион ключицы – шило-сосцевидный отросток (см)		Акромион ключицы – гребень подвздошной кости (см)		Нижний угол лопатки – крестец (см)	
Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона

2.1.4 Педагогическое тестирование

а) Оценка способности к сохранению равновесия (усложнённая проба Ромберга)

Нами был выбран данный тест, так как с его помощью возможно оценить работу проприоцепторов в поддержании статического равновесия. Испытуемого просят босым встать таким образом, чтобы стопа неприоритетной ноги располагалась впереди приоритетной (тандемная позиция, пятка к носку), руки сложены на груди, глаза открыты в первой попытке, и глаза закрыты во втором испытании. Ведущую стопу можно определить с помощью теста Харриса (Harris A.J. 1958). Показатель соответствует числу секунд, в течение которых испытуемый может простоять в требуемом положении. Время засекается с момента принятия испытуемым нужного положения и подачи сигнала о готовности. Таймер выключается, если испытуемый передвинул любую стопу из установленного положения, либо открыл глаза (если проводился тест в режиме с закрытыми глазами), или испытуемый простоял 60 секунд (Briggs R. Cetall 1989; Heitmann D. Ketall 1989).

б) Оценка функционального состояния опорно-двигательного аппарата

Проводилась оперативная оценка избранных мышечных групп при помощи функционального мышечного тестирования (Трэвелл Д.Г., Миофасциальные боли и дисфункции. Т.1 / Москв : Медицина, 2005. 1171 с).

1. Оценка функционального состояния широчайшей мышцы спины:

В оценке функционального состояния широчайшей мышцы спины использовался кисте-плече-лопаточный тест.

Исходное положение - сидя или стоя. Тест, заключается в приведении и внутренней ротации проксимального конца верхней конечности в плечевом суставе. В норме кончики пальцев должны касаться ости лопатки. Измерялось расстояние от ости лопатки до кончиков пальцев рук.

2. Оценка функционального состояния большой грудной мышцы:

Большая грудная мышца исследовалась на предмет укорочения.

Исходное положение - лежа на спине, руки вдоль туловища. Перед началом движения испытуемую руку необходимо согнуть и привести к туловищу по направлению к противоположной стороне. Затем спортсмен выполняет движение прямой рукой в направлении сгибания/отведения/внутренней ротации в плечевом суставе. Не допускается сгибание в локтевом суставе. Угол отведения в плечевом суставе составляет 45 градусов. Измерялось расстояние от локтевого сустава до пола.

3. Исследование на растяжимость квадратной мышцы поясницы

Спортсмен принимает исходное положение – основная стойка, руки вдоль тела. Выполняется наклон в одну сторону, со скольжением рук вдоль туловища. Измеряется расстояние между начальным и конечным положением пальцев рук на стороне исследуемой мышцы. Движение следует выполнять строго во фронтальной плоскости.

с) Оценка специальной физической подготовленности

Для определения влияния разработанной методики на спортивные результаты и спортивно-техническую подготовленность нами была проведена оценка специальной подготовленности спортсмена.

В качестве контрольного тестирования был выбран бросок через спину. Учитывалось количество выполненных бросков за 20 секунд, при этом к

испытуемому поочерёдно подходили 2 спортсмена, на которых и совершалось двигательное действие.

2.2.5 Электромиография

Исследование проводилось с помощью электронейромиографа «Нейро МВП Микро» (Нейрософит). Методика интерференционной (поверхностной) электромиографии (ЭМГ) основан на регистрации биоэлектрической активности мышц с помощью поверхностных (накожных) электродов.

Достоинством метода является его неинвазивность, простота исследования, возможность суммарной оценки одновременно нескольких мышц (агонистов и антагонистов).

Исследование проводилось с помощью поверхностных электродов, которые представляли собой металлические пластины площадью до 1 см², вмонтированные в фиксирующую колодку для обеспечения постоянного расстояния между ними (15-20 мм) – стандартизирование проведения методики.

Кожа пациента обрабатывалась спиртом и смачивалась изотоническим раствором хлорида натрия.

Использовались электроды с фиксированным расстоянием в проекции моторной зоны мышцы вдоль мышечных волокон. Заземляющий электрод располагался дистальнее места исследования или на противоположной конечности. Импеданс под электродами был от 2 до 10 кОм.

Пациент находился в состоянии покоя (лежа на животе) при исследовании функционального состояния нервно-мышечного аппарата шейного отдела, грудного отдела, поясничного отдела, мышц задней поверхности бедра, мышц задней поверхности голени. Пациент находился в состоянии покоя (лежа на спине) при исследовании функционального состояния нервно-мышечного аппарата мышц передней поверхности бедра. Температура воздуха в помещении была постоянной 21 - 22°C. Перед исследованием проводился контроль импеданса.

Проводилась регистрация произвольной (спонтанной) активности мышц поверхностными электродами в состоянии покоя (лежа на животе, затем лежа на спине) вдоль позвоночного столба последовательно:

- 1) мышцы шейного отдела справа на уровне пятого шейного позвонка;
- 2) мышцы шейного отдела слева на уровне пятого шейного позвонка;
- 3) мышцы грудного отдела справа на уровне нижнего края лопаток;
- 4) мышцы грудного отдела слева на уровне нижнего края лопаток;
- 5) мышцы поясничного отдела справа;
- 6) мышцы поясничного отдела слева;
- 7) Основные параметры интерференционной ЭМГ очень переменчивы и зависят от большого количества причин:
 - 8) способа наложения электродов;
 - 9) импеданса кожи;
 - 10) температуры окружающей среды;
 - 11) количества подкожной жировой клетчатки;
 - 12) соматического состояния испытуемого;
 - 13) волевой установки обследуемого, его способности продемонстрировать «максимальное» мышечное напряжение.
 - 14) наличия болевого синдрома значительно ограничивает функцию мышц при сохраненном строении нервно-мышечного аппарата.
 - 15) Исследование поверхностной ЭМГ позволяет оценить сократительную способность мышечной группы.

2.1.6 Стабилометрия

Для обработки полученных цифровых данных применяли пакет программ Excel (Microsoft) на основе операционной системы Windows; методическое обеспечение стабиланализатора «Стабилан 01», которое базируется на двух программах: StabMed и Stab-Test (ЗАО ОКБ «Ритм», Таганрог) на основе операционной системы Windows.

Современные стабиланализаторы обеспечивают возможность статических

стабилографических исследований, при которых на неподвижной стабиллоплатформе обеспечивается оценка колебаний центра давления в двух ортогональных направлениях: сагиттальном (Y) и фронтальном (X), а также предоставляет возможность проведения математической обработки статокинезиграммы (СКГ) при выполнении различных функциональных проб. По асимметричности полученных показателей можно судить о скрытом нарушении регуляции позы, о преобладании нарушения в каком-либо направлении, а грубые стабильные отклонения говорят о изменении в строении опорно-двигательного аппарата или с патологией вестибулярной системы (Гурфинкель В.С., Коц Я.М, Шик М.Л., Регуляция позы человека / Москва: Наука, 1965. 256 с).

С целью определения уровня сохранения вертикальной позы и равновесия у борцов, нами были предложена методика, состоящая из двух тестов.

Тест № 1 – выполняется поддержание обычной вертикальной позы в произвольной стойке с открытыми глазами (проба с ОГ). Запись сигнала осуществляется в один этап. Обследуемый становится на стабиллоплатформу, и проводится запись сигнала длительностью 60 секунд.

Тест № 2 – выполняется поддержание обычной вертикальной позы также в произвольной стойке с закрытыми глазами (проба с ЗГ). Запись сигнала осуществляется в один этап. Обследуемый становится на стабиллоплатформу и проводится запись сигнала длительностью 60 секунд.

Очевидно, что для получения сопоставимых результатов необходимо соблюдение единообразия условий обследования.

Обследуемый принимает положение вертикальной позы в произвольной стойке, становится на платформу без обуви. Стопы расположены под углом в 30 градусов, а пятки на расстоянии не менее 2 см, при этом центр стопы располагается максимально близко к центру платформы.

Голова в вертикальном положении, руки – вдоль туловища, на уровне глаз и на расстоянии 70 см от лица располагается зрительный ориентир, на который должен смотреть обследуемый при проведении теста № 1.

Для предотвращения сжатия челюстей, что существенно влияет на показатели

сохранения равновесия, обследуемому предлагается выполнять устный счёт в течении проведения измерений стабилметрических показателей.

Необходимо также нормирование инструкций для обследуемого в целях исключения двигательных артефактов. Указания даются в виде четкого приказа, после чего начинается регистрация стабилметрической записи.

По результатам стабилметрического тестирования оценивают степень компенсации балансируемых реакций.

Возможные варианты формулировки заключений:

- статокинетические нарушения не зафиксированы;
- статокинетические нарушения доклинического уровня легкой степени;
- умеренные статокинетические нарушения;
- выраженные статокинетические нарушения.

Из полипараметрических показателей нами были выбраны следующие характеристики стато-кинетической устойчивости спортсменов:

R – средний разброс (средний радиус) отклонения ЦД, мм;

V – средняя скорость перемещения ЦД, мм/с;

S – нормированная по времени площадь статокинезиграммы (скорость изменения площади статокинезиграммы), кв.мм/с;

EllS – площадь эллипса СКГ, кв.мм;

OD – оценка движения, балл.

2.1.7 Педагогический эксперимент

Педагогический эксперимент проводился с целью апробации методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата спортсмена, а так же влияние коррекционных физических упражнения на проявление способности к равновесию.

В эксперименте приняло участие 60 спортсменов специализации борьба-самбо, в возрасте 14-16 лет. На момент проведения эксперимента участники имели спортивную квалификацию: 10 человек – кандидаты в мастера спорта и 50 человек – 1 взрослый разряд. Испытуемые были разделены на 2 однородные (по возрасту,

результатам антропометрического исследования, результатам функционального мышечного тестирования и оценки способности к равновесию) группы: контрольную и экспериментальную, по 30 человек в каждой.

Педагогический эксперимент по апробации методики проприоцептивной миокоррекции проходил в несколько этапов. Вначале был осуществлён подбор участников эксперимента, которые по итогам предварительного тестирования, были разделены на контрольную и экспериментальную группы. Затем, для участников экспериментальной группы был сформирован комплекс коррекционных физических упражнений, реализуемый в рамках методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий, который был внедрён в естественный тренировочный процесс. Физические нагрузки, которые испытывали участники контрольной и экспериментальной групп, в тренировочном процессе были однородны. Участники экспериментальной группы не выполняли коррекционных упражнений направленных на повышение уровня способности к равновесию. Разработанный комплекс коррекционных физических упражнений направлен на снижение влияния мышечных перестроек на опорно-двигательный аппарат и как результат повышения уровня проявления способности к равновесию и спортивно-технических показателей борцов-самбистов. Участники контрольной группы выполняли стандартную программу тренировочного процесса, регламентируемую тренером.

Следующим этапом было проведение итогового тестирования. Полученные результаты были проанализированы, составлены таблицы, графики, практические рекомендации и сделаны выводы.

Предварительно было проведено антропометрическое измерение по ключевым точка и функциональное мышечное тестирование на подростках 14-16 лет, которые не занимаются спортом. Данная процедура была проведена с целью определения наличия асимметрий у лиц, не испытывающих длительные односторонние физические нагрузки, а также особенностей мышечных дисбалансов.

2.1.8 Метод математической статистики

Обработка полученных в ходе исследования данных проводилась с помощью пакета статистических программ «StatGraphicsCenturon 7.1.» Определялись среднеарифметические значения «М» и стандартного отклонения «δ» до и после курса занятий. Значимость и достоверность результатов оценивались по критерию Стьюдента для связанных выборок (сравнение результатов до и после исследования на ведущей стороне тела) и по критерию Стьюдента для независимых выборок (сравнение результатов после исследования на ведущей стороне и неведущей) (Начинская С.В., Спортивная метрология : учеб.пособие для студ. вузов по спец. «Физ. культура». М.: Академия, 2005. 240 с). Достоверными считались показатели $P \leq 0,05$. Все параметры предварительно проверялись на нормальность распределения признака, затем данные анализировались с помощью параметрических методов, сравнивались средние значения показателей до и после исследования.

2.2 Организация исследования

Научное исследование проводилось в несколько этапов с 2015 по 2017 годы. Экспериментальной базой служила Комплексная Школа Высшего Спортивного Мастерства (КШВСМ) г. Санкт- Петербург.

На первом этапе осуществлялся анализ научно-методической литературы, изучалось состояние проблемы. Формулировались основные детерминанты научной работы: рабочая гипотеза исследования, цель и задачи, общее направление работы. Определялись методы научного исследования, проводилось тестирование для оценки выраженности мышечных перестроек, характеризующихся мышечно-тоническими асимметриями и состоянием координационного обеспечения организма спортсмена.

На втором этапе была разработана методика проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий у спортсменов и проведено контрольно-педагогическое тестирование с целью определения морфофункциональных и статокINETических характеристик для создания персональных комплексов физических упражнений, направленных на повышение координационного

обеспечения борцов-самбистов. Было проведено контрольное тестирование, в котором приняло участие 15 подростков в возрасте 14-16 лет, не занимающихся спортом. Целью данного этапа было формирования модельных характеристик, которые показывали бы особенность влияния односторонних физических нагрузок в условиях тренировочного процесса на формирование мышечно-тонических асимметрий.

На третьем этапе (октябрь 2016 – февраль 2017) был проведён педагогический эксперимент, в котором приняло участие 60 спортсменов, специализации борьба-самбо квалификации кандидатов в мастера спорта – 10 человек и спортсменов 1 взрослого разряда – 50 человек, в возрасте 14-16 лет по 30 человек в контрольной и экспериментальной группах. Разработанная методика была внедрена в заключительную часть тренировочного занятия борцов самбистов. Общее время проведения мероприятия составляло 20 минут. В рамках предлагаемой методики восстановительные мероприятия проводились 3 раза в неделю. В процессе исследования была определена взаимосвязь между мышечными перестройками, характеризующимися проявлением мышечно-тоническими асимметриями, и уровнем проявления способности к равновесию борцов-самбистов; были получены результаты влияния методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий на уровень проявления способности к равновесию и уровень проявления спортивно-технических показателей.

На четвёртом этапе была проведена статистическая обработка результатов исследования, проанализированы полученные данные, сформулированы практические рекомендации и выводы, оформлено диссертационное исследование и внедрены результаты в практическую деятельность.

ГЛАВА 3. СОДЕРЖАНИЕ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОЯВЛЕНИЯ СПОСОБНОСТИ К РАВНОВЕСИЮ У БОРЦОВ-САМБИСТОВ

3.1 Характеристика функционального состояния опорно-двигательного аппарата у борцов-самбистов

Особенностью учебно-тренировочной и соревновательной деятельности борцов-самбистов является то, что существует потребность в высоком уровне сохранения равновесия (устойчивости), но одновременно с этим в создании высокой скорости передвижения и большого количества вариативности бросковой техники.

Так как одним из основных соревновательных действий является бросок (через бедро, через спину, через плечо, бросок подхватом и др.), которые выполняются из односторонней стойки. Это создаёт ситуацию, в которой мышцы на одной стороне тела испытывают длительную нагрузку, что отражается на повышении мышечного тонуса, снижении восстановительных возможностей и функционального состояния мышц, следствием чего является формирование мышечно-тонических асимметрий.

При продолжительных и чрезмерных нагрузках у любого спортсмена наблюдаются следующие эффекты со стороны мышечной системы:

- чрезмерное повышение тонуса в рабочих мышцах;
- неадекватное перераспределение напряжения между поструральными и фазическими мышцами.

По результатам педагогического эксперимента и анатомического анализа технического действия борцов самбистов были выявлены особенности мышечных дисбалансов: повышение мышечного тонуса и снижение суставно-мышечного чувства, что отражалось на качестве выполнения технического действия

Сохранение равновесия или удержание позы обеспечивается 3 структурами:

- 1) вестибулярным аппаратом (состояние в норме, но в ряде случаев из-за перенапряжения мышц шейно-воротниковой зоны, может возникать сдавление кровеносных магистралей);
- 2) проприоцепцией (суставо-мышечное чувство);
- 3) зрительно-моторным контролем.

Разработанная методика проприоцептивной миокоррекции, направленная на коррекцию негативного влияния мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата спортсмена, включает в себя:

- релаксацию мышц и коррекция их эластичности, что положительно влияет на оптимизацию работы нейромышечного волокна и повышение точности информации, поступающей от проприоцепторов в центральную нервную систему;
- укрепление глубоких мышц спины и стабилизацию туловища, что положительно влияет на оптимизацию распределения напряжения между физической и постуральной мускулатурой для повышения контроля тела;
- коррекцию паттернов движения верхних, нижних конечностей, а также контроля позы.

Длительные физические нагрузки одностороннего характера ведут к повышению мышечного тонуса на одной стороне тела, изменению последовательности включения мышц в двигательный акт, снижению межмышечной координации, что отражается на качестве и правильности выполнения движения. Следовательно, морфофункциональные изменения носят хронический характер и проявляются во всех двигательных функциях спортсменов. Нарушения паттернов движения негативно сказывается на точности, эффективности и экономичности выполнения двигательной задачи, что ведёт к увеличению количества ошибок и риска получения спортивной травмы. Наряду с нарушением последовательности включения мышц в двигательный акт, нарушаются контроль позы, обеспечивающий стабилизацию тела спортсмена в пространстве, а следовательно и высокий уровень проявления способности к сохранению равновесия.

3.2 Комплекс корригирующих физических упражнений релаксационно-мобилизационной направленности

Создание информационного баланса между проприоцепторами обеспечивает более точное представление о положении тела и его сегментов относительно друг друга, в пространстве, а также обеспечивает более высокую стабилизацию сегмента опорно-двигательного аппарата, что в свою очередь отражается на качестве сохранения позы. Равное распределение мышечного напряжения между правой и левой стороной, а также между передней и задней линиями туловища способствуют выполнению более точной мышечной работы и более лучшему проявлению уровня сохранения равновесия. Создаются предпосылки для выполнения мышечного сокращения в наиболее оптимальных условиях готовности. Высокий уровень равновесия, минимальное наличие или отсутствие разности мышечного напряжения между мышечными группами на разных сторонах тела обеспечивают минимизацию ошибок спортивного действия и повышают его экономичность, стабильность, эффективность, красоту.

Методика проприоцептивной миокоррекции направлена на оптимизацию состояния нервно-мышечного волокна. Физические упражнения, используемые для коррекции тонуса мышц, обеспечивают снижение напряжения с мышечного веретена и сухожильного органа Гольджи, тем самым обеспечивают согласованность афферентной информации от проприоцепторов в центральную нервную систему. Физически упражнения, направленные на релаксацию мышц, выполняются в медленном темпе, направление движения соответствует ходу мышечных волокон, растяжение выполняется на увеличение расстояния между местами прикрепления мышцы. Положительный релаксационный эффект несёт в себе сочетание физического упражнения с дыханием: на выдохе осуществляется растягивание мышц.

При длительном воздействии приёмами растяжения создаётся ситуация утомления нервно-мышечного волокна, вследствие чего в скором времени наступает истинное мышечное расслабление. Как результат данного эффекта, наблюдается

увеличение амплитуды движения и повышение согласованности афферентной импульсации от мышечных и суставных рецепторов в центральную нервную систему. Изменения информации от мышечных веретён отразится на работе сухожильного органа Гольджи, который отвечает за степень сокращения мышцы при её напряжении. Если мышца находится в повышенном напряжении, то её способность к растяжению снижена, а это значит, что эффективность сокращения будет снижена.

Наряду с вышеуказанными проприоцепторами, в оптимизации работы нервно-мышечного волокна участвуют клетки Реньшоу, обеспечивающие плавность движения через рецепторное торможение. Точность работы данного проприоцептора зависит от адекватности информации поступающей в центральную нервную систему от мышечного веретена и сухожильного органа Гольджи.

Использование релаксационных физических упражнений будет способствовать созданию благоприятных условий для более точной передачи информации с мышц в ЦНС, улучшит межмышечную координацию и положительно отразится на точности и экономичности выполнения соревновательного действия. Экономичное соревновательное действие характеризуется лёгкостью и эффективностью, скоростью выполнения.

Упражнения, используемые для коррекции мышечно-тонических асимметрий (проприоцептивная миокоррекция), характеризуются восстановлением способности мышцы сокращаться и растягиваться.

Посредством приёмов растяжения происходит увеличение длины мышцы, разрыв миозин-актиновых связей и высвобождение метаболитов клетки, которые скапливаются после активной мышечной работы. Суммарный эффект от снижения согласованности работы проприоцепторов и накопления продуктов жизнедеятельности мышечной клетки приводит к формированию стойкого повышенного мышечного тонуса и нарушению работы агонистов и антагонистов.

В связи с тем, что в борьбе-самбо спортсмены испытывают, как правило, одностороннюю физическую нагрузку, то мышечные группы на стороне ведущей

руки испытывают повышенное напряжения. По причине того, что большой процент спортивной схватки сопровождается борьбой за захват и контролем противника мышцы на стороне ведущей руки длительное время выполняет концентрическую или статическую работу, что приводит к состоянию гипертонуса, а в ряде случаев укорочению мышцы с болевым синдромом, которое может проявляться даже в условиях покоя.

У борцов-самбистов наблюдается повышенное напряжение в ряде мышечных групп, которые испытывают наибольшую физическую нагрузку, в виду специфичности двигательной деятельности спортсмена:

- подвздошно-реберная мышца – перенапряжение данной мышцы может привести к изменению положения таза и ущемлению нервных корешков;

- грушевидная мышца - при длительной статической нагрузки возникает перенапряжение, которое может привести к ущемлению седалищного нерва;

- верхняя порция трапецевидной мышцы – склонна к напряжению, спазму. Перегружается при длительном удержании рук и надплечий, а так же при высоких эмоциональных волнениях, вследствие чего образуются триггерные пункты, которые существенно снижают функциональное состояние мышц плечевого пояса и могут вызывать болевые ощущения;

- ишиокруальной группы мышц и икроножная мышца – перенапряжение и укорочение разгибателей бедра могут привести к изменению положения таза относительно туловища, что отражается на формировании компенсаторного механизма – переразгибания в коленном суставе;

- большая грудная мышцы и малая грудная мышцы – гипертонус и укорочение данных мышц приводят к ущемлению ключицей нервно-сосудистого пучка, что существенно снижает функциональное состояние верхней конечности (в частности силу захвата кистью), а также «перетягивает» лопатку кпереди, что негативно отражается на стабилизации верхней конечности и грудного отдела позвоночника;

- подвздошно-поясничная мышца – гипертонус и укорочение данной мышцы приводят к нарушению вертикальной позы за счёт опрокидывания таза кпереди, компенсируется повышением напряжения в длинных разгибателях спины;

- квадратная мышца поясницы – перенапряжение данной мышцы приводит к латеральному наклону туловища в одноимённую сторону со смещением центра тяжести и снижением устойчивости.

С целью коррекции и оптимизации состояния опорно-двигательного аппарата необходимо выполнять приёмы релаксации и растягивания мышц. Такие манипуляции позволяют восстановить способность мышцы к максимальному сокращению и растяжению, что будет обеспечивать её более мощную работу, а также устраняют агрессивное воздействие на проприоцепторы, что в свою очередь должно положительно отразиться на качестве афферентных сигналов о положении тела и его сегментов в пространстве. Используя приёмы растягивания и релаксации, в процесс вовлекается не только мышечная ткань, но и фасция, и связки.

Упражнение 1. На релаксацию верхней порции трапециевидной мышцы

И.п. – сед на пятках (на стуле угол сгибания в тазобедренном, коленном, голеностопном суставах составляет 90 градусов). Положение головы: голова наклонена в сторону, ротирована в противоположную наклону сторону на 45 градусов и незначительно наклонена назад. Положение руки: рука на лицевой стороне (если голова ротирована вправо, то лицевой рукой является правая рука), висит вдоль туловища, прямая, лучезапястный сустав разогнут. Далее спортсмен выполняет растягивание трапециевидной мышцы: тянется ладонью лицевой руки по направлению к полу, голова выполняет ещё больший латеральный наклон и ротацию. Может возникать болезненное чувство жжения или сильного натяжения мягких тканей. Данное растяжение длится в течении 30 секунд, после чего спортсмен должен сблизить 2 точки прикрепления мышцы: затылочный бугор с акрмионом ключицы и удерживать их вместе на протяжении 10 секунд. Данная процедура повторяется 3-5 раз до уменьшения или прекращения болевого ощущения. После выполнить релаксационные упражнения в другую сторону.

Упражнение 2. На релаксацию большой грудной мышцы

И.п. – стоя у стены, рука отведена в сторону под углом в 90 градусов и упирается ладонью в стену. Далее выполняется поворот головы, а затем и туловища в сторону, противоположную стене, ладонь при этом плотно прижата к стене и руки максимально разогнута в локтевом суставе. Поворот туловища выполняется до тех пор, пока не появится болезненное ощущение в области груди. Так же может возникать чувство сильного натяжения в области локтевого сустава и ладонной поверхности. В этом положении необходимо зафиксироваться на 30 секунд, после чего выполнить незначительное мышечное напряжение: надавить ладонью в стену и «сдвинуть» точку опоры вперёд. Напряжение осуществляется на протяжении 10 секунд одновременно с задержкой дыхания на вдохе, после чего выполняется выдох, расслабление и по возможности увеличение поворота туловища и головы. Физическое упражнение повторяется 3-5 раз до снижения болезненного ощущения или его отсутствия и увеличения амплитуды поворота.

Так же это упражнение может быть выполнено в другом исходном положении. И.п. – ладонно-коленная поза. Одна рука кладётся на скамью или стул (высота стула соответствует уровню плечевых суставов), угол сгибания в плечевом суставе составляет 180 градусов, угол отведения 135 градусов, ладонь опирается на скамью. Голова повернута в противоположную сторону (если правая рука на возвышении, то голова ротирована влево, и на оборот). Данное положение спортсмен фиксирует на 30 секунд, после чего выполняется надавливание ладонью на возвышенность с одновременным поворотом головы в сторону руки. Напряжение осуществляется на задержке дыхания на вдохе и удерживается на протяжении 10 секунд, после чего выполняется выдох, поворот головы в сторону противоположную руке, а туловища «уходит» вниз, увеличивая разгибание в плечевом суставе и растягивая большую грудную мышцу. Релаксационное упражнение повторяется 3-5 раз.

Упражнение 3. На релаксацию квадратной мышцы поясницы

И.п. – сед ноги вместе, тыльное сгибание в голеностопном суставе. Выполняется наклон вперёд с захватом двумя руками за пяточную кость одной ноги с внешней стороны. Сгибание в коленных суставах не допускается. Далее спортсмен

выполняет растягивание квадратной мышцы поясницы: на вдохе необходимо «вытащить» свободную ногу. Направление движения назад параллельно полу. При этом, визуальнo, нога, за которую выполнен захват становится длиннее, «вытягивается» вперёд. При выполнении релаксационного упражнения может возникать болезненное чувство растяжения в области поясницы на стороне ноги свободной от захвата руками.

Упражнение 4. На релаксацию широчайшей мышцы спины

И.п. – сед ноги врозь, ноги в коленных суставах разогнуты, сгибание в голеностопном суставе. Выполняется наклон в сторону, рукой одноимённой ноги выполняется захват за пяточную кость, а другая рука тянется к коленному суставу, предплечье проходит за головой.

Упражнение 5. На релаксацию подвздошно-поясничной мышцы

И.п. – положение барьерного шага сидя на полу. Спортсмен ставит две руки в упор на пол перед собой, затем переносит вес тела и оказывается в положении барьерного шага с опорой на руки. Для релаксации подвздошно-поясничной мышцы справа необходимо переступить руками налево, одновременно с этим поворачивать голову и туловище влево, достигается максимальное разгибание в правом тазобедренном суставе. Колено правой ноги направлено вниз к полу, обеспечивая при этом внутреннюю ротацию в тазобедренном суставе. Во время выполнения релаксационного упражнения может возникать болезненное натяжение подвздошно-поясничной мышцы. Боль не должна быть острой. Растягивание необходимо совмещать вместе с дыханием: на выдохе можно увеличивать амплитуду поворота туловища достигая при этом большего натяжения подвздошно-поясничной мышцы.

Упражнение 6. На релаксацию длинных разгибателей спины в поясничном отделе

И.п. – сед, ноги согнуты в коленных и тазобедренных суставах, стопы соединены подошва к подошве. Обхватить руками стопы и выполнять перекаты на спине в направлении от копчика к затылку и обратно.

И.п. – лёжа на спине, руки в стороны. Согнуть правую ногу в коленном и тазобедренном суставах, поставить в упор на пол с внешней стороны левой ноги

(скрестить ноги). Далее выполнить захват левой рукой правую ногу, подтянуть колено к груди и коснуться коленом правой ноги пола с левой стороны. При этом может возникать болезненное растягивание в области поясничного отдела позвоночника и распространяться на ягодичные мышцы. Выполнение релаксационного упражнения совмещать с дыханием, на выдохе увеличивать амплитуду натяжения мышц.

Особенность выполнения релаксационных упражнений заключается в незначительном (2-3 кг) статическом напряжении мышечной группы в условиях максимального безболезненного предварительного натяжения с одновременным вдохом и задержкой дыхания в течение 10-15 секунд. Тем самым обеспечивается утомление нервно-мышечное волокно, в течение 30 секунд наступает рефлекторное расслабление мышцы, увеличивается её длина. Приём сопровождается болезненными ощущениями несильной интенсивности.

Характерными признаками выполнения данных упражнений в рамках методики является то, что сопротивление мышечному напряжению, создаваемым спортсменом, оказывает неподвижная опора(пол, стены), при этом спортсмен должен создать условия предварительного натяжения мышцы. Направление растяжения противоположно функции мышцы и соответствует направлению хода мышечных волокон.

3.3 Комплекс физических упражнений направленных на стабилизацию постральной мускулатуры

Особую роль в сохранении равновесия играет положение ключевых точек тела относительно друг друга и в большей степени положение таза относительно опоры и туловища.

Для обеспечения высокого контроля тела и эффективного перемещения сегментов тела в пространстве необходимо применять физические упражнения, которые направлены на стабилизацию ключевых точек туловища (грудина,

плечевые суставы, тазобедренные суставы, таз и голова) и их согласованного перемещения.

Так как к костям таза прикрепляются большие мышечные массивы, и в его проекции находится общий центр тяжести (ОЦТ), через него проходят миофасциальные цепи, которые обеспечивают согласованность действий верхних и нижних конечностей. Таз можно считать условным биомеханическим центром, положение которого относительно опоры и других сегментов тела оказывает большое влияние на сохранение позы и положения тела при выполнении двигательного действия. Контроль ключевых точек тела в пространстве и между собой обеспечивает высокий контроль положения тела в пространстве - наиболее выгодная ситуация для совершения двигательной задачи с максимальным результатом.

Важной составляющей в обеспечении пострурального контроля является позиционирование общего центра тяжести относительно остальных ключевых точек тела, а также относительно опоры. Таз является ключевой структурой не только в обеспечении сохранения равновесия, но и качества двигательного навыка, его техничности и экономичности. Нестабильность таза расходуется волнами по всему опорно-двигательному аппарату, провоцируя колебания выше и ниже лежащих биокинематических структур, а также чрезмерные нагрузки на мышцы-стабилизаторы. Мышцы, которые обеспечивают наиболее стабильное положение таза: прямая мышца живота, косые мышцы брюшного пресса, подвздошно-реберная мышца, подвздошно-поясничная мышца, квадратная мышца поясницы, длинные разгибатели спины.

Как ответ на высокие физические нагрузки и утомление поструральной мускулатуры, может наблюдаться нарушение распределения напряжения между мышечными слоями. Фазическая мускулатура берёт на себя функцию поструральной, особенностью которой является низкая утомляемость, создание малого мышечного усилия, низкой амплитуды сокращения, тогда как фазическая мускулатура характеризуется большой амплитудой и мощностью сокращения, быстрой утомляемостью, то есть перенимает на себя те условия работы, которые не

характерны для неё. Особенностью физических упражнений является коррекция и распределение мышечного напряжения между мышечными слоями и укрепления постуральной мускулатуры. Выполнение данного условия позволит повысить контроль позы и движений малой амплитуды, а значит создать более стабильный и высокий уровень проявления способности к равновесию.

Для обеспечения процесса коррекции мышечных асимметрий, помимо релаксации нагруженных мышц, выполнения изометрических упражнений. Необходимо выполнять укрепляющие упражнения на стороне ведущей и неведущей руки. Это связано с тем, что длительное нахождение в состоянии укорочения и гипертонуса, мышцы на стороне ведущей руки могут снижать способность к эффективному сокращению, что приводит к нарушению функционального состояния опорно-двигательного аппарата. При этом нагрузка на данные группы мышц должна быть оптимально дозирована, чтобы не вовлечь данные мышцы в состояние повышенного напряжения. Укрепление мышц на контрлатеральной стороне тела необходимо для снижения проявления мышечной асимметрии.

Для закрепления эффекта от физических упражнений на растяжение и релаксацию необходимо проводить укрепление мышц, которые находятся в ослабленном состоянии. Ряд мышц, которые испытывают большую физическую нагрузку, находятся одновременно в состоянии повышенного напряжения, а при этом не создают необходимое мышечное усилие. Поэтому следующим этапом после релаксационных мероприятий является выполнение физических упражнений, направленных на укрепление ослабленных и постуральных мышц. Основным направлением физических упражнений служит оптимизация мышечного тонуса между мышцами агонистами и антагонистами, уменьшение функциональной асимметрии, повышение работоспособности опорно-двигательного аппарата спортсменов. Применение релаксационных и укрепляющих физических упражнений должно преследовать сохранение мышечной асимметрии, как условие спортивной специализации и адаптации опорно-двигательного аппарата для достижения максимального результата, одновременно со снижением чрезмерного мышечного

тонуса на стороне ведущей руки, для обеспечения более высокого уровня межмышечной координации.

С целью коррекции мышечного баланса у спортсменов нами были выбраны упражнения следующей направленности:

1) Укрепление задней линии туловища:

- нижней и средней порции трапециевидной мышцы, которые склонны к расслаблению. Сокращение средней порции трапеции вызывает сведение лопаток. Сокращение нижней порции трапециевидной мышцы вызывает смещение надплечий вниз и кзади. Укрепление данных мышечных групп обеспечивает стабилизацию грудного отдела позвоночника;

- ромбовидных мышц. Ромбовидные мышцы совместно со средними волокнами трапециевидной мышцы сближают лопатки. Следовательно, ромбовидная мышца удерживает лопатки, сводит их кзади. Мышцы склонны к слабости обычно сразу с двух сторон. При этом происходит смещение надплечий вперед и формируется сутулая осанка. Ромбовидная мышца имеет тенденцию к ослаблению, особенно когда большая грудная мышца находится в гипертонусе или укороченном состоянии;

- широчайшей мышцы спины. Данная мышца выполняет функцию разгибания/приведения/пронации верхней конечности в плечевом суставе. Так же обеспечивает стабилизацию поясничного отдела позвоночника за счёт обширной площади прикрепления (остистые отростки поясничного отдела, крестец, гребень подвздошной кости). При воздействии длительных физических нагрузок без проведения восстановительных мероприятий может сопровождаться уменьшением длины мышцы. Одновременно с эти широчайшая мышца спины может проявлять слабость, результатом чего является снижение стабилизации поясничного отдела позвоночника.

Упражнение 1. Имитация стиля «Брасс»

И.п. – лёжа на животе, ноги вместе, руки вперёд. Выполняется имитация плавания стилем «брасс», но в упражнении вовлечён только плечевой пояс и руки. Во время выполнения физического упражнения необходимо контролировать

положение головы (не допускать разгибания в шейном отделе) и втягивать живот – обеспечивает стабилизацию поясничного отдела позвоночника и увеличивает силу разгибателей спины.

Упражнение 2. Укрепление нижней порции трапеции

И.п. – лёжа на спине. Положение рук: 180 градусов сгибания в плечевых суставах, 135 градусов отведения в плечевых суставах, наружная ротация в плечевых суставах, в локтевых суставах 0 градусов. Спортсмен выполняет изометрическое усилие: прижимает (давит) руками в пол. Давление оказывается основанием большого пальца руки. Время напряжения 20 секунд, после чего наступает расслабление в течение 5 секунд и затем повтор. Для предотвращения излишнего напряжения в длинных разгибателях спины спортсмен оказывает давление в пол затылком (основанием черепа).

Упражнение 3. Укрепление средней порции трапеции и ромбовидных мышц

И.п. – лёжа на спине, отведение рук в плечевых суставах составляет 90 градусов, руки согнуты в локтевых суставах. Спортсмен оказывает давление локтями в пол в течение 20 секунд, после чего следует расслабление 5 секунд и затем повтор. Для предотвращения излишнего напряжения в длинных разгибателях спины спортсмен оказывает давление в пол затылком (основанием черепа).

Упражнение 4. Укрепление широчайшей мышцы спины

И.п. – лёжа на спине, отведение рук в плечевых суставах в 30 градусов с внутренней ротацией, угол сгибания в локтевых суставах 0 градусов. Спортсмен оказывает давление основанием большого пальца в пол в течение 20 секунд, после чего следует расслабление в 5 секунд и затем повтор. Вектора усилия в направлении большого вертела бедренной кости.

2. В сохранение пострурального контроля активно вовлечена передняя линия туловища, а именно:

- поперечная мышца живота. Являясь важной составной частью брюшного пресса, мышца уменьшает объём брюшной полости, оттягивает рёбра вперёд к срединной линии. При одностороннем сокращении сгибает туловище в свою сторону, также осуществляет поддержку внутренних органов;

- прямая мышца живота. Прямая мышца живота опускает рёбра, тянет грудную клетку вниз, сгибает позвоночник, при фиксированной грудной клетке поднимает таз, а также отвечает за позиционирование таза. Совместно с поперечной мышцей обеспечивает стабилизации поясничного отдела позвоночника;

- косые мышцы живота. Основная цель - скручивание туловища. Эти мышцы, взаимодействуя с поперечной мышцей живота, стабилизируют позвоночник.

- диафрагма. Куполообразная структура, состоящая из мышц и фиброзной ткани, которая отделяет грудную полость от брюшной полости. Так же обеспечивает стабилизацию поясничного и грудного отдела позвоночника.

В качестве физического упражнения применялись подъёмы туловища из положения лёжа на спине, ноги согнуты в коленных суставах, стопы опираются в пол, руки скрещены на груди. Соблюдалась последовательность выполнения упражнения: выдох, втянуть живот, подъём туловища. Конечное положение – сед в группировке. Возврат в исходное положение осуществлялся очень медленно и постепенно. Для того, чтобы мышцы брюшного пресса максимально вовлекались в работу, то спортсмен должен был зацепиться пятками за препятствие, а не пальцами ног, как это обычно распространено. Такой захват позволяет подключить в упражнение двуглавую мышцу бедра и одновременно «отключить» подвздошно-поясничную, для того чтобы последняя не испытывала чрезмерной нагрузки.

Для укрепления косых мышц брюшного пресса это упражнение может выполняться с незначительными поворотами плечевого пояса (около 30 градусов) во время подъема туловища.

3. Укрепление постуральных мышц. Несмотря на то, что это короткие мышцы, но именно они служат для сохранения равновесия и способны работать длительное время, несут ответственность за стабилизацию позвоночного столба и тела в целом.

Упражнение 1. «Мостик». И.п. – лёжа на спине, ноги согнуты в коленных суставах и опираются стопами в пол, руки скрещены на груди захват под локти, голова приподнята от пола. Спортсмен выполняет вдох-выдох, на выдохе втягивает живот (прижимает живот к пояснице), при этом поясничный отдел позвоночника должен плотно прилегать к полу, после чего за счёт разгибания в тазобедренном

суставе осуществляется подъём таза вверх, с поsegmentарным скручивание позвоночника в направлении от таза к голове. При этом не должно наблюдаться сильного напряжения в длинных разгибателях спины. Скрещенное положение рук обеспечивает нестабильную опору, увеличение нестабильности можно достигнуть за счёт опора ногами на гимнастический мяч или любую другую нестабильную опору. Упражнение выполняется в медленном темпе.

Упражнение 2. «Мостик» на боку. И.п. – упор на предплечье на боку, ноги на возвышении, опора только на область стопы и голеностопного сустава, положение латерального наклона туловища. Спортсмен выполняет подъём туловища от пола, точки приложения силы являются опора ногами и опора на предплечье. Подъём выполняется до принятия прямого положения тела: плечевой сустав не опорной руки, тазобедренный и голеностопный суставы находятся на одной линии, при этом одна нога и рука на неопорной стороне находятся сверху. Сгибания в тазобедренном суставе запрещены. После принятия конечного положения необходимо зафиксироваться на 3-5 секунд и вернуться в И.п. Упражнение выполняется очень медленно, амплитуда движения не высокая, особое значение имеет скорость и контроль движения при возвращении в исходное положение.

Упражнение 3. Спортсмен принимает положение «Мостик» на боку, когда плечевой, тазобедренный и голеностопный суставы неопорной стороны находятся на одном уровне. Далее спортсмен выполняет имитация шага одной (верхней) ногой: сгибание в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах до угла в 90 градусов и одновременно с этим разгибает верхнюю руку в плечевом суставе около 30 градусов. Конечное положение фиксировать не надо. Движение выполняется медленно с высоким уровнем контроля.

Упражнение 4. «Планка» - спортсмен принимает положение упора на предплечья и на пальцы стоп, пятки, таз, спина, голова составляют одну прямую линию. Удерживать это положение в течение 2-3 минут.

В качестве усложнения можно использовать нестабильные опоры под ноги и/или руки в виде гимнастических мячей, подвесов, балансирующих поверхностей.

В качестве усложнения упражнений, направленных на укрепление передней и задней линии туловища, добавляется нестабильная опора в виде мяча, подвеса и уменьшении площади опоры. За счёт создания условий нестабильности рефлекторно включаются мышцы стабилизаторы, и происходит правильное распределение напряжения между слоями мышц. Для предотвращения травматизма при выполнении упражнений на нестабильной опоре необходимо принимать правильное положение тела и не допускать болевых ощущений. При этом, чем ближе к общему центру тяжести находится нестабильная опора, тем легче удержать равновесие.

3.4 Комплекс физических упражнений направленных на формирование статодинамической устойчивости спортсменов после устранения мышечно-тонических асимметрий

После оптимизации мышечного тонуса и коррекции влияния асимметрий необходимо интегрировать правильную последовательность включения мышц для решения конкретной двигательной задачи. Поэтому на завершающем этапе используется физические упражнения характеризующиеся многократностью повторения паттернов движения в условиях высокого сознательного контроля.

Спортивные двигательные действия характеризуются селективностью работы мышечных групп (движение выполняется за счёт работы биокинематической цепи) и высоким уровнем межмышечной координации. Ни в одном спортивно-техническом действии не наблюдается изолированного сокращения мышц. Если динамическую работу выполняет одна биокинематическая цепь, то для сохранения равновесия противоположная цепь выполняет либо уступающую работу, либо статическую, но так или иначе является вовлечённой в двигательный акт. «Выпадение» одного из звеньев биокинематической цепи приводит к снижению силовых показателей всей цепи, перенапряжению вышележащих и нижележащих участков.

Поэтому необходимо сформировать за счёт волевого контроля правильную последовательность включения мышц в движение, повысить уровень контроля позы и движения. Соблюдение последовательности выполнения двигательной задачи позволит создать стойкий двигательный стереотип, который не будет разрушаться и сознательно контролироваться в условиях стресса, которым является соревновательная схватка борцов-самбистов. Если биокинематическая цепь не нарушается под воздействием агрессивных нагрузок и не требует сознательного контроля, тогда создаётся ситуация высокой устойчивости и точности движения.

За реализацию двигательных штампов (паттернов), синергий и согласованность биокинематических цепей в локомоторном акте, без активного участия сознания, осуществляет уровень (В) организации и управления движения (Бернштейн Н.А., О построении движений / Н.А. Бернштейн. Москва:Медгиз, 1947. 254 с).

Нарушение в функциональном состоянии двигательного аппарата, характеризующегося наличием мышечных перестроек, выраженных мышечно-тоническими асимметриями, ведёт к тому, что на этом уровне (В) проявляются ошибки в правильности и эргономичности динамического стереотипа и происходит снижение эффективности работы мышц. Это может отражаться на нарушении позных паттернов и статокинетической устойчивости. При длительных физических нагрузках формируются мышечно-тонические асимметрии, которые приводят к морфофункциональным перестройкам опорно-двигательного аппарата. Как следствие, в данной ситуации возникают незначительные нарушения двигательного акта или мышечные дисфункции, что отражается на нарушении физиологических паттернов движения. Уровень организации двигательной задачи регулируется без активного участия сознания, то есть огромные потоки информации, поступающие от всех органов и анализаторов движения обрабатываются без большого сознательного контроля, и поэтому человек может концентрироваться на решение наиболее приоритетных двигательных задач. Данный уровень движения является основообразующим для эффективной работы следующих уровней (С, Д, Е), которые в большей степени и отвечают за успешность, точность, экономичность и вариативность выполнения движения.

Ещё одними из причин допущения ошибок в двигательном действии могут быть: непонимание двигательной задачи, наличие боли, низкий уровень проявления равновесия и межмышечной координации. В рамках методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий предлагаются физические упражнения, которые характеризуются вычленением необходимого паттерна движения и многократным воспроизведением с сознательным контролем всех параметров движения. Выбирается тот двигательный паттерн, который является элементом локомоторной функции человека, а так же входит в состав техники спортивного навыка. Такие упражнения выполняются в статическом режиме, то есть направлены на запоминание ключевых положений. Далее упражнения могут выполняться в преодолевающем режиме, но с низкой скоростью перемещения. Это условие обеспечивает «переход» от одного ключевого положение к другому, при этом спортсмен должен отслеживать кинематические параметры движения: силу, скорость, направление, перемещение ключевых точек тела и т.д. Последующим вариантом усложнения физического упражнения является выполнение в уступающем и преодолевающем режимах, что обеспечивает создание условий для тренировки межмышечной координации, повышение согласованности работы мышц. Важно учитывать, что увеличение сопротивления или условий выполнения физического упражнения может привести к нарушению техники правильного движения.

При применении паттернов движения как физического упражнения, выполняемого в уступающем и преодолевающем режиме, происходит программирование движения, которое вследствие многократного повторения уже не нуждается в сознательном контроле. Это создаёт ситуацию наиболее выгодного и эффективного состояния спортсмена для сохранения равновесия в условиях соревновательного поединка. Высокий уровень сохранения равновесия одновременно с высоким уровнем межмышечной координации создаёт ситуацию для проявления высокого уровня спортивно-технических показателей.

Для снижения мышечных асимметрий латерального характера использовались упражнения на многократное повторение паттернов движений верхних и нижних

конечностей, а так же на согласованность движения рук и ног. Скорость выполнения упражнения невелика и спортсмен может сознательно контролировать направление, силу и последовательность выполнения упражнения. Это положительно сказывается на работе опорно-двигательного аппарата и во внутренировочные периоды – экстраполируется на повседневную двигательную активность.

Нами были выбраны следующие паттерны:

- движение лопатки по направлению вниз/назад (привести нижний угол лопатка к позвоночнику) – данный паттерн стабилизирует всю верхнюю конечность и грудной отдел позвоночника;
- движение верхней конечности по направлению сгибания/отведения/супинации - данный паттерн является элементом техники бросков (бросок через спину, бросок подхватом), выполняется в тех условиях, когда противника необходимо вывести из состояния равновесия;
- разгибание/приведение/пронации – данный паттерн является элементом техники подсечек и зацепов;
- сгибание/отведение/пронация – данный паттерн является элементом техники бросков (бросок через спину, бросок подхватом), выполняется в момент завершения броска, когда осуществляется проведение соперника и сбрасывание его на спину;
- согласованное движение таза и лопатки на стороне асимметрии: лопатка совершает движение в направлении вверх/вперёд, а таз в направлении вниз/назад, которое характерно для фазы опоры в момент выполнения технического действия.

Выбор обусловлен тем, что эти паттерны содержатся в элементах техники броска, а также обеспечивают поструральную стабилизацию поясничного и грудного отдела позвоночника. То есть за счёт данных двигательных шаблонов борец, обеспечивает стабилизацию тела и сохранение устойчивости во время броска, а так же сохраняет равновесие во время оборонительных действий и уходов от падений.

Последовательность реализации предлагаемой методики должна придерживаться определённого направления: устранение чрезмерного мышечного напряжения в мышцах, испытывающих наибольшую одностороннюю физическую нагрузку; снижении тонической асимметрии между мышцами агонистами и

антагонистами; повышение пострурального контроля за счёт укрепления глубоких мышц спины и одновременно с этим повышении работоспособности ослабленных мышц.

Завершающим этапом в устранении мышечно-тонической асимметрии и закреплении результатов является многократное повторение физиологических паттернов, для запоминания правильной работы и последовательности включения мышц в двигательный акт. Это условие обеспечивает правильность выполнения движения без тотального сознательного контроля, что является положительным моментом во время тренировочного процесса или соревновательной схватки борцов самбистов.

Выводы по главе 3

Методика проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий способствует созданию условий для повышения проявления способности к равновесию (устойчивости), за счёт устранения лимитирующих факторов, к которым относятся мышечно-тонические асимметрии. В состав методики не входят упражнения, направленные на развитие координационных способностей и равновесия в частности.

Так как одним из главных и основных анализаторов о положении тела и его сегментах в пространстве и относительно друг друга является проприоцепция, то именно на коррекцию данной структуры и направленно физическое воздействие. При оптимизации состояния мышечной системы идёт прямое воздействие на точность передачи информации от мышечных рецепторов в центральную нервную систему, а следовательно, повышается контроль за движением и сохранением позы.

Другой направляющей проприоцептивной миокоррекции является устранение чрезмерного мышечного напряжения, что в совокупности с повышением качества информации от мышцы в центральную нервную систему, положительно влияет на межмышечную координацию и синхронность работы мышечных групп.

Тем самым методика проприоцептивной миокоррекции опосредованно влияет на совершенствование способности к равновесию через создание благоприятных условий для их проявления, минимизацию мышечных дисбалансов и повышению межмышечной координации.

Так же ещё одним фактом в защиту данной методики служит то, что при оптимизации мышечного тонуса шейно-воротниковой зоны улучшается гемодинамика головного мозга, за счёт чего увеличивается омываемость кровью вестибулярного аппарата – структуры головного мозга, обеспечивающей сохранение равновесия и высокий уровень согласованности движений.

Особенностью методики проприоцептивной миокоррекции является то, что в составление индивидуальной программы совершенствования способности к равновесию должен использоваться аналитический подход в формировании рабочих гипотез о причинах нарушений и способах их коррекций или устранения.

При оценке способности к сохранению равновесия у спортсменов необходимо ставить следующие вопросы:

- в какую сторону смещается общий центр тяжести спортсмена при оценивании способности к сохранению равновесия;
- в каком положении находится таз и общий центр тяжести относительно площади опоры и других звеньев тела;
- какими мышцами пытается удержать позу;
- какие мышечные дисбалансы имеются; и т.д.

Исходя из этих данных и нужно формировать индивидуальную программу проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий. Результатом успешно и правильно проведённой работы будет создание наиболее выгодных условия для проявления способности к сохранению равновесию.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ КОРРЕКЦИИ МЫШЕЧНО-ТОНИЧЕСКИХ АСИММЕТРИЙ У СПОРТСМЕНОВ

4.1 Динамика антропометрических показателей

С целью определения мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата, связанных с особенностями спортивной деятельности борцов самбистов, а не с лимитирующими факторами иных причин, нами была проведена предварительная оценка функционального состояния мышечного аппарата на наличие асимметрий и мышечных укорочений у подростков 14-16 лет, не занимающихся спортом.

Таблица 2 - Результаты модельных характеристик антропометрических измерений в группе подростков 14-16 лет (n=15)

Расстояние между ключевыми точками	Приоритетная сторона (см)	Неприоритетная сторона (см)	Достоверность различий (см)
Акромион – ость подвздошной кости	43,2±1,9	46,9±3,3	$P \leq 0,005$
Нижний угол лопатки-крестец	31,8±2,7	29,9±2,9	$P \geq 0,05$
Шило-сосцевидный отросток – акромион	21,8±2,1	24,1±2,1	$P \leq 0,001$

По результатам антропометрии в группе подростков 14-16 лет, незанимающихся спортом, наблюдаются мышечные асимметрии между приоритетной и неприоритетной сторонами, но в расстоянии между нижним углом лопатки и крестцом достоверных различий не наблюдается, $P \geq 0,05$

По результатам функционального мышечного тестирования достоверных различий между показателями на приоритетной и неприоритетной сторонах не выявлено, следовательно, не наблюдается функциональной асимметрии.

Таблица 3 - Результаты модельных характеристик функционального мышечного тестирования в группе подростков 14-16 лет (n=15)

Мышцы	Приоритетная сторона (см)	Неприоритетная сторона (см)	Достоверность различий (см)
Широчайшая мышца спины	10,3±1,9	9,6±2,1	P≥0,05
Большая грудная мышца	10,1±0,9	9,8±1	P≥0,05
Квадратная мышца поясницы	14,1±1,7	13,5±2,6	P≥0,05

Данные результаты свидетельствуют о наличии асимметрий (антропометрия), но отсутствуют дисбалансы, которые проявляются как мышечные укорочения с одной стороны тела. Это свидетельствует о том, что изменения опорно-двигательного аппарата вызваны другими причинами, а не чрезмерными односторонними физическими нагрузками на организм подростков 14-16 лет.

В ходе исследования у борцов-самбистов были выявлены следующие изменения опорно-двигательного аппарата, вызванные чрезмерными односторонними физическими нагрузками (таблица 4,5,6):

- сближение акромиона и шило-сосцевидного отростка за счёт укорочения верхней порции трапециевидной мышцы (на стороне приоритетной руки).

Это связано с тем, что у спортсменов на правой (правосторонняя стойка) или левой (левосторонняя стойка) повышается напряжение трапециевидной мышцы, так как приоритетная рука при захвате и броске осуществляет контроль положения соперника. При длительной чрезмерной нагрузке, при отсутствии релаксационных мероприятий наблюдается уменьшение длины данной мышцы, патологический тонус и образование триггерных пунктов;

- смещение надплечья вверх вперёд и «соскальзывание» лопатки на ведущей стороне в том же направлении. Это вызвано тем, что при осуществлении контроля соперника, путём захвата отворота куртки, спортсмен пытается сократить дистанцию между противником, следствием чего является перенапряжение таких

мышц как: большая и малая грудные, подключичная мышца. Это ведёт к смещению ключицы вниз, сдавливанию нервно-сосудистого пучка, что отражается на силовых способностях верхней конечности. Ещё одной причиной изменения положения лопатки является слабость ромбовидных мышц, средней и нижней порции трапецевидной мышцы. Слабость может быть вызвана повышенными требованиями и длительным напряжением данной мышечной группы.

- смещением одной из сторон таза – крыла подвздошной кости (одноимённая нога приоритетной руки) вверх и вперёд. Данные изменения могут быть вызваны тем, что нога одноимённой руки выполняет функцию опоры и испытывает большее напряжение, по сравнению с другой ногой. Так же при односторонней физической нагрузке повышается напряжение в квадратной мышце поясницы на одноимённой стороне, что будет отражаться как укорочение данной мышцы. При физическом утомлении активная опороспособность нижней конечности может снижаться и возрастать пассивная опора – спортсмен просто выставляет ногу вперёд и использует её как упор, то есть «висит» на ноге.

Помимо латеральных асимметрий проявляются и фронтальные, которые выражены:

- 1) увеличение грудного кифоза, за счёт повышения тонуса большой и малой грудной мышцы, слабостью мышц разгибателей, ромбовидных и трапецевидной мышц.
- 2) уплощение поясничного лордоза. Причин может быть несколько: укорочением подвздошно-поясничной мышцы, слабость мышц брюшного пресса или изменениями положения таза (Morgand.L., Allend.G., Early events in stretch-induced muscle damage / Journal Of Applied Physiology 87. 1999.P. 2007–2015; Nosaka K., Time course of muscle adaptation after high force eccentric exercise / European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology. 1991. № 63. P. 70–76).

При сравнении результатов предварительного исследования (таблица 4) не наблюдается достоверных различий между контрольной и экспериментальной

Таблица 4 - Результаты антропометрии между шило-сосцевидным отростком и акромионом до и после педагогического эксперимента (n=60, см)

Статистические показатели	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона
	До	После		До	После	
М	21,75	22,4	23,45	21,57	21,59	23,83
±δ	2,28	2,14	2,26	2,12	2,15	2,05
Статистический вывод	P≤0,05			P≤0,05		
		P≥0,05			P≤0,05	

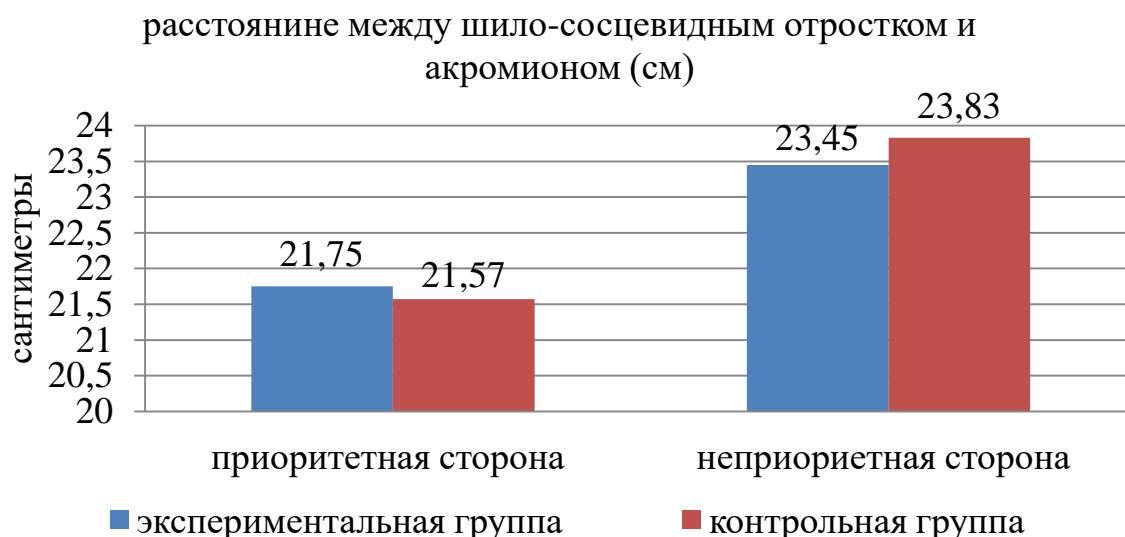


Рисунок 1 – Результаты контрольной и экспериментальной групп до проведения педагогического эксперимента по результатам антропометрического измерения

При сравнении результатов антропометрии расстояния между ключевыми точками на приоритетной и неприоритетной сторонах до проведения педагогического эксперимента имеются достоверные различия ($P \leq 0,05$), которые свидетельствуют о наличии мышечно-тонической асимметрии, вызванных чрезмерными односторонними физическими нагрузками.

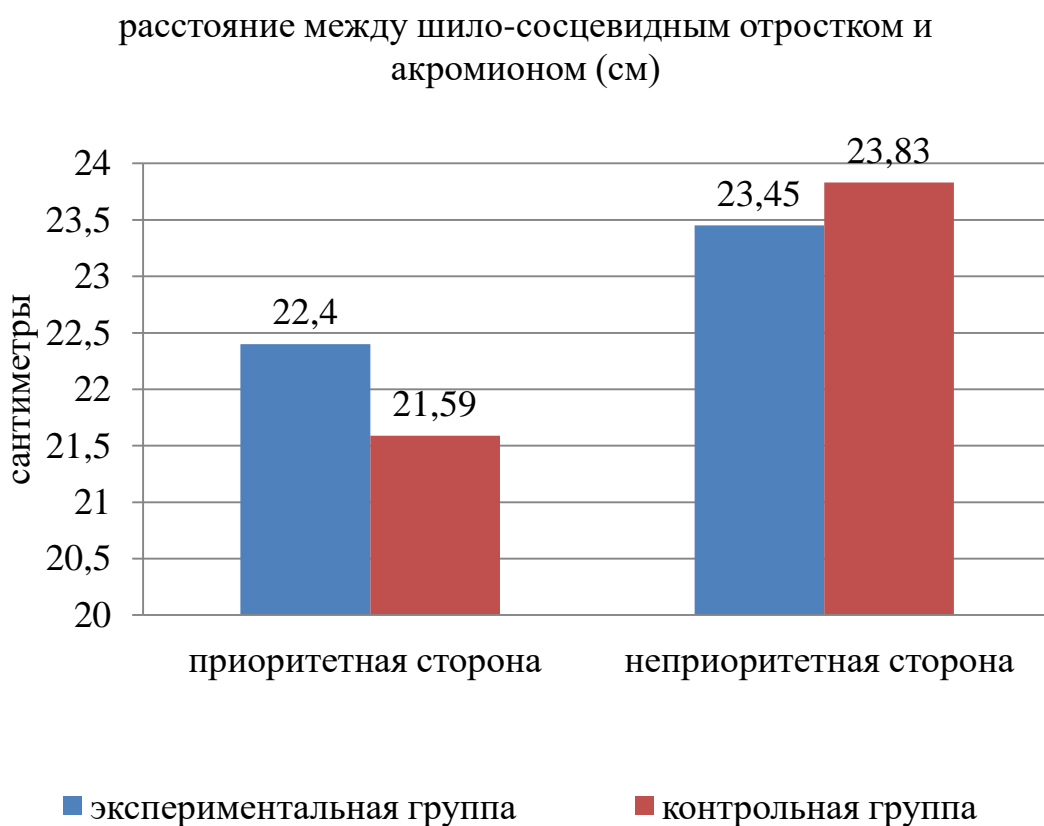


Рисунок 2 – Результаты результатов антропометрического исследования после проведения педагогического эксперимента в контрольной и экспериментальной группах

При сравнении результатов, полученных после проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе не выявлено достоверных различий ($P \geq 0,05$) между данными антропометрии на приоритетной и неприоритетной сторонах, при этом наблюдается достоверное различие результатов, полученных до и после педагогического исследования в экспериментальной группе ($P \leq 0,05$), что свидетельствует о уменьшении мышечно-тонической асимметрии опорно-двигательного аппарата спортсменов при помощи применения комплекса физических упражнений в рамках методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий. Данные изменения были достигнуты путём снижения тонуса верхней порции трапециевидной мышцы и коррекцией укорочения большой и малой грудных мышц, а результатом укрепления средней порции

трапецевидной мышцы была достигнута стабилизация верхней конечности и грудного отдела позвоночника.

В контрольной группе при сравнении результатов между приоритетной и неприоритетной сторонами, после проведения педагогического исследования сохранились мышечные асимметрии ($P \geq 0,05$).

В качестве проверки статистических гипотез использовался t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

Таблица 5 - Результаты антропометрического измерения между акромионом и остью подвздошной кости до и после педагогического исследования (n=60, см)

Статистические показатели	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона
	До	После		До	После	
М	43,31	44,16	45,08	43,1	42,46	45,76
$\pm\delta$	2,4	2,3	2,3	1,9	4,6	2,8
Статистический вывод	$P \leq 0,05$			$P \leq 0,05$		
		$P \geq 0,05$			$P \leq 0,05$	

При сравнении результатов предварительного исследования не наблюдается достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами, $P \geq 0,05$

При сравнении результатов антропометрического исследования расстояния между ключевыми точками на приоритетной и неприоритетной стороне до проведения педагогического эксперимента имеются достоверные различия ($P \leq 0,05$), которые свидетельствуют о наличии мышечно-тонической асимметрии, возникающих в результате чрезмерных односторонних физических нагрузок.

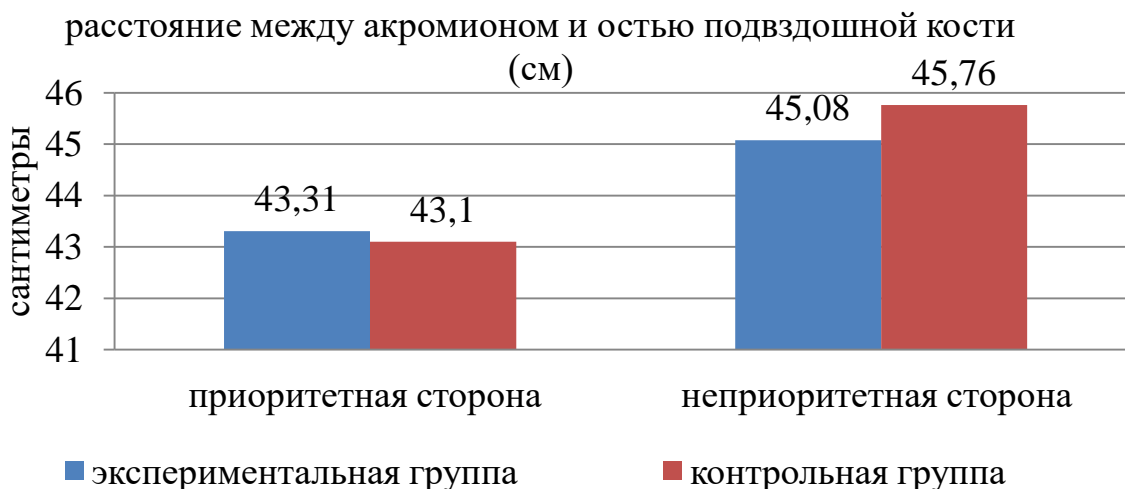


Рисунок 3 – Результаты антропометрии в контрольной и экспериментальной группах до проведения педагогического исследования

При сравнении результатов, полученных после проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе не выявлено достоверных различий между данными антропометрии на приоритетной и неприоритетной сторонах, $P \geq 0,05$. Наблюдается достоверное различие результатов, полученных до и после педагогического исследования в экспериментальной группе, $P \leq 0,05$.

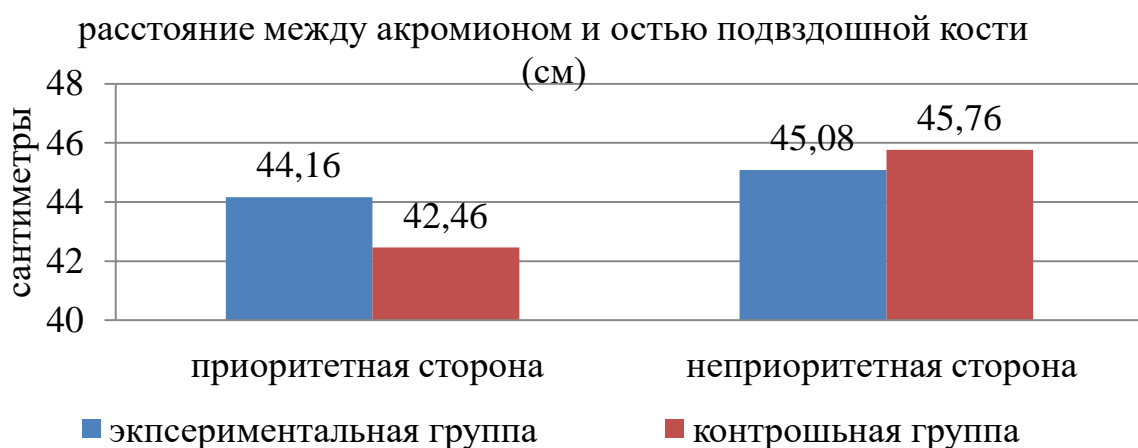


Рисунок 4 – Результаты антропометрии на приоритетной и неприоритетной сторонах тела между контрольной и экспериментальной группами после педагогического эксперимента

Увеличение расстояния между ключевыми точками на приоритетной стороне было достигнуто при выполнении упражнений, направленных на релаксацию квадратной мышцы поясницы и её укрепление на неприоритетной стороне. После чего был многократно повторён паттерн согласованности лопатки и таза на одноимённой стороне, что послужило улучшением опорной функции нижней конечности и закреплением эффекта от релаксационных упражнений. Данные результаты свидетельствует об уменьшении мышечно-тонической асимметрии опорно-двигательного аппарата спортсмена.

В контрольной группе, при сравнении результатов между приоритетной и неприоритетной сторонами, после проведения педагогического эксперимента сохранились мышечные асимметрии, $P \leq 0,05$.

Таблица 6 - Результаты антропометрического измерения между нижним углом лопатки и крестцом до и после педагогического исследования (n=60, см)

Статистические показатели	Экспериментальная группа		Контрольная группа			
	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона		Неприоритетная сторона
	До	После		До	После	
М	32,82	31,68	31,25	32,4	31,9	30,3
$\pm\delta$	2,72	2,81	2,68	2,3	3,3	2,4
Статистический вывод	$P \leq 0,05$		$P \geq 0,05$	$P \leq 0,05$		$P \leq 0,05$

При сравнении результатов предварительного исследования не наблюдается достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами.

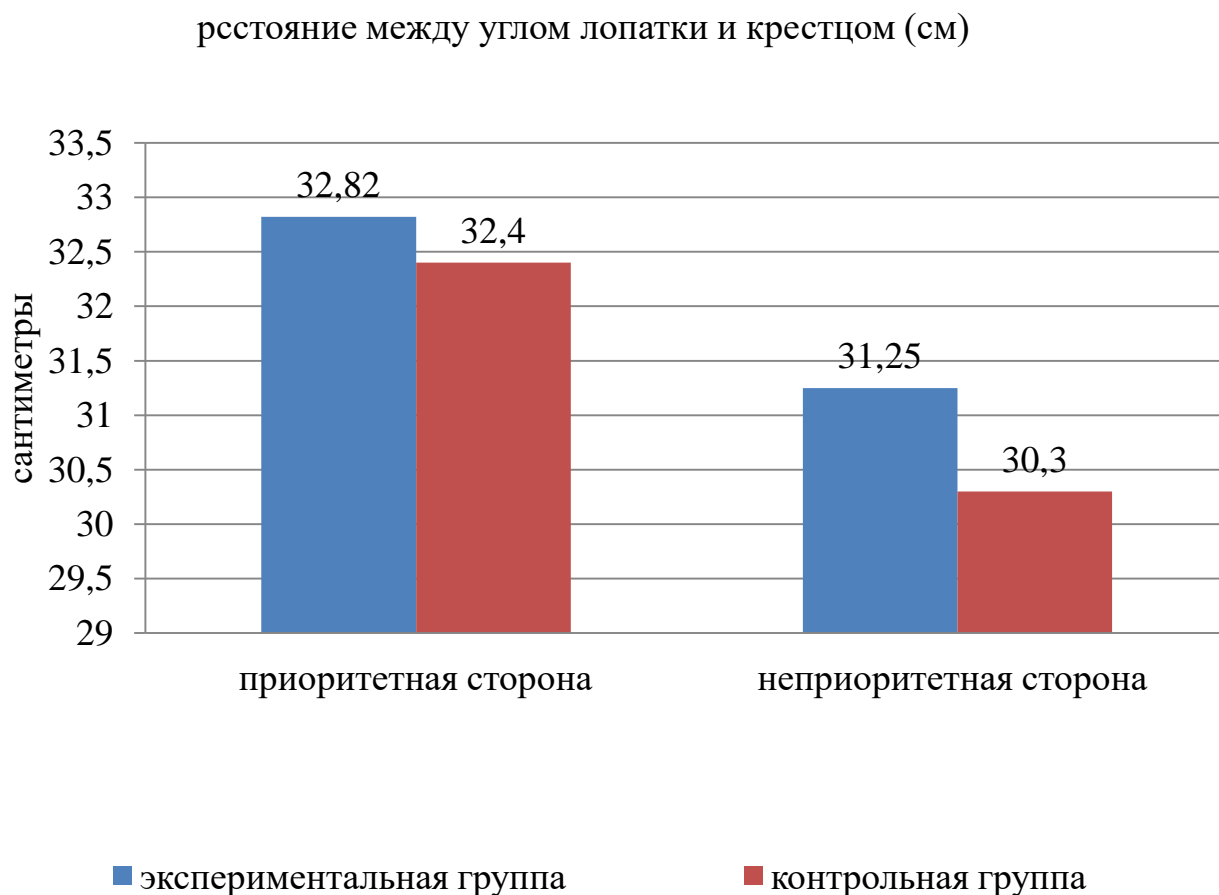


Рисунок 5 – Результаты антропометрического исследования между контрольной и экспериментальной группами до проведения педагогического исследования

При сравнении результатов антропометрического исследования расстояния между ключевыми точками на приоритетной и неприоритетной стороне до проведения педагогического эксперимента имеются достоверные различия ($P \leq 0,05$), которые свидетельствуют о наличии мышечно-тонической асимметрии, возникающих в результате чрезмерных односторонних физических нагрузок.

При сравнении результатов, полученных после проведения педагогического исследования в экспериментальной группе не выявлено достоверных различий между антропометрическими измерениями на приоритетной и неприоритетной сторонах, $P \geq 0,05$. Наблюдается достоверное различие результатов, полученных до и после педагогического исследования в экспериментальной группе, $P \leq 0,05$.

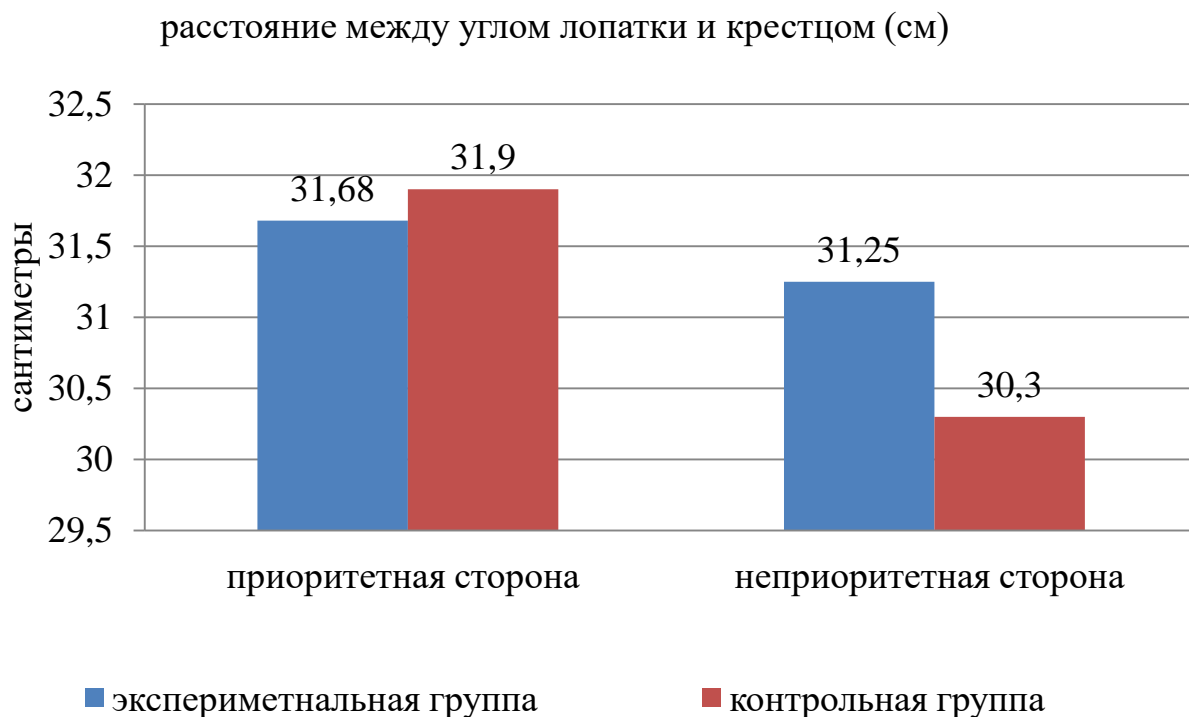


Рисунок 6 –Результаты антропометрического измерения на приоритетной и неприоритетной сторонах в контрольной и экспериментальной группах после проведения педагогического исследования

Уменьшение расстояния между ключевыми точками было достигнуто за счёт коррекции чрезмерного тонуса и укорочения грудных мышц и трапециевидной мышцы (верхней порции), а также укреплением нижней порции трапециевидной мышцы и широчайшей мышцы спины, что отразилось на приведении лопатки к позвоночнику, её стабилизации и стабилизации поясничного отдела позвоночника. Данные результаты свидетельствует об уменьшении мышечно-тонической асимметрии опорно-двигательного аппарата спортсменов.

В контрольной группе, при сравнении результатов между приоритетной и неприоритетной сторонами, после проведения педагогического исследования сохранились мышечные асимметрии, $P \leq 0,05$.

В качестве проверки статистических гипотез использовался t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

4.2 Результаты функционально-мышечного тестирования

По результатам проведения функционального мышечного тестирования были выявлены укорочения отдельных мышечных групп.

Укорочение большой грудной мышцы связано с её чрезмерной нагрузкой, что отражается на уменьшении амплитуды движения в плечевом суставе, а так же в формировании мышечной и фасциальной контрактуры.

Повышенная напряжённость широчайшей мышцы спины ведёт к нарушению её функции, снижению силовых показателей, что отражается на нарушении стабильности поясничного отдела позвоночника.

Укорочение квадратной мышцы поясницы свидетельствует о чрезмерной асимметричной работе. Как правило, данная группа мышц на стороне приоритетной руки длительное время находится в статичном напряжении.

Перечисленные выше мышцы нуждаются в постоянной релаксации и растяжении, чтобы поддерживать в норме функциональное состояние – способность растягиваться и сокращаться. Так как данные мышечные группы находятся в состоянии сокращения, то они могут утрачивать и способность к сокращению.

Такие изменения приводят к снижению пострурального контроля тела и повышению энергозатрат на удержание равновесия, что в свою очередь может негативно сказываться на устойчивости спортсмена во время соревновательной схватки, а так же оказывает отрицательное влияние на качество технических действий. Ввиду того, что одна из сторон тела постоянно испытывает большее напряжение, чем другая, и имеются группы мышц, которые несут основную нагрузку, то в процессе тренировочного занятия необходимо уделять особое внимание на выполнении упражнений, направленных на релаксацию перегруженных мышц, а так же на их укрепление.

Если снизить влияние асимметрий опорно-двигательного аппарата борцов, то можно предполагать повышение качества выполнения технических действий за счёт:

- повышения эргономичности двигательных действий;
- более точной работы опорно-двигательного аппарата;
- повышения устойчивости во время соревновательной схватки;
- повышения контроля позы.

Адекватно подобранные средства коррекции мышечно-тонических асимметрий позволят снизить негативное влияние мышечных дисбалансов, а следовательно, оптимизировать мышечную работу и сместить общий центр тяжести к средней линии. По результатам функционального мышечного тестирования, полученных до проведения педагогического исследования, достоверных различий между показателями в контрольной и экспериментальной группами не наблюдается, $P \geq 0,05$.

Таблица 7 - Результаты функционального мышечного тестирования до проведения педагогического эксперимента (n=60)

Статистические показатели	Экспериментальная группа						Контрольная группа					
	Широчайшая мышца спины (см)		Большая грудная мышца (см)		Квадратная мышца поясницы (см)		Широчайшая мышца спины (см)		Большая грудная мышца (см)		Квадратная мышца поясницы (см)	
	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона
M	13,1	10,8	11,8	10,2	13,5	15,1	13,9	10,1	11,7	9,9	13,1	15,1
$\pm\delta$	4	3,4	1,5	1,1	2,3	1,9	3	3,1	1,9	0,9	1,7	1,6

По предварительной оценке функционального мышечного тестирования наблюдаются достоверные различия результатов на приоритетной и

неприоритетной сторонах, в контрольной и экспериментальной группах, что свидетельствуют о мышечном укорочении исследуемых мышц на приоритетной стороне, а значит о наличии мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата спортсменов.

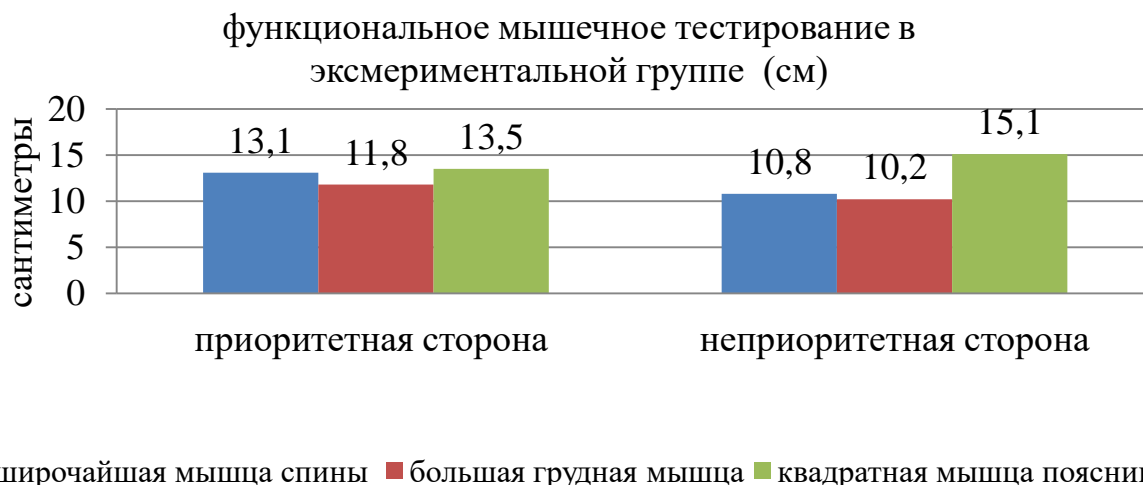


Рисунок 7 – Результаты функционального мышечного тестирования в экспериментальной группе между приоритетной и неприоритетной стороной до проведения педагогического эксперимента

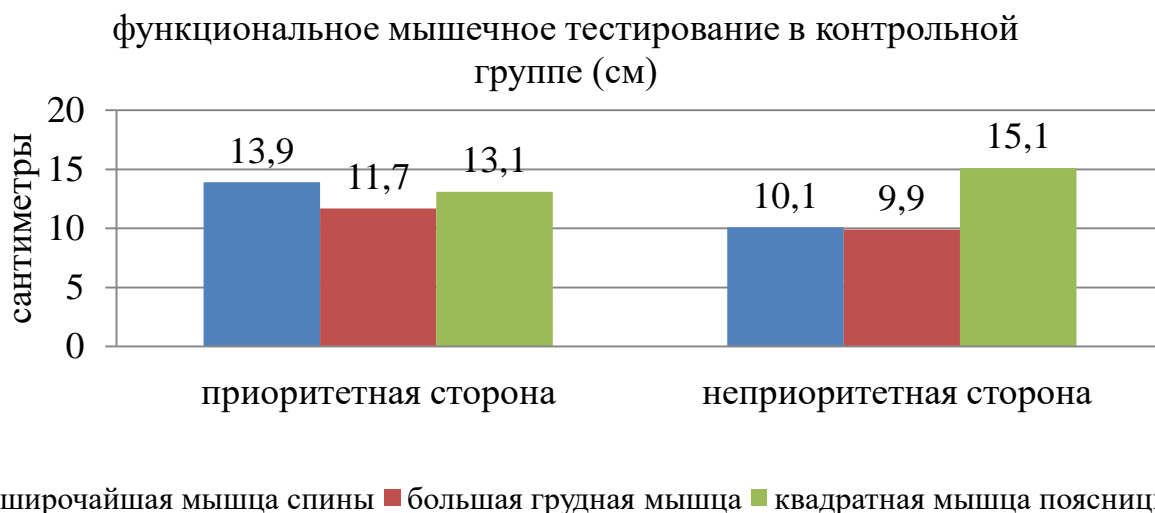


Рисунок 8 – Результаты функционального мышечного тестирования в контрольной группе между приоритетной и неприоритетной стороной до проведения педагогического эксперимента

После внедрения комплекса физических упражнений, направленных на коррекцию мышечно-тонических асимметрий, в естественные тренировочные условия экспериментальной группы наблюдается положительная динамика, которая характеризуется снижением негативного влияния мышечных дисбалансов на опорно-двигательный аппарат спортсменов.

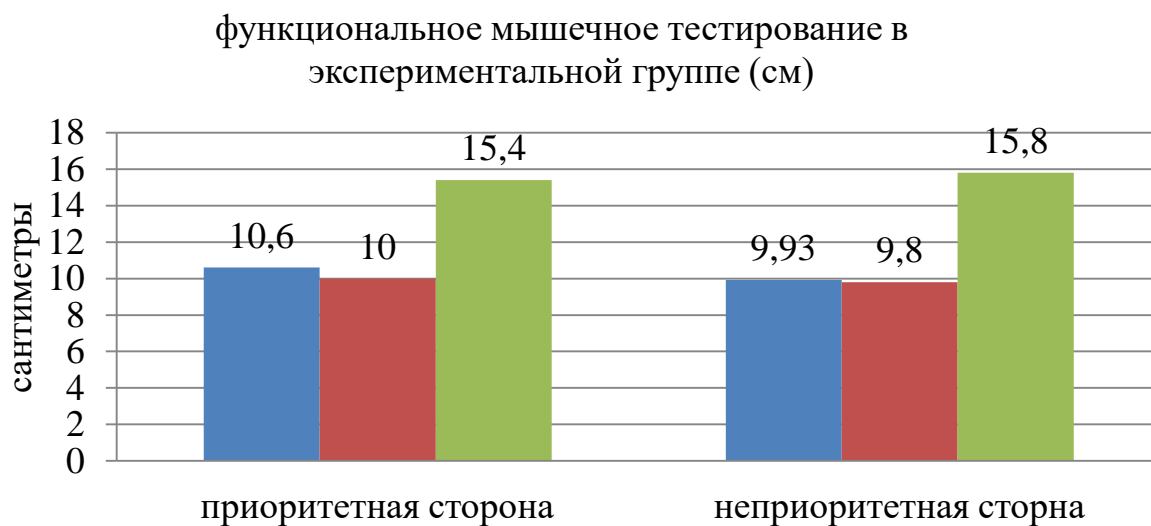
Физические упражнения были направлены на релаксацию исследуемых мышц на приоритетной стороне и укреплению тех же мышц на неприоритетной стороне. Это позволило снизить проявление мышечных дисбалансов между правой и левой сторонами тела.

Таблица 8 - Результаты функционального мышечного тестирования после проведения педагогического эксперимента в контрольной и экспериментальной группе (n=60)

Статистические показатели	Экспериментальная группа						Контрольная группа					
	Широчайшая мышца спины (см)		Большая грудная мышца (см)		Квадратная мышца поясницы (см)		Широчайшая мышца спины (см)		Большая грудная мышца (см)		Квадратная мышца поясницы (см)	
	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона	Приоритетная сторона	Неприоритетная сторона
M	10,6	9,93	10	9,8	15,4	15,8	12,9	10,5	11,3	9,9	13,1	14,9
±δ	2,6	2,8	0,8	0,8	1,6	1,8	2	1,6	1,6	1,2	1,4	1,2

Достоверных различий между показателями на приоритетной и неприоритетной сторонах после проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе не наблюдается, $P \geq 0,05$ (таблица 8).

Данные результаты свидетельствуют об уменьшении мышечного укорочения наиболее нагружаемых мышечных групп, а также снижение мышечных асимметрий опорно-двигательного аппарата спортсменов.



■ широчайшая мышца спины ■ большая грудная мышца ■ квадратная мышца поясницы

Рисунок 9 – Результаты функционального мышечного тестирования в экспериментальной группе между приоритетной и неприоритетной стороной после проведения педагогического эксперимента

Положительные изменения функционального состояния мышцы в экспериментальной группе, позволяет верно оценивать афферентную информацию о положении сегментов тела в пространстве, а следовательно выполнять более точную двигательную задачу.

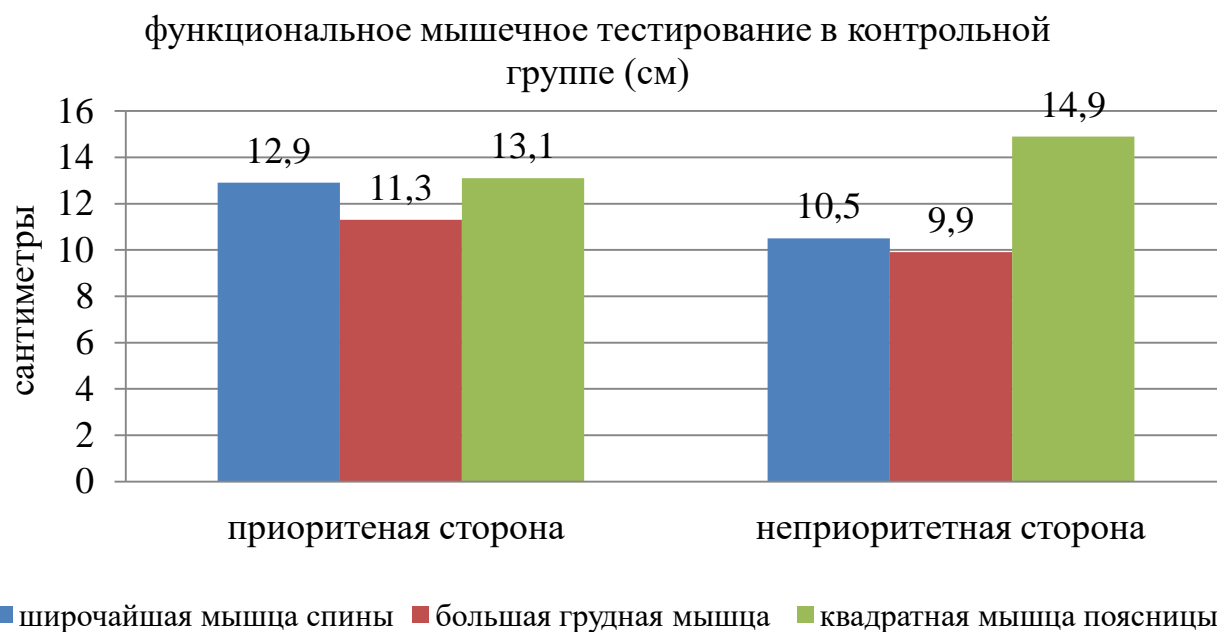


Рисунок 10 – Результаты функционального мышечного тестирования в контрольной группе между приоритетной и неприоритетной стороной после проведения педагогического эксперимента

По результатам, полученным в контрольной группе после педагогического исследования наблюдается сохранение мышечно-тонических асимметрий в исследуемых мышечных группах.

В качестве проверки статистических гипотез использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок.

4.3 Результаты тестирования способности к равновесию

При сравнении результатов предварительного исследования, оценивающих способность к сохранению равновесия, не наблюдается достоверных различий между контрольной и экспериментальной группами, $P \geq 0,05$.

Таблица 9 - Результаты оценки способности к сохранению равновесия (Проба Ромберга) до и после педагогического эксперимента в контрольной и экспериментальной группах (n=60, сек)

Статистические показатели	Экспериментальная группа				Контрольная группа			
	(открытые глаза) до	(открытые глаза) после	(закрытые глаза) до	(закрытые глаза) после	(открытые глаза) до	(открытые глаза) после	(закрытые глаза) до	(закрытые глаза) после
М	39,3	47,5	23,3	27,5	38,3	37,3	22,6	22,5
$\pm\delta$	8,5	6,4	5,7	7,4	8,5	6,8	5,5	3,7
Статистический вывод	$P \leq 0,05$		$P \leq 0,05$		$P \geq 0,05$		$P \geq 0,05$	

Проведение тестирования с закрытыми глазами дало возможность получить более объективную информацию о состоянии способности к сохранению равновесия. Регуляция баланса и контроля позы осуществляется за счёт мышечного чувства (проприоцептивной чувствительности), а не за счёт зрительного анализатора.

При оценке способности к равновесию между результатами в экспериментальной группе, полученными в тестах до и после исследования, имеются достоверные различия, которые характеризуются положительной динамикой в повышении уровня проявления способности к равновесию у борцов самбистов.

Положительная динамика в экспериментальной группе была достигнута за счёт того, что эффектом физических упражнений стало повышение функционального состояния проприоцепторов мышц, отвечающих за сохранение оптимального равновесия.

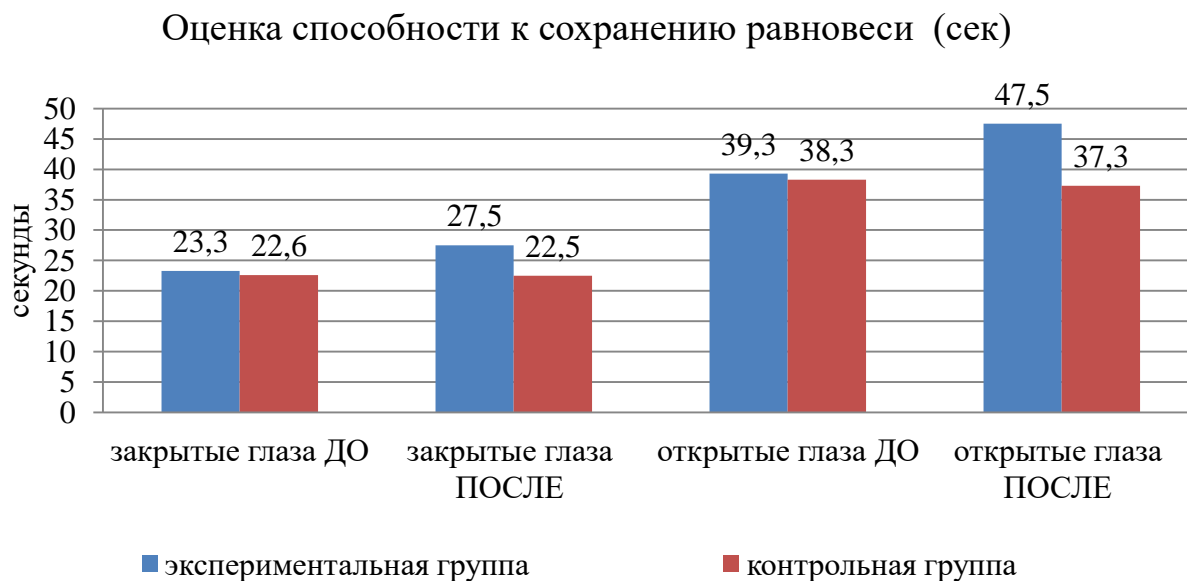


Рисунок 11 – Результаты оценки способности к равновесию (усложнённая проба Ромберга) до и после исследования

В контрольной группе достоверных различий между результатами, полученными до и после исследования, не наблюдается, что свидетельствует об отсутствии положительной динамики статокINETической устойчивости в условиях сохранения мышечно-тонических асимметрий. В качестве проверки статистических гипотез использовался t-критерий Стьюдента для зависимых выборок.

В экспериментальной группе наблюдается положительная динамика функциональных и антропометрических показателей, которая характеризуется снижением негативного влияния мышечно-тонических асимметрий на опорно-двигательный аппарат спортсменов. Данные изменения отражаются на повышении уровня проявления способности к равновесию у борцов-самбистов, так как за счёт снижения чрезмерного мышечного тонуса, увеличение длины наиболее нагруженных и укрепления ослабленных мышечных групп ведёт к повышению точности афферентной импульсации, поступающей от проприоцепторов в центральную нервную систему, и как следствие, к более точной межмышечной координации. Также эффектом от проведения коррекционных мероприятий является увеличение времени удержания равновесия в тесте с закрытыми глазами, что

иллюстрирует ситуацию, в которой контроль положения тела в пространстве и сохранения баланса осуществляется мышечным чувством, а не зрительным анализатором. Перераспределение контроля позы от зрительного анализатора на мышечно-суставное чувство позволяет спортсмену сохранять необходимый уровень проявления способности к сохранению равновесия, не акцентировать своё внимание на положении тела в пространстве, тем самым концентрироваться на технико-тактических характеристиках двигательного действия и эффективности решения двигательной задачи в условиях постоянно меняющейся обстановки.

Также с целью определения влияния разработанной методики на уровень спортивного мастерства и спортивно-технических показателей была проведена оценка специально-технической подготовленности.

Таблица 10 – Результаты педагогического тестирования (бросок через спину за 20 секунд) в контрольной и экспериментальной группе до и после педагогического эксперимента (n=60, раз)

Группа	M ± δ		Гипотеза	Статистический Вывод
	До	После		
Контрольная группа	9,9±1,4	10,1±1,2	H ₀ :Me _x = Me _y H ₁ :Me _x ≠ Me _y	P≥0,05
Экспериментальная группа	9,7±1,3	10,6±1,1		P≤0,05

Результаты, полученные во время оценки спортивно-технических показателей иллюстрирует положительную динамику в контрольной и экспериментальной группах, но только в экспериментальной группе различия результатов полученных до и после педагогического эксперимента статистически достоверны. В контрольной группе наблюдается увеличения результата на 2%, тогда как в экспериментальной группе наблюдается прирост результатов спортивно-технических показателей на 9,3%.

Данная ситуация объясняется тем, что спортсмены в экспериментальной группе при выполнении контрольного задания допускают меньшее количество

ошибок, меньше отклонений от траектории движения. Это было достигнуто за счёт коррекции мышечно-тонических асимметрий: сближение результатов антропометрии на правой и левой сторонах к симметрии, а также повышение контроля общего центра тяжести и равновесия за счёт мышечно-суставного чувства (проприоцепции).

Так как спортсмены экспериментальной группы стали более устойчивы и повысили уровень проявления не только способности к равновесию, но и межмышечной координации, то это обеспечило более выгодные условия для совершения большего количества бросков в условиях ограниченного времени. Формируется ситуация, в которой спортсмены акцентирует своё внимание на выполнении двигательной задачи, а не на сохранение равновесия или удержание правильного положения.

4.4 Результаты электронейромиографического исследования

Для оценки влияния методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий на функциональное состояние мышечной системы борцов самбистов было проведено электронейромиографическое исследование мышц, которые испытывают наибольшие физические нагрузки в процессе спортивной тренировки. С помощью данного метода был проанализирован мышечный тонус мышечных групп в состоянии покоя и статического напряжения до и после проведения корригирующих восстановительных мероприятий в рамках разработанной методики. Данные результаты подтверждают результаты педагогического тестирования и антропометрии и свидетельствуют о наличии мышечно-тонических асимметрий.

Наиболее приоритетными для нас были показатели функционального состояния мышц шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника у борцов самбистов.

С помощью турно-амплитудного анализа установлено, что исходный мышечный тонус независимо от локализации был высоким.

Таблица 11 - Максимальная амплитуда (мкВ) в состоянии покоя с мышц борцов самбистов до и после педагогического исследования в контрольной и экспериментальной группах (n=60)

Мышечные группы		Максимальная амплитуда, мкВ			
		Экспериментальная группа		Контрольная группа	
		До $M \pm \delta$	После $M \pm \delta$	До $M \pm \delta$	После $M \pm \delta$
Шейный отдел	Неприоритетная	43,8±5,1	41,6±4,6	42,2±3,4	42,5±4,2
	Приоритетная	63,1±7,1	42,4±5,2	62,6±7,6	62,3±7,8
Грудной отдел	Неприоритетная	40±3,8	31,7±3,8	41,2±3,4	41,5±3,4
	Приоритетная	53,6±4,6	33±4,1	53,3±4,5	54,3±4
Поясничный отдел	Неприоритетная	30,5±2,5	19±2,2	30±2	29,8±2,4
	Приоритетная	32,6±2,8	20,1±2,2	32,3±2,7	32,8±2,6
Статистический вывод		$P \geq 0,05$	$P \leq 0,05$	$P \geq 0,05$	$P \geq 0,05$

По результатам предварительного электронейромиографического исследования как в контрольной, так и в экспериментальной группах статистически достоверны различия величин максимальной амплитуды электрических потенциалов в состоянии покоя на приоритетной и неприоритетной сторонах, $P \leq 0,05$. При этом на приоритетной стороне показатели выше. Результаты электромиографического исследования подтверждают наличие мышечно-тонических асимметрий в данных областях, начиная с шейного отдела паравертебральных зон. Это свидетельствует о том, что уже на уровне шейного, грудного и поясничных отделов наблюдается асимметрия в функциональном состоянии мышц, которая иллюстрирует наличие неодинаковой работоспособности мышечных групп.

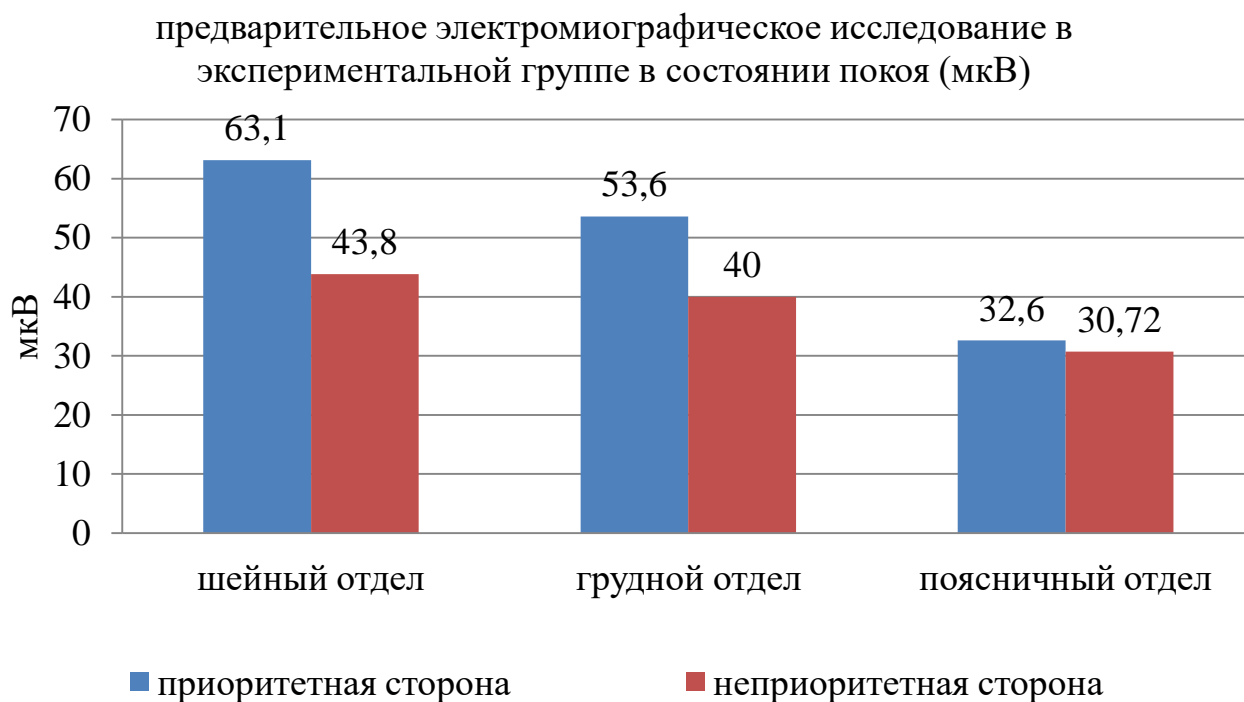


Рисунок 12 – Результаты электромиографического исследования мышц в состоянии покоя в экспериментальной группе до проведения педагогического эксперимента

При сравнении предварительных данных электромиографического исследования максимальной амплитуды электрического потенциала в состоянии покоя между контрольной и экспериментальной группами достоверных различий нет, $P \geq 0,05$.

Высокие показатели максимальной амплитуды (мкВ) свидетельствуют о чрезмерном мышечном тоне исследуемых мышечных групп, который снижает функциональные возможности двигательного аппарата и ограничивает тем самым восстановительные возможности спортсмена. Наличие функционального дисбаланса в мышечных тканях иллюстрирует о наличие мышечно-тонических асимметрий, различие распределения мышечного напряжения на правой и левой стороне тела. Данные факты отражают рассогласованность работы и снижение межмышечной координации исследуемых групп мышц, что проявляется в ограничении проявления способности к сохранению равновесия.

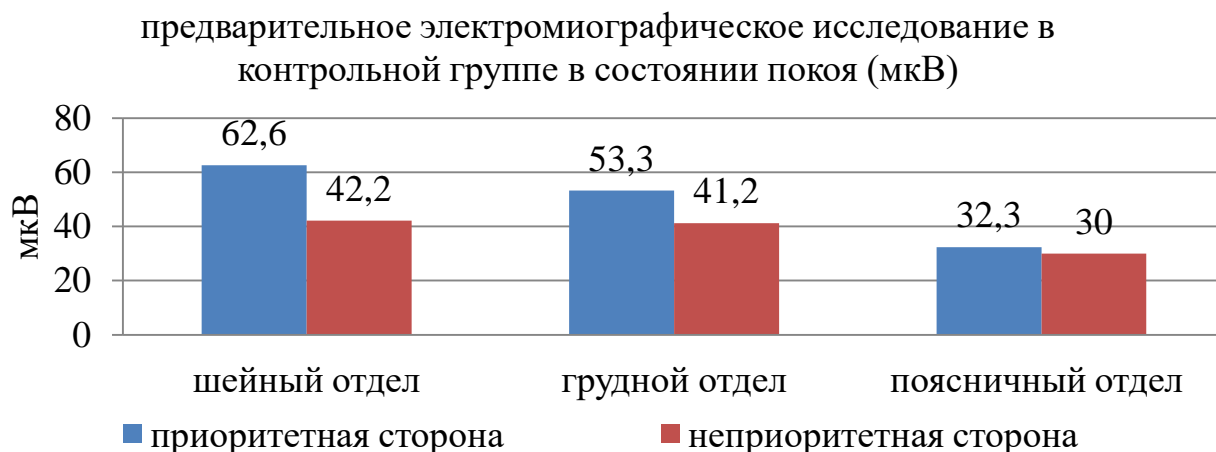


Рисунок 13 – Результаты электромиографического исследования мышц в состоянии покоя в контрольной группе на приоритетной и неприоритетной сторонах до проведения педагогического эксперимента

В качестве коррекционных мероприятий после физической нагрузки в тренировочном процессе в экспериментальной группе применялся разработанный комплекс физических упражнений в рамках методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий. В контрольной группе таких мероприятий не проводилось. Результаты итогового электромиографического исследования максимальной амплитуды электрического потенциала мышц в состоянии покоя представлены в таблице 10 и рисунке 14.

По результатам итогового электромиографического исследования наглядно видно уменьшение мышечно-тонической асимметрии в исследуемых областях. Различий между показателями максимальной амплитуды электрического потенциала в состоянии покоя с мышц борцов самбистов в экспериментальной группе не выявлено.

После проведения педагогического эксперимента и получения результатов электромиографического исследования в экспериментальной группе наблюдается снижение величины электрического потенциала в состоянии покоя, как на приоритетной, так и неприоритетной сторонах тела. Данная ситуация свидетельствует о повышении функциональной готовности опорно-двигательного

аппарат спортсменов, о более эффективных условиях для восстановления мышечного аппарата.

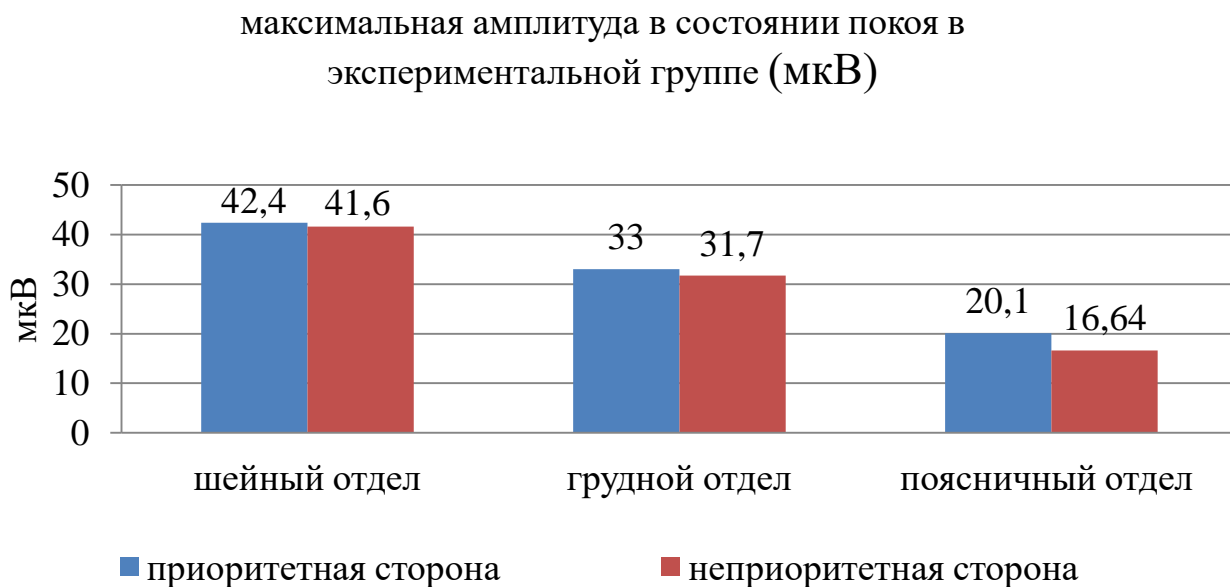


Рисунок 14 - Результаты максимальной амплитуды электрического потенциала мышц в состоянии покоя в экспериментальной группе после проведения педагогического эксперимента

Наблюдается уменьшение разницы электрических потенциалов мышц между приоритетной и неприоритетной стороной, что подтверждает снижение влияния мышечно-тонических асимметрии и повышение функционального состояния опорно-двигательного аппарата спортсменов. Снижение электрического потенциала в мышечной ткани после педагогического эксперимента указывает на более высокий уровень адаптационных механизмов для более быстрого восстановления организма после физических нагрузок. За счёт того, что мышцы на приоритетной и неприоритетной сторонах относительно симметричны в функциональном состоянии и работоспособности, то это обеспечивает более точную межмышечную координацию мышечных. Высокая согласованность работы парных мышечных групп и мышц агонистов-антагонистов обеспечивает более высокий уровень статокINETической устойчивости, а за счёт снижения мышечного напряжения

повышается точность и скорость проведения информации от проприоцепторов в центральную нервную систему, что несомненно, положительно влияет на проявление способности к сохранению равновесия.

Изучая, в динамике изменения электрических потенциалов от наиболее нагружаемых мышечных групп нами установлено, что в экспериментальной группе в состоянии покоя наблюдается снижение мышечного тонуса.

В тоже время в контрольной группе не наблюдается устранения мышечно-тонических асимметрий по результатам электронейромиографического исследования в состоянии покоя между приоритетной и неприоритетной сторонами, $P \geq 0,05$.

Таблица 12 - Максимальная амплитуда мышечных потенциалов при статической нагрузке до и после педагогического эксперимента (n=60)

Зона Исследования	Приоритетная / неприоритетная сторона	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
		До $M \pm \delta$	После $M \pm \delta$	До $M \pm \delta$	После $M \pm \delta$
Шейный отдел	Неприоритетная	415,2±46,2	571,3±46,1	419,4±49,5	444,4±49,4
	Приоритетная	340,9±44,2	561,3±56,4	342,6±46,5	371,8±53,3
Грудной отдел	Неприоритетная	444,6±78,2	561±40,2	434,4±96,8	458,1±86,7
	Приоритетная	229,6±50,6	546,3±46,4	231,8±42,7	315,4±66,2
Поясничный отдел	Неприоритетная	388,4±59,9	624,3±40,1	384±61,6	417,7±59,9
	Приоритетная	554,6±63,1	609,5±40,5	533,6±64,2	520,1±45,1
Статистический вывод		$P \geq 0,05$	$P \leq 0,05$	$P \geq 0,05$	$P \geq 0,05$

По результатам предварительного электронейромиографического исследования в состоянии статического напряжения между экспериментальной и контрольной группами статистически достоверных различий не наблюдается, ($P \geq 0,05$ – шейный отдел, приоритетная и неприоритетная сторона соответственно; грудной отдел, приоритетная и неприоритетная сторона соответственно; поясничный отдел, приоритетная и неприоритетная сторона соответственно).

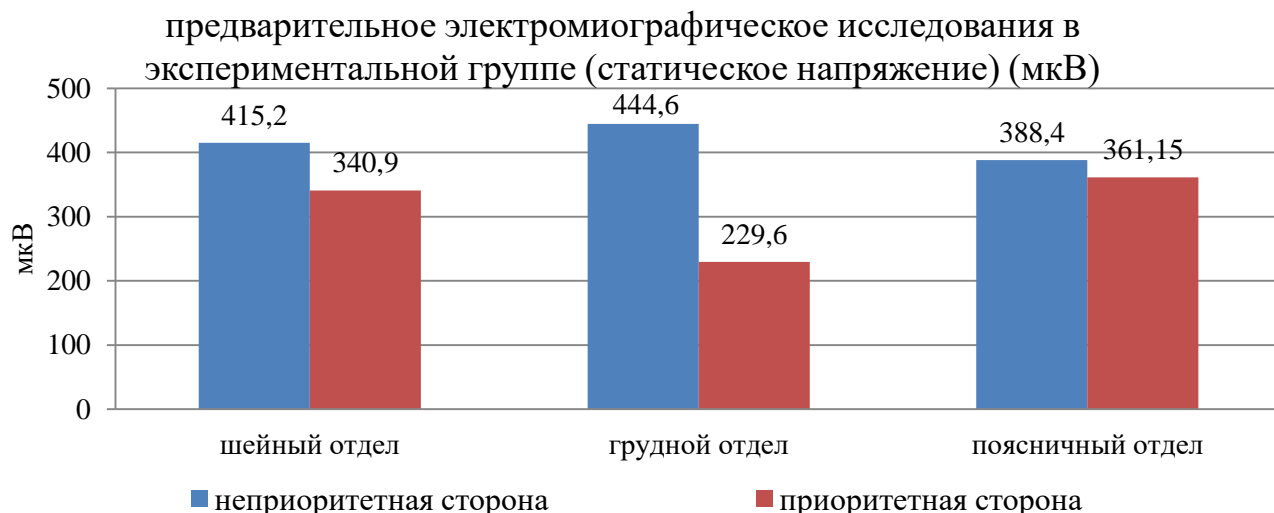


Рисунок 15 – Результаты электромиографического исследования в условиях статического напряжения, до проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе

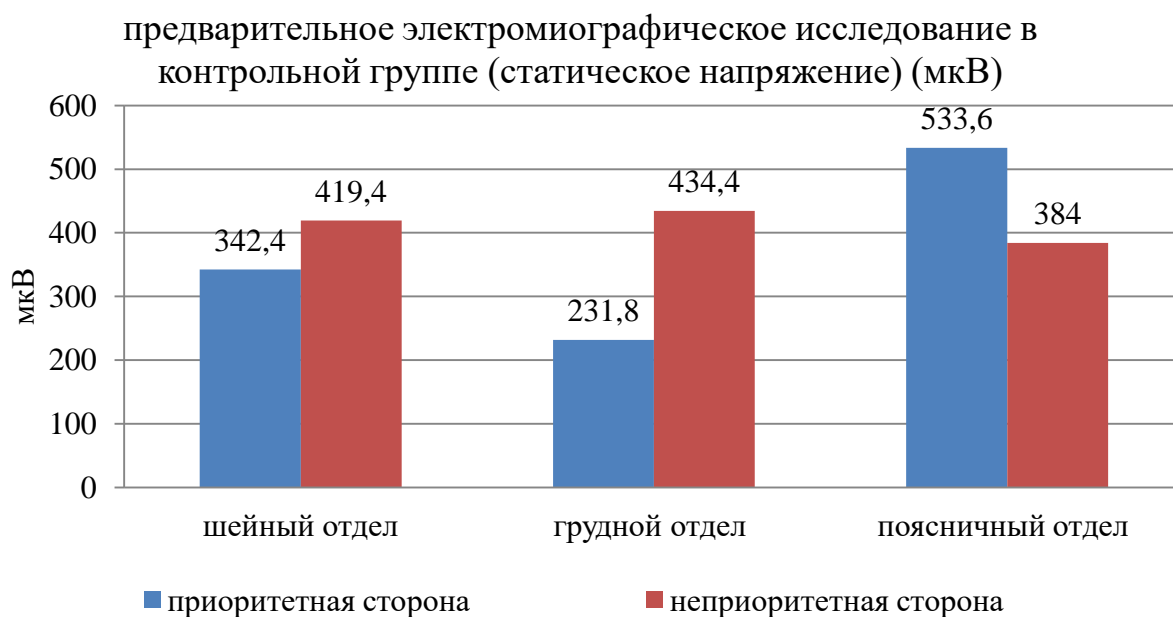


Рисунок 16–Результаты электромиографического исследования в условиях статического напряжения, до проведения педагогического эксперимента в контрольной группе

По результатам предварительного электронейромиографического исследования в условиях статического напряжения в экспериментальной и контрольной группе наблюдаются достоверные различия электрических потенциалов между мышечными группами на приоритетной и неприоритетной сторонах ($P \leq 0,05$). Это свидетельствует о наличии мышечно-тонической и функциональной асимметрии между приоритетной и неприоритетной стороной.

Низкая амплитуда электрического потенциала на приоритетной стороне иллюстрирует более низкий уровень работоспособности мышечного аппарата спортсменов. Наличие данных мышечных дисбалансов отражает рассогласованность работы мышечных групп, что негативно сказывается на проявлении способности к сохранению равновесия как в состоянии покоя, так и в условиях тренировочного процесса.

Чем лучше функциональное состояние мышц, тем ниже тонус в состоянии покоя и выше в состоянии напряжения. Повышение тонуса покоя и снижение тонуса напряжения указывает на остаточное явление утомления мышц, после чрезмерных физических нагрузок.

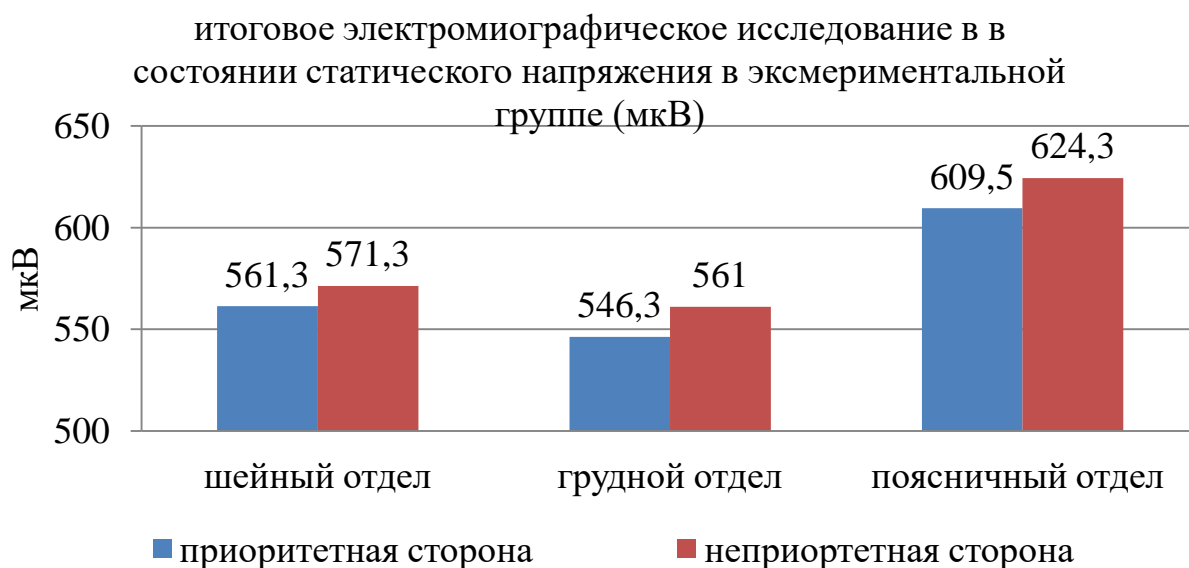


Рисунок 17 – Результаты электронейромиографического исследования в состоянии статического напряжения в экспериментальной группе после проведения педагогического эксперимента

Различия в величине электрических потенциалов между приоритетной и неприоритетной сторонами свидетельствует о наличие мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата, повышенном мышечном тоне в состоянии покоя и снижении согласованности работы между мышечными группами.

Увеличение показателей максимальной амплитуды во время статического напряжения иллюстрирует способность мышц создавать высокий электрический потенциал, который характеризуется наиболее оптимальным функциональным состоянием.

По результатам, полученных в ходе электронейромиографического исследования, в экспериментальной группе после проведения педагогического исследования наглядно видна положительная динамика, которая выражается в увеличении максимальной амплитуды электрического потенциала, вызываемого мышцами борцов-самбистов в момент статического напряжения, а также в уменьшении разницы электрических потенциалов между группами мышц на приоритетной и неприоритетной сторонах, не наблюдается достоверного различия в разности потенциалов, $P \geq 0,05$. Это свидетельствует о том, что эффектом от предложенного комплекса физических упражнений является коррекция мышечно-тонических асимметрий между парными группами мышц на приоритетной и неприоритетной стороне тела.

При сравнении результатов, полученных в экспериментальной группе до и после проведения педагогического эксперимента, наблюдается увеличение максимальной амплитуды электрического потенциала, как с приоритетной, так и с неприоритетной стороны. За счёт снижения мышечного тонуса в покое спортсмен может производить более мощную физическую работу в статическом напряжении, что свидетельствует о более высокой функциональной готовности организма спортсмена к физической нагрузке.

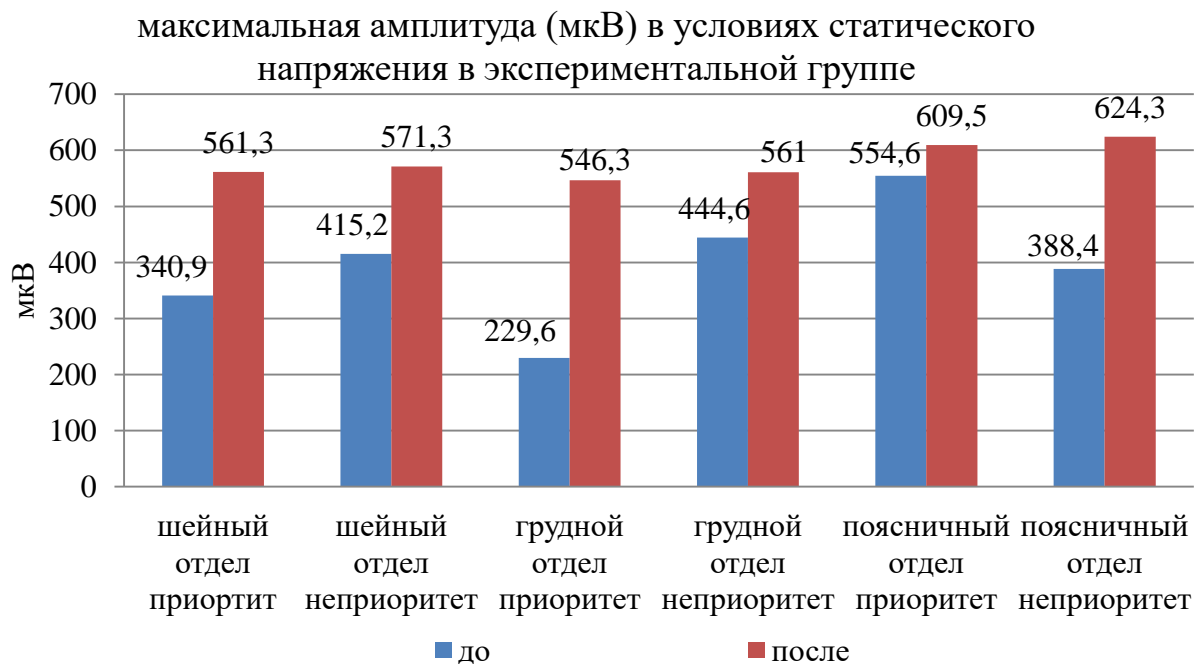


Рисунок 18 – Результаты электронейромиографического исследования максимальной амплитуды электрических потенциалов в условиях статического напряжения в экспериментальной группе до и после педагогического эксперимента

Различия между показателями на приоритетной и неприоритетной сторонами статистически не достоверны ($P \geq 0,05$) – шейный, грудной, поясничный отделы соответственно). Так как мышцы борцов самбистов способны показывать равные электрические потенциалы, то это отражается на согласованности и синхронности работы мышечных групп. Повышение межмышечной координации обеспечивает более выгодные условия для проявления способности к сохранению равновесия спортсменов.

Эффектом от предложенного комплекса физических упражнений является снижение чрезмерного тонуса с одной из сторон тела, что создаёт условия для более точной передачи информации от проприоцепторов в центральную нервную систему; о более высокой согласованности работы парных мышечных групп, расположенных паравертебрально. Всё это обеспечивает более эффективные

условия для проявления способности к сохранению равновесия, как в покое, так и в условиях тренировочного процесса.

Уменьшение различий между потенциалами на приоритетной и неприоритетной сторонах, в состоянии покоя и в момент статической нагрузки в экспериментальной группе после проведения комплекса физических упражнений свидетельствует о повышении согласованности мышечных групп, что отражается на более точной межмышечной координации и более точном дифференцировании информации, поступающей от органов двигательного анализатора. Улучшение состояния нервно-мышечного аппарата характеризуется более точной передачей афферентной импульсации от проприоцепторов и более дифференцированному управлению двигательным актом, что проявляется в улучшении статокINETической устойчивости спортсменов.

Коррекция мышечного напряжения оказывает влияние не только на повышение согласованности работы мышц с правой и левой стороны, но и на улучшение гемодинамики в данных областях и в зонах головного мозга (Шевцов А.В., Сашенков С.Л., Байгужин П.А., Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров / Вестник ЧГПУ. 2009. № 7. С. 305–314., Шевцов, А.В. Функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны: дис. д.биол.наук: 03.03.01 / А.В. Шевцов. Челябинск, 2012.- 323с.).

Так, на момент изучения статической нагрузки, изучаемые мышцы имели чрезмерное утомление. Об этом свидетельствовали низкие значения максимальной амплитуды потенциала действия мышц в шейном, грудном, поясничном отделах. Это результат суммарного действия односторонних физических нагрузок в процессе тренировочного процесса на нервно-мышечный аппарат спортсмена.

Разработанный комплекс физических упражнений в рамках методики проприоцептивной миокоррекции уменьшил негативное влияние мышечно-тонических асимметрий на опорно-двигательный аппарат спортсменов после длительных односторонних физических нагрузок и обеспечить условия для эффективной согласованности в работе различных мышечных групп.

Результаты, полученные после проведения эксперимента, свидетельствуют о повышении адаптационных возможностей спортсменов на односторонние физические нагрузки, о повышении восстановительных возможностей и регуляции межмышечной координации, что отражается на улучшении статокинетической устойчивости спортсменов.

4.5 Результаты стабилметрического исследования

Проведение стабилметрического исследования проходило в несколько этапов. На первом этапе проводилось входное тестирование контрольной и экспериментальной групп, по оценке характеристик координационного обеспечения статокинетической устойчивости спортсменов. На втором этапе оценивались стабилметрические характеристики после проведения педагогического эксперимента. Стабилметрическое измерение проводилось в двух вариантах: тест с открытыми глазами (ОГ) и тест с закрытыми глазами (ЗГ).

Таблица 13 - Значения основных стабилметрических (тест ОГ) показателей борцов-самбистов до и после педагогического эксперимента (n = 60)

Показатели	Экспериментальная группа		Статистический вывод	Контрольная Группа		Статистический вывод
	M±δ			M±δ		
	До	После		До	После	
R, мм	6,5±1	5,3±0,8	P≤0,05	10,5±0,9	6,5±0,9	P≥0,05
V, мм/с	10,3±1,9	9,37±1,4	P≤0,05	10,5±1,7	10,5±1,9	P≥0,05
S, кв.мм/с	19±3,8	15,2±3,1	P≤0,05	17,8±3,8	17,5±3,5	P≥0,05
Ells, кв.мм	249,5±67,1	197,8±47,7	P≤0,05	248,8±70,1	243,2±50,6	P≥0,05
OD, б	41,9±6,8	46±7,7	P≤0,05	43±7,5	44±8,4	P≥0,05

Необходимость процедуры тестирования с закрытыми и открытыми глазами заключается в том, что сохранение устойчивой позы или баланса тела осуществляется через контроль вестибулярного аппарата, зрительного анализатора и проприоцептивной чувствительности. Выключая зрительный контроль возможно получить более объективную характеристику состояния проприоцептивной чувствительности, которая играет огромную роль в регуляции позы и равновесия спортсмена в процессе тренировки.

Таблица 14 - Значения основных стабилметрических (тест ЗГ) показателей борцов-самбистов до и после педагогического эксперимента (n = 60)

Показатели	Экспериментальная группа		Статистический вывод	Контрольная группа		Статистический вывод
	M±δ			M±δ		
	До	После		До	После	
R, мм	7,9±1,2	6,5±1,2	P≤0,05	7,6±1,9	7,5±1,3	P≥0,05
V, мм/с	15,1±1,9	13,1±1,9	P≤0,05	14,6±1,5	15,2±2,6	P≥0,05
S, кв.мм/с	25±5,3	20,2±3,2	P≤0,05	25,6±4,6	25,8±3,9	P≥0,05
EIS, кв.мм	271,7±75,5	217,6±53,7	P≤0,05	285±73,9	281,2±69,1	P≥0,05
OD, б	51,8±9,6	53,2±10,2	P≤0,05	50,3±7,9	52,2±8,1	P≥0,05

Достоверных различий между показателями стабилметрии при оценки способности к сохранению равновесия между экспериментальной и контрольной группами до проведения педагогического эксперимента не выявлено, P≥0,05.

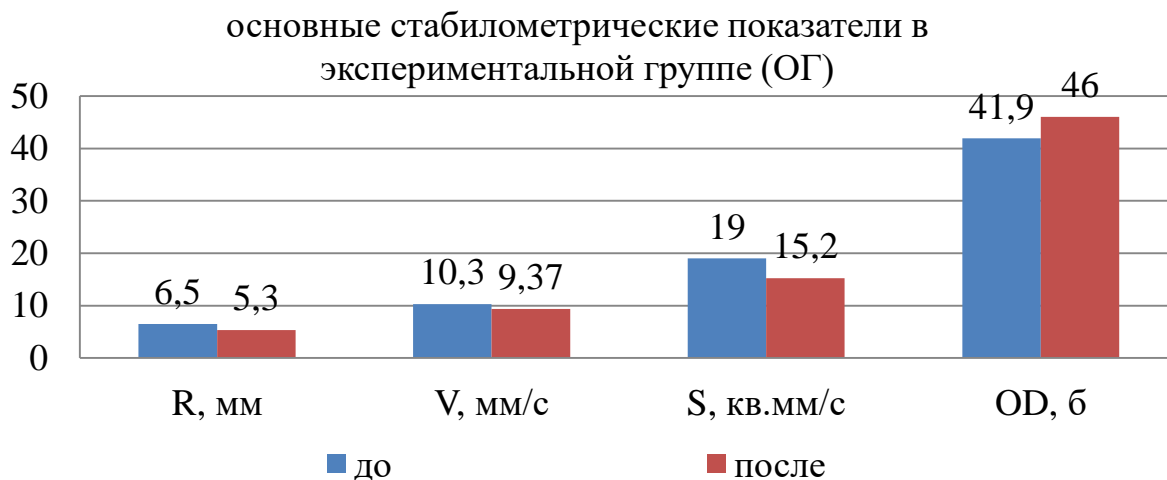


Рисунок 19–Результаты стабилметрии в экспериментальной группе до и после педагогического эксперимента (тест ОГ)

После предварительной оценки стабилметрических показателей в тренировочный процесс экспериментальной группы был внедрён разработанный комплекс физических упражнений, который был направлен на формирование эффективных условий проявления способности к сохранению равновесия, через коррекцию негативного влияния мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата борцов-самбистов.

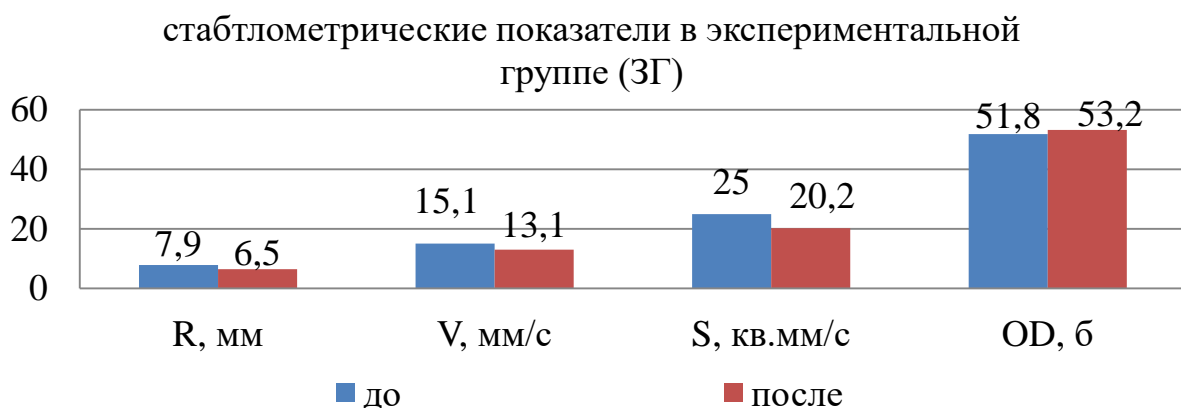


Рисунок 20 – Результаты стабилметрии в экспериментальной группе до и после педагогического эксперимента (тест ЗГ)

При сравнении результатов, полученных в экспериментальной группе до и после педагогического исследования наглядна видна положительная динамика, которая выражается в уменьшении значений стабилметрических показателей: $R_{мм}$ снизился на 18,5% и 17,7% ($P \leq 0,05$); V мм/с снизилась на 9,7% и 13,2% ($P \leq 0,05$); $Skv.мм/с$ снизилась на 20% и 19% ($P \leq 0,05$); $Elliskv.мм$ снизилась на 21,7% и 20% ($P \leq 0,05$) (тест с открытыми глазами и закрытыми глазами соответственно).

Получены достоверные изменения значений стабилметрических показателей, отражающих повышение координационного обеспечения в экспериментальной группе, как в тесте с ОГ, так и в тесте с ЗГ, что говорит о повышении статокинетической устойчивости спортсменов после внедрения методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий в естественные условия тренировочного процесса.

Уменьшение скорости перемещения центра давления и скорости изменения площади стабилкинезиограммы свидетельствует о том, что спортсмен стал более устойчив вследствие снижения негативного влияния мышечно-тонических асимметрий, которые проявляются как дисбалансы симметричных мышц. Проявление более высокого уровня способности к сохранению равновесия является результатом более точной межмышечной координации, которая была достигнута за счёт повышения качества афферентной импульсации, поступающей от проприоцепторов в центральную нервную систему.

Снижение чрезмерного напряжения в мышечной ткани способствует повышению функционального состояния проприоцепторов, а следовательно и более точной информации, передаваемой в центральную нервную систему. Верное понимание о расположении сегментов тела в пространстве и скорости их перемещения позволяют принимать наиболее выгодное положение тела для сохранения равновесия. Спортсмен, обладающий более стабильным центром тяжести и более высокой межмышечной координацией, способен удерживать высокий уровень проявления способности к равновесию.

Уменьшение площади эллипса свидетельствует о том, что уменьшается величина перемещения общего центра тяжести, который проецируется на опору, а это значит, что спортсмен более стабилен и способен сохранять позу с допущением меньшего числа ошибок, его меньше «качает». За счёт устранения латеральных асимметрий уменьшается диапазон отклонения центра тяжести вправо и влево, а за счёт проработки постуральной мускулатуры увеличивается стабилизация туловища. Кроме того меняется положение таза относительно туловища, что положительно сказывается на распределении веса тела и его положении в пространстве.

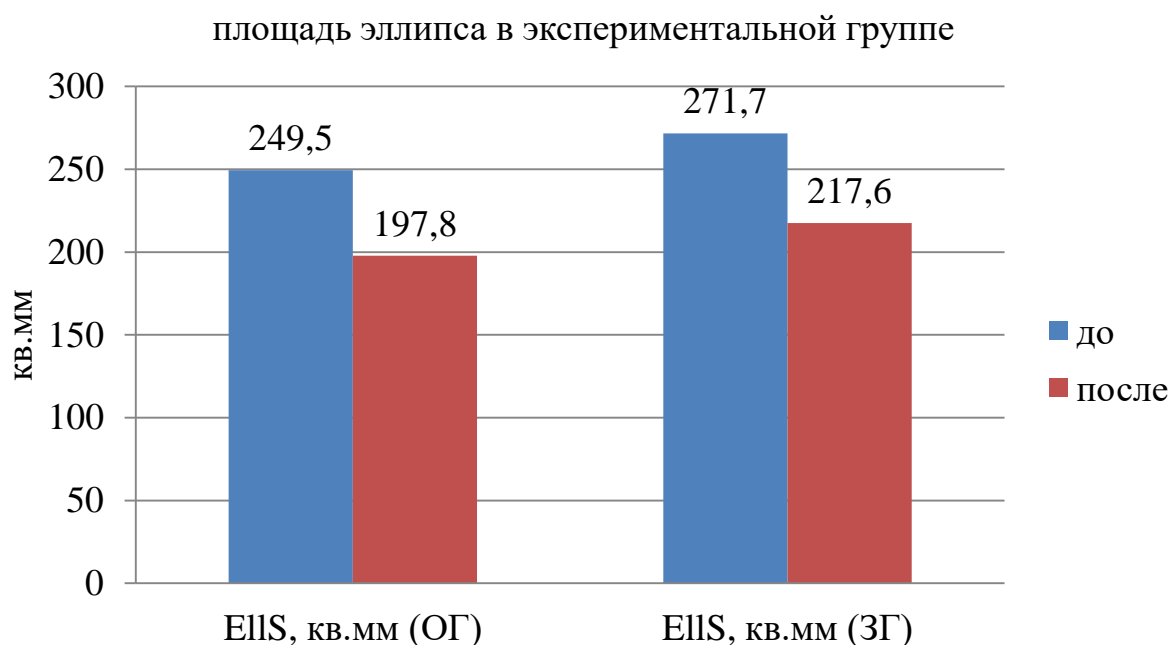


Рисунок 21 – Результаты измерения площади эллипса стабилокинезиограммы в экспериментальной группе до и после педагогического исследования (тест ОГ и ЗГ)

Уменьшение площади эллипса свидетельствует о более равномерном распределении веса тела на площади опоры. Уменьшение скорости перемещения центра давления характеризуется высоким уровнем сохранения позы и минимизацией колебаний центра тяжести во время сохранения баланса. Сближение показателей в тестах с закрытыми и открытыми глазами доказывает, что эффектом

от внедрения в тренировочный процесс предложенной методики является сохранение статокINETической устойчивости, в большей степени за счёт проприоцептивной чувствительности, а не за счёт зрительного анализатора.

При сравнении результатов полученных в контрольной группе до и после исследования не наблюдается достоверных различий в изменении стабилметрических показателей, $P \geq 0,05$. Для проверки статистических гипотез использовался t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок, а также критерий Вилкоксона для сравнения оценки движения (OD).

Заключение по 4 главе.

При проведении антропометрии, функционального мышечного тестирования и оценки способности к сохранению равновесия (проба Ромберга) перед проведением педагогического эксперимента выявлены мышечные асимметрии, которые выражаются в разности расстояния между ключевыми точками и разностью длины мышц на приоритетной и неприоритетной сторонах. Данные изменения подтверждаются электромиографическим исследованием шейной, грудной, поясничной областей.

Эффектом от внедрения предложенного комплекса физических упражнений, направленного на коррекцию мышечно-тонических асимметрий, является уменьшение разности показателей антропометрии на приоритетной и неприоритетной сторонах, уменьшение мышечных укорочений на приоритетной стороне, что также подтверждается результатами электромиографического исследования. Одновременно с морфологическими изменениями наблюдается положительная динамика в результатах исследования способности к сохранению равновесия, что зафиксировано увеличением времени удержания вертикальной позы (усложнённая проба Ромберга) как в тесте с открытыми глазами, так и с закрытыми глазами. Данные результаты подтверждены стабилметрическими исследованиями. Увеличение времени сохранения равновесия в тесте с закрытыми глазами свидетельствует о повышении проприоцептивного контроля общего центра тяжести. Коррекция мышечно-тонических асимметрий позволила повысить уровень

проявления способности к равновесию, а также обеспечила эффективные условия для проявления спортивно-технических показателей.

У борцов-самбистов по данным предварительной электронейромиографии определено: исходно высокий мышечный тонус в состоянии покоя, независимо от локализации; наличие мышечной асимметрии в шейном, грудном отделах, что демонстрирует низкий уровень восстановления мышечного аппарата, а также рассогласованность работы парных мышечных групп в исследуемых областях. Мышечно-тоническая асимметрия свидетельствует о негативном влиянии чрезмерных односторонних физических нагрузках на работоспособность опорно-двигательного аппарата спортсменов.

Низкие значения максимальной амплитуды потенциала действия нервно-мышечной системы в ответ на статическую нагрузку говорят о снижении межмышечной координации в исследуемых областях.

Эффектом от внедрения комплекса физических упражнений в рамках методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий у спортсменов в покое (лежа) во всех изученных мышечных группах стало снижение максимальной амплитуды в 100% случаев и наблюдалось снижение асимметрии между приоритетной и неприоритетной сторонами, при тестировании в состоянии покоя и статического напряжения.

Результатом от внедрения в тренировочный процесс методики проприоцептивной миокоррекции у борцов-самбистов в ответ на статическое напряжение является увеличение максимальной амплитуды, что отражает повышение функциональных возможностей и адаптационных резервов нервно-мышечной системы и дает обоснование к применению предложенного нами комплекса физических упражнений.

Наряду с положительной динамикой результатов электромиографического исследования, наблюдаются положительные изменения в основных стабилметрических показателях. У борцов самбистов в экспериментальной группе эффектом от внедрения предложенного комплекса физических упражнений является снижение скорости перемещения центра давления, скорости изменения площади

стабилокинезиограммы и площади эллипса, что отображает повышение статокINETической устойчивости спортсменов. Данный факт свидетельствует об устранении мышечно-тонических асимметрий, повышении согласованности и координации мышечных групп и повышении точности информации, поступающей от проприоцепторов в центральную нервную систему. Предложенная методика позволяет положительно влиять на статокINETическую устойчивость борцов самбистов и обеспечивать более эффективные условия для проявления способности к сохранению равновесия.

Сближение показателей стабилОграммы в тестах с открытыми и закрытыми глазами свидетельствуют о повышении контроля положения тела в пространстве и о положении общего центра тяжести относительно опоры за счёт мышечно-суставного чувства, а не за счёт зрительного анализатора.

Положительная динамика стабилОметрических показателей и результатов электронейромиографии находят своё отражение в улучшении спортивно-технических показателей спортсменов экспериментальной группы. Так как при помощи физических упражнений были сформированы эффективные условия проявления способности к равновесию: повышение проприоцептивного контроля позы, межмышечной координации и снижение основных показателей стабилОметрии, то всё это позволило акцентировать внимание спортсменов на решение конкретной двигательной задачи – выполнение бросков в ситуации ограниченного времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённой работы можно сделать следующие выводы:

1. Интенсивные физические нагрузки на опорно-двигательный аппарат борцов-самбистов, ведение спортивного поединка и выполнение технических приёмов, преимущественно в одну сторону, формируют профессиональные мышечные перестройки, которые выражаются в виде мышечно-тонических асимметрий. Данные перестройки оказывают негативное влияние на уровень проявления способности к равновесию и уровню проявления спортивно-технических показателей. Исследования показали, что у борцов-самбистов выявлены следующие изменения опорно-двигательного аппарата:

- сближение акромиона и шило-сосцевидного отростка за счёт укорочения верхней порции трапецевидной мышцы (на стороне ведущей руки)
- смещение надплечья вверх вперёд и «соскальзывание» лопатки на ведущей стороне в том же направлении.
- смещением одной из сторон таза – крыла подвздошной кости (одноимённая нога ведущей руки) вверх и вперёд.

В ходе исследования у борцов-самбистов были выявлены укорочение мышц туловища, обеспечивающих стабилизацию и положение тела в пространстве.

К таким мышцам относятся: широчайшая мышца спины, квадрантная мышца поясницы, большая грудная мышца в контрольной ($P \leq 0,05$) и экспериментальной группах ($P \leq 0,05$). При сравнении с результатами антропометрии у подростков не занимающихся спортом было определено, что данные изменения опорно-двигательного аппарата борцов-самбистов связаны со специфичными односторонними физическими нагрузками.

2. Существующий на данный момент времени арсенал методов развития и совершенствования координационных способностей, в том числе и способности к равновесию, характеризуется повышением сложности условий выполнения физического упражнения, не предполагают проведения восстановительных мероприятий и не учитывают особенностей специфичной двигательной

деятельности спортсменов, а также не учитывают влияния агрессивных физических нагрузок на опорно-двигательный аппарат на уровень проявления способности к равновесию и уровню проявления спортивно-технических показателей.

3. Методика коррекции мышечно-тонических асимметрий включает определённую последовательность выполнения физических упражнений, которые направлены на решение конкретных этапных задач. Методика состоит из упражнений релаксационного характера, которые оптимизируют мышечный тонус наиболее нагруженных мышечных групп. Следующим этапом методики является повышение постурального контроля. Упражнения, применяемые на этом этапе, характеризуются преимущественно статичной нагрузкой на глубокие мышцы спины, мышцы брюшного пресса и симметричное укрепление мышц, испытывающих наибольшую физическую нагрузку у борцов-самбистов. Одним из ключевых этапов реализации предлагаемой методики является многократное повторение двигательных паттернов в условиях высокого сознательного контроля за последовательностью включения больших мышечных групп в работу и траекторией движения. Выполнение упражнений в уступающем режиме обеспечивают положительный перенос паттерна в повседневную и спортивную жизнь.

4. Результатом внедрения методики проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий является повышение контроля положения тела со стороны проприоцепторов, что положительно сказывается на динамике результатов, оценивающих способность к сохранению равновесия, как в тестах с открытыми глазами, так в тестах с закрытыми глазами, $P \leq 0,005$. Эти показатели подтверждаются результатами стабилметрического исследования, полученными при сравнении данных до и после проведения педагогического эксперимента в экспериментальной группе ($P < 0,05$).

5. Методика проприоцептивной миокоррекции не предполагает полного устранения мышечно-тонических асимметрий, но направлена на коррекцию мышечных перестроек, вызванных односторонними физическими нагрузками у борцов-самбистов, что наглядно видно по результатам педагогического тестирования и аппаратных методов исследования: мышечно-тонические асимметрии сохраняются,

но различия показателей антропометрии и электромиографии уменьшаются ($p \leq 0,05$), одновременно с этим результаты стабилотрии и спортивно-технических показателей увеличиваются, $p \leq 0,05$.

6. По результатам функционального мышечного тестирования методика проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий снижает различия между мышечными группами на приоритетной и неприоритетной сторонах тела ($P \geq 0,05$ – широчайшая мышца спины, $P \geq 0,05$ – большая грудная мышца, $P \geq 0,05$ – квадратная мышца поясницы).

Полученные данные функционального мышечного тестирования находят своё подтверждение в результатах электронейромиографического исследования мышц борцов самбистов в условиях покоя и статического напряжения ($P \leq 0,05$). Это говорит об устранении чрезмерного мышечного тонуса с одной стороны, а также о повышении работоспособности и согласованности симметричных мышечных групп.

7. Положительная динамика в результатах антропометрии и оценки способности к равновесию улучшает спортивно-технических показателей борцов-самбистов. Так при сравнении результатов контрольного упражнения (бросок через спину за 20 секунд) наблюдается прирост результатов в экспериментальной группе на 9,3%, а в контрольной на 2%, однако только в экспериментальной группе существуют статистически достоверные различия результатов, $P \leq 0,05$.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Методика проприоцептивной миокоррекции мышечно-тонических асимметрий характеризуется возможностью решения данной проблемы в условиях тренировочного занятия и может осуществляться тренером, не прибегая к помощи врача, тем самым успешно осуществлять подготовку спортсменов к соревновательной деятельности и активную профилактику травматизма.
2. Во время выполнения упражнений на растягивания могут возникать болевые ощущения, которые воспринимаются как предельное растяжение мышц и фасции. В этих случаях упражнение рекомендуется повторять в медленном темпе, согласованно с дыханием. Болезненные ощущения должны уменьшаться и проходить в течение 30-60 секунд. Желательно находить такое положение тела, чтобы в растяжение вовлекались большие биокинематические цепи. В этом случае реализуется растяжение не только мышечной ткани, но и фасции.
3. В упражнениях, направленных на укрепление постуральной мускулатуры ключевым моментом является скорость выполнения движения, особенно в момент расслабления. Спортсмен должен осуществлять плавный, полностью контролируемый выход из состояния напряжения в состояние расслабления. Поэтому упражнение выполняется преимущественно в уступающем режиме. Например: при выполнении упражнения «планка» необходимо при выдохе подтянуть низ живота (лобковая кость- место прикрепления прямой мышцы живота) к ребрам и втянуть живот, после чего подняться в упор на предплечья. Соблюдение данной последовательности обеспечивает стабилизацию поясничного отдела позвоночника и укрепление глубоких мышц спины.
4. В упражнении «мостик» также необходимо соблюдать последовательность движений: после выдоха выполнить втягивание живота, ротацию таза кзади (ориентиром данного действия является прижатие поясницы к полу) и только

после этого выполняется подъём таза вверх. Возврат в исходное положение осуществляется в медленном темпе.

5. В качестве усложнения упражнений используется нестабильная опора – гимнастический мяч. Ноги, согнутые в коленях опираются на мяч, туловище лежит на полу. После подъёма таза вверх для «включения» большой мышечной цепи в работу выполняется медленное выпрямление ног с перекатом мяча, пауза, а затем сгибание ног и возврат в исходное положение.
6. При воспроизведении паттерна лопатки и руки (приведение угла лопатки к позвоночнику с одновременным сгибанием/отведением/супинацией руки в плечевом суставе), необходимо следить за последовательностью выполняемых движений. Сначала в работу включается лопатка, затем рука. Следует обращать внимание на положение таза и туловища, особенно во время одновременной работы двумя руками. Живот должен быть втянут, не допускать чрезмерных разгибаний в поясничном отделе позвоночника.
7. Сопротивление, которое оказывает эластичные тренажёры при выполнении паттернов руки не должно быть очень большим, так как принципиальным условие является сохранение прямой руки в локтевом суставе. Если рука сгибается в локте, то это значит, что мышцы не справляются с нагрузкой и поэтому включаются компенсаторные механизмы, которые нарушают последовательность включения мышц в работу и негативно сказываются на выполнении паттерна движения. К тому же компенсаторные механизмы провоцируют повышение мышечного тонуса в тех мышечных группах, которые и так испытывают чрезмерную физическую нагрузку (трапецевидная мышца, грудная мышца и др.).
8. Упражнения, с использованием паттернов движения, необходимо выполнять в преодолевающем и уступающем режимах с малой скоростью. Соблюдение этих условий обеспечивает сознательный контроль над положением тела и траекторией движения, а также обеспечивает соблюдение последовательность действий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абрамова, Т.Ф. Особенности пространственного положения туловища, таза и стоп у высококвалифицированных спортсменов-мужчин различных видов спорта /Т.Ф. Абрамов, Т. М.Никитина, Н. И.Кочеткова, В. А. Красников // Вестник спортивной науки. - 2013. - №5. - С.58-65.
2. Анисимов, М.П. Модель обучения техническим действиям юношей в смешанном боевом единоборстве с учетом функциональной асимметрии / М.П Анисимов // Ученые записки университета Лесгафта. - 2015. - №6 (124). - С.12-15.
3. Ашмарин, Б.А. Теория и методика физического воспитания: учебник / Б.А. Ашмарин. – Москва: Просвещение, 1990. – 287 с.
4. Балыхина, Т.М. Словарь терминов и понятий тестологии / Т.М. Балыхина. – Москва: МГУП, 2000. – 160 с.
5. Балюк, В.Г. Взаимосвязь основных нейродинамических характеристик у спортсменов различной специализации и квалификации / В.Г. Балюк, Н.В. Тимохова // ArcticEnvironmentalResearch. - 2009. - №4. - С.28-36.
6. Баулина, О.В. Применение методики биологической обратной связи на основе стабилотрии в спортивной гимнастике / О.В. Баулина, Т.В. Истомина, Е.В. Снопкова // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2014. – № 10 (159). – С. 210–219.
7. Беленко, И.С. Психофизиологические особенности у юных спортсменов игровых видов спорта разного возрастного периода развития и тренированности / И.С. Беленко // Вестник ТГПУ. – 2009. – № 3. – С.54–58.
8. Бредихина, Ю.П. Физиологические и биомеханические механизмы координации ударных действий у спортсменов-единоборцев / Ю.П.Бредихина, Ф.А.Гужов, Л.Ч. Капилевич, А.А. Ильин // Вестн. Том.гос. ун-та. 2015. – №394. С.194-200.
9. Бернштейн, Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – Москва: Физкультура и спорт, 1991. – 228 с.
10. Бернштейн, Н.А. О построении движений / Н.А. Бернштейн. – Москва:Медгиз, 1947. – 254 с.

11. Блюм, Ю.Е. Особенности коррекции мышечно-суставного дисбаланса опорно-двигательного аппарата у спортсменов в игровых видах спорта (теннис): автореф. дис. канд. пед. наук / Ю.Е. Блюм. – Москва, - 2009. – 25 с.
12. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям / М.М. Боген. – Москва: Физкультура и спорт, 1985. – 193 с.
13. Бойко, В. Ф. Современные аспекты индивидуализации специальной физической подготовки квалифицированных борцов греко-римского стиля / В.Ф. Бойко, А. В Григоренко // ППМБПФВС. - 2007. - №10. - С.10-12.
14. Бойченко, С.А. О некоторых аспектах концепции координации и координационных способностей в физическом воспитании и спортивной тренировке / С.А. Бойченко, Е.Н. Карсеко // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 8. – С. 15–18.
15. Бокин, А.Ю. Влияние координационных способностей юных каратистов на результативность их спортивной деятельности / А.Ю. Бокин// Социально-экономические явления и процессы. - 2013. - №12 (058). - С.198-201.
16. Брагина, Н.Н. Функциональные асимметрии человека / Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 1988. – 240 с.
17. Брежнев, А.Н. Методика целенаправленного развития координационных способностей с помощью специальных средств у борцов айкидо начального этапа обучения возраста 10-12 лет /А.Н. Брежнев // Ученые записки университета Лесгафта. - 2016. - №1 (131). - С.33-38
18. Бруев, Б.А. Функциональная асимметрия при произвольных движениях человека / Б.А. Бруев, Е.М. Бердичевская // Тезисы научной конференции студентов и молодых ученых вузов юга России, посвященной 25-летию Кубанской государственной академии физической культуры (17-20 октября). – Краснодар, 1994. – С. 10–11.
19. Булкин, В.А. Тест для оценки баллистической координации двигательной деятельности / В.А. Булкин, Е.В. Попова, Е.В. Сабурова // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 3. – С.11–12.

20. Власов, В.Н. Инновационные технологии: методология, обучение и совершенствование рациональной системы двигательных действий в спринтерском беге / В.Н. Власов // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 9. – С. 17–18.
21. Васильева, Л.Ф. Гипотония мышцы, мышечный дисбаланс и боль / Л.Ф. Васильева // Лечебная физическая культура и массаж. – 2005. – № 9. – С. 17–23.
22. Васильева, Л.Ф. Особенности локализации болевых мышечных синдромов в зависимости от варианта формирования постурального дисбаланса мышц / Л.Ф. Васильева // Медицина на рубеже веков. – 1999. – № 1. – С. 147–149.
23. Васильева, Л.Ф. Клиника и визуальная диагностика укороченных мышц / Л.Ф. Васильева // ЛФК и массаж. – 2006. – № 6. – С. 8–18.
24. Вашляев, Б.Ф. Особенности тренировки юных спортсменов (биологические аспекты) / Б.Ф. Вашляев, И.Р. Вашляева // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 1. – С.67–69.
25. Веселовский, В.П. О возможных механизмах возникновения вертебро-висцеральных нарушений / В.П. Веселовский // Материалы 3-го международного конгресса вертеброневрологов. – Казань, 1993. – С. 29.
26. Воспитание ловкости (координационные способности) // Физическая культура студента: учебник / Под ред. В.И. Ильинича. – Москва: Гардарики, 2004. – 448 с. : ил.
27. Гаже, П.-М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека: перевод с французского / П.-М. Гаже, Б.Вебер ; под ред. В.И. Усачева. – Санкт-Петербург: Издательский дом СПбМАПО, 2008. – 316 с.: ил.
28. Гамза, Н.А. Функциональные пробы в спортивной медицине / Н.А. Газма, Г.Р. Гринь, Т.В. Жукова. – Москва : БГУФК, 2010. – 59 с.
29. Гимазов, Р.М. Стабилометрические показатели характеризующие состояние центральных и периферических структур нервно-мышечного аппарата организма у спортсменов / Р.М. Гимазов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 10 (92). – С.43–48.

30. Горячева, Н.Л. Влияние функциональной асимметрии на техническую подготовленность в парно-групповой акробатике / Н.Л. Горячева, В.В. Анцыперов, // Ученые записки университета Лесгафта. 2011. №2. С.65-68
31. Германов, Г.Н. Психофизиологические особенности в проявлениях мышечной асимметрии у фехтовальщиков и теннисистов / Г.Н. Германов, С.В. Седоченко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 3 (121). – С.224–228.
32. Грибанов, А.В. Физиологические механизмы регуляции постурального баланса человека (обзор) / А.В. Грибанов, А.К. Шерстенникова // Журнал медико-биологических исследований. 2013. №4. С.20-29
33. Горбачев, Д.В. Исследование эффективности БОС-тренинга по параметрам огибающей электромиограммы ведущих мышечных групп в системе скоростно-силовой подготовки борцов греко-римского стиля / Д.В. Горбачев, Л.Н. Гондарева, В.В. Вальцев // Вестник ТГГПУ. – 2010. – № 20. – С. 34–37.
34. Горская, И.Ю. Возрастные закономерности и сенситивные периоды развития базовых видов координационных способностей у детей с нарушением речи в сравнении со здоровыми школьниками 8-15 лет / И.Ю. Горская, Л.А. Суянгулова, Н.П. Филатова // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 10. – С. 22.
35. Гурфинкель, В.С. Регуляция позы человека / В.С. Гурфинкель, Я.М. Коц, М.Л. Шик. – Москва: Наука. - 1965. – 256 с.
36. Гусев, Ю.А. Методика формирования координационных способностей у юных гандболистов на основе моделирования условий соревновательной деятельности: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю.А. Гусев. – Волгоград, 2003. – 159 с.
37. Данилова, Р.И. Вертикальная устойчивость детей 7-9 лет с нарушением слуха в условиях снижения проприоцептивной чувствительности / Р.И. Данилова, Соболев С.В. // ArcticEnvironmentalResearch. - 2014. - №4. - С.68-74.
38. Денисенко, Ю.П. Современные представления о структурно-функциональной организации нервно-мышечной системы и механизмов сокращения и расслабления скелетных мышц / Ю.П. Денисенко, Ю.В. Высочин, Л.Г. Яценко // Педагогико-

психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2011. №4 (21). С.39-49

39. Дзюдо. Система и борьба: учебник для СДЮШОР, спортивных Факультетов пед. институтов, техникумов физической культуры и училищ Олимпийского резерва / Ю.А. Шулика [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 794 с.

40. Динь, Тхи Май Ань. Функциональная мышечная асимметрия у теннисистов и средства её коррекции на этапе совершенствования спортивного мастерства : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Тхи Май Ань Динь. – Москва, 2013. – 95 с.

41. Евсеев, С.П. Теория и организация адаптивной физической культуры / С.П. Евсеев. – Москва : Советский спорт, 2005. – 448 с.

42. Завьялов, Д.А. Акробатическая подготовка в тренировочном процессе борцов самбо /Д.А. Завьялов, А.Н. Заремба// Сибирский педагогический журнал. - 2012. - №1. - С.246-252.

43. Замятин, Ю.Г. О равновесии в борьбе: учебное пособие / Ю.Г. Замятин ; С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 1998. – 53 с.

44. Захарова, С.И. Электромиографические особенности перенапряжения опорно-двигательной системы легкоатлетов / С.И. Захарова, А.В Калинин // Ученые записки университета Лесгафта. - 2012. - №4 (86). - С.43-48.

45. Зеленин, Л.А. Тренажерные устройства в лыжной подготовке / Л.А. Зеленин, Ю.С. Канаев // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. - 2015. - №4 (37). - С.77-81.

46. Зинурова, Н.Г. Особенности статокINETической устойчивости спортсменов разных видов спорта / Н.Г. Зинурова, М.М. Кузиков // Человек. Спорт. Медицина. – 2012. – № 28. – С. 118–120.

47. Зинурова, Н.Г. Показатели статокINETической устойчивости спортсменов при адаптации к сложно-координационным нагрузкам / Н.Г. Зинурова, К.Г. Денисов, М.М. Кузиков // Человек. Спорт. Медицина. – 2011. – № 26 (243). – С. 127–130.

48. Иванов, В.В. Особенности поддержания вертикальной позы в условиях воздействия некоторых факторов в внешней среды (на примере спортсменов

высокой квалификации с различной специализацией и пациентов с нарушением опорно-двигательного аппарата : автореф.дис... канд. мед.наук : 14.00.51 / В.В. Иванов. – Москва, 2009. – 121 с.

49. Иванова, Г.П. Двигательная асимметрия как определяющий фактор координационной структуры ударного действия в теннисе / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонов, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 8. – С. 6–7.

50. Иванова, Г.П. Асимметрия структуры пояса верхних конечностей и ее проявление в теннисном ударном действии / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонова, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 2. – С. 2–6.

51. Иванова, Г.П. О роли двигательной асимметрии нижних конечностей в динамике спортивных действий / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонова, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 62–63.

52. Иванова, Г.П. Двигательная асимметрия как определяющий фактор координационной структуры ударного действия в теннисе / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонова, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 8. – С. 26–42.

53. Иванова, Г.П. Некоторые причины и проявления асимметрии динамической структуры ударных действий / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонова, Э.Н. Саутина // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 2. – С. 41–45.

54. Иванова, Г.П. Причины асимметрии динамической структуры ударных действий / Г.П. Иванова, Д.В. Спиридонов // Биомеханика – 2006: VIII Всерос. конф. по биомеханике, Н. Новгород, 22-26 мая 2006 г. : тез.докл. / Рос. Акад. Наук, [и др.]. – Нижний Новгород, 2006. – С. 239–241.

55. Иваничев, Г.А. Мануальная медицина : учебное пособие / Г.А. Иваничев. – Москва:МЕДпресс-информ, 2003. – 486 с.

56. Илларионова, А.В. Особенности внутримышечной и межмышечной координации при дозированной нагрузке в условиях неустойчивого равновесия / А.В. Илларионова, Л.В. Капилевич // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 12. – С. 44-46.

57. Кабанов, А.Л. "Опорность" как принцип развития координации движений в борьбе / А.Л. Кабанов // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 9. – С. 36–38.
58. Капилевич, Л.В. Координация движений у футболистов при выполнении удара по мячу: роль зрительного анализатора / Л.В.Капилевич, О.И. Буравель., Е.В. Кошельская // Вестн. Том.гос. ун-та. - 2012. - №361. - С.140-143.
59. Кизыма, А.В. Оценка и совершенствование ловкости путем развития точности движений / А.В. Кизыма // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. науч. тр. / под ред. С.С. Ермакова. – Харьков : ХГАДИ (ХХПИ), 2005. – № 1. – С. 16–22.
60. Кукис, А.В. Совершенствование статокинетической устойчивости дзюдоистов подросткового возраста и ее влияние на спортивный результат: автореф. дис... канд. пед. наук / А.В. Кукис. – Челябинск, 2009. – 19 с.
61. Коваленко, Е.В. Динамика параметров статокинетической устойчивости спортсменов, занимающихся восточными единоборствами, в процессе долговременной адаптации /Е.В. Коваленко // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма. –2014. – № 1. – С. 215-220.
62. Колтошова, Т.В. Резистивная гимнастика одно из средств физической культуры для самостоятельного снижения болевых ощущений в позвоночнике / Т.В. Колтошова // ОНВ. – 2009. – № 1 (75). – С.165–167.
63. Корсаков, С.В. Тренировка для развития равновесия при обучении передвижению на лыжероллерах / С.В. Корсаков, И.А. Солодов, А.Н. Шатагин, А.В. Меликов, Е.Г. Андреева // Ученые записки университета Лесгафта. - 2016. - №8 (138). - С.79-96.
64. Круцевич, Т.Ю. Основы методики развития координации / Т.Ю. Круцевич // Теория и методика физического воспитания : учебник для высших учеб.заведений физ. воспитания и спорта в 2-х т. Т. 1. / под ред. Т.Ю. Круцевич. – Киев, 2003. – С. 283–298.

65. Куванов, В.А. Взаимосвязь прочности освоения двигательных действий и уровня развития координационных способностей юных борцов: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В.А. Куванов. – Санкт-Петербург, 2005. – 196 с.
66. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры : учебник / Ю.Ф. Курамшин. – Москва: Советский спорт, 2010. – 320 с.
67. Курганский, А.В. О возникновении и координации ритмических движений / А.В. Курганский // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 11. – С. 5–6.
68. Лукьяненко, В.П. Физическая культура: основы знаний: учебное пособие / В.П. Лукьяненко. – Москва : Советский спорт, 2003. – 224 с.
69. Луценко, С.Я. Техническая подготовка начинающих бегунов на средние и длинные дистанции на основе развития координационных способностей: автореф. дис. ... канд. пед. наук / С.Я. Луценко ; С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2005. – 23 с.
70. Лях, В.И. К вопросу о природе межиндивидуальной вариативности некоторых координационных способностей детей 7-9 лет / В.И. Лях, В.А. Самолкина // Физическая культура. – 1997. – № 2. – С. 31–32.
71. Лях, В.И. О концепциях, задачах, месте и основных положениях координационной подготовки в спорте / В.И. Лях, Е. Садовски // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 5. – С. 40–45.
72. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников / В.И. Лях. – Москва : АСТ, 1998. – 272 с.
73. Макаревский, А.Б. Физиологические подходы к формированию и совершенствованию точностных движений спортсменов: дис...к.б.н.: 03.03.01 / А.Б. Макаревский. – Великие Луки. – 2010. – 129с.
74. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры. Введение в предмет: учебник для высших специальных физкультурных учебных заведений / Л.П. Матвеев. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2003. – 160 с.

75. Мельников, А.А. Методика определения устойчивости вертикальной позы под влиянием внешнего толкающего воздействия / А.А. Мельников // Журнал медико-биологических исследований. - 2015. - №1 - С.31-37.
76. Мельчаков, А.В. О развитии координации борцов / А.В. Мельчаков // Материалы научной конференции "Физическая культура и спорт XXI века". – 2002.
77. Миндиашвили, Д.Г. Система подготовки борцов: международного класса : учебное пособие / Д.Г. Миндиашвили, А.И. Завьялов // – Красноярск : КГПУ, 1995. – 104 с.
78. Могельницкий, А.С. Основы прикладной кинезиологии и мануального мышечного тестирования: учебное пособие / А.С. Могельницкий // Санкт-Петербург: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – 2014. – 68с.
79. Мох'Д Халил, А. К.,. Использование плиометрической тренировки в физической реабилитации спортсменов игровых видов спорта с повреждением капсульно-связочного аппарата коленного сустава / А. К. Мох'Д Халил, М.Р. Париш., А.К Никаноров // ППМБПФВС. - 2012. - №5. - С.89-9)
80. Назаренко, А.С. Поддержание равновесия тела на фоне физического утомления после субмаксимальной аэробной нагрузки у спортсменов разных специализаций /А.С.Назаренко // Практическая медицина. - 2015. - № 3-1 (88). - С. 65–68.
81. Назаренко, А.С. Функция равновесия тела в условиях утомления мышц плечевого пояса у спортсменов разных видов спорта / А.С. Назаренко, Ф.А. Мавлиев, Н.Ш. Хаснутдинов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 5 (123). – С. 135–138.
82. Назаренко, А.С. Регуляция равновесия тела на фоне вестибулярного раздражения у футболистов / А.С. Назаренко, Н.Ш. Хаснутдинов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С.157–160.
83. Назаренко, А.С. Корреляции функции равновесия тела с антропометрическими показателями у спортсменов / А.С Назаренко, Ф.А. Мавлиев, Н.Ш. Хаснутдинов // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2016. – № 2. – С.150–157.

84. Назаренко, Л.Д. Эффективность вращательных нагрузок при совершенствовании равновесия в спортивных единоборствах / Л.Д. Назаренко, И.В. Чехалин // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 7. – С. 30–35.
85. Назаренко, Л.Д. Содержание и структура равновесия как двигательно-координационного качества / Л.Д. Назаренко // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 1. – С. 23.
86. Начинская, С.В. Спортивная метрология : учеб.пособие для студ. вузов по спец. «Физ. культура»./ С.В. Начинская // Москва. : Академия. – 2005. – 240 с.
87. Немцов, О.Б. Место точности движений в структуре физических качеств / О.Б. Немцов // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 8. – С.21–22.
88. Ненахов, И.Г. Влияние дегенеративно-дистрофических нарушений в позвоночно-двигательных сегментах на функциональное состояние опорно-двигательного аппарата и систем организма/ И.Г. Ненахов, А.В.Шевцов // Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава НГУ им. П.Ф.Лесгафта. - 2015. – С. 108-109.
89. Ненахов, И.Г. Восстановление моторики нижних конечностей при помощи методики проприоцептивной нейромышечной фасилитации / И.Г. Ненахов, А.В.Шевцов // Современные проблемы теории и методики адаптивной физической культуры.- 2016. – С. 143-145.
90. Ненахов, И.Г. Развитие способности к равновесию в условиях снижения влияния мышечных асимметрий опорно-двигательного аппарат у спортсменов / И.Г. Ненахов, А.В. Шевцов // XX Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех», Санкт-Петербург. - 2016. – С. 225-228
91. Ненахов, И.Г. Мышечные дисбалансы опорно-двигательного аппарата как лимитирующий фактор проявления координационных способностей у гимнастов / И.Г. Ненахов, А.В. Шевцов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 6 (148). – С. 155-158.
92. Нефедова, Н.В. Диагностика и коррекция биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата методом биологической обратной связи в

физической реабилитации и спорте / Н.В. Нефедова, Ю.И. Тимофеева // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 2 (120). – С. 99–108.

93. Николаев, Р.Ю. Поддержания устойчивости вертикальной позы на фоне утомления мышц верхних и нижних конечностей у борцов / Р.Ю. Николаев, А.Д. Викулов, А.А. Мельников // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 9. – С. 251–256.

94. Нохрин, М.Ю. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы системы подготовки юных дзюдоистов к ответственным соревнованиям / М.Ю. Нохрин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2016. – № 3. – С. 33–41.

95. О возрастной динамике фазового угла по данным одночастотного биоимпедансного анализа / С.Г. Руднев [и др.] // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы : материалы 9-й науч.-практ. конференции, Москва, Главный клинический госпиталь МВД России, 28 марта 2007 г. – Москва, 2007. – С. 389–395.

96. Озолин, Н.Г. Воспитание координационной способности и ловкости // Настольная книга тренера. Наука побеждать / Н.Г. Озолин. – Москва:Астрель : АСТ, 2003. – 863 с.

97. Осипенко, Т.Н. Инструментальное исследование двигательных функций с помощью приборов «стабилотест» и «атакситест» у детей дошкольного возраста / Т.Н. Осипенко, И.А Скворцов, Е.В Матвеев. – Москва:Мед.техника, 1997. – С. 225.

98. Осипов, А.Ю. Формирование двигательных действий начинающих самбистов на основе развития статокинетической устойчивости и выносливости: автореф...дис. к.п.н.: 13.00.04 / А.Ю.Осипов. – Красноярск. – 2008. – 104с.

99. Осипов, А.Ю. Повышение уровня технического мастерства молодых борцов самбо и дзюдо /А.Ю. Осипов // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. - 2013. - №2 (24). - С.93-95.

100. Пидоря, А.М. Обоснование ведущего диапазона и ведущего параметра координации движений / А.М. Пидоря // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 7. – С.16–17.

101. Платонов, В.Н. Координация и методика ее совершенствования // Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
102. Поддержание равновесия тела на фоне физического утомления после субмаксимальной аэробной нагрузки у спортсменов разных специализаций / А.С. Назаренко [и др.] // Практическая медицина. – 2015. – № 3-1 (88). – С. 65–68.
103. Поляев, Б.А. Система координации движений у юных спортсменов-единоборцев: возрастные особенности, способы коррекции / Б.А. Поляев, Р.А. Лайшев и др. // Бюллетень № 4 центральной олимпийской академии / Под ред. В.В. Кузина. – Москва, 1998. – 234 с.
104. Попелянский, Я.Ю. Вертеброгенные заболевания нервной системы. Т.2 / Я.Ю. Попелянский. – Казань, 1983. – 254 с.
105. Поцелуев, А.А. О методике «симметричной» тренировки / А.А. Поцелуев // Теория и практика физической культуры. – 1955. – Т. XVIII, Вып. 11. – С. 837–841.
106. Пространственная стабилметрия посредством трехкомпонентных телеметрических акселерометров: (пилотное исследование) / Н.В. Загородний [и др.] ; Рос.нац. исслед. мед. ун-т им. Н.И. Пирогова, Москва ; Рос. ун-т дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 3 (111). – С. 4–10.
107. Прусов, П.К. Спортивно-медицинская оценка развития мальчиков-подростков / П.К. Прусов, Л.В. Пискунова, Ю.А. Самойлов // Медицина, физкультура и спорт: материалы научно-практической конференции. – Ижевск, 2000. – С. 133–134.
108. Пузин, С.Н. Профессиональные заболевания и инвалидность у профессиональных спортсменов / С.Н. Пузин, Е. Е. Ачкасов, Е. В. Машковский, О. Т. Богова // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. - 2012. - №3. - С.3-5.
109. Ратнер, А.Ю. Родовые травмы позвоночника и неврология взрослых / А.Ю. Ратнер // Вертеброневрология. – Казань, 1994. – № 1. – С. 20–24.
110. Романов, Ю.Н. Линейные показатели церебрального кровотока в зависимости от типовых различий гемодинамики и асимметрии в системе интегральной

подготовки кикбоксеров / Ю.Н. Романов, Г.И. Мокеев // Ученые записки университета Лесгафта. - 2013. - №1(95). - С.128-134.

111. Сав, С. Теннис: Техника и тактические приемы: 185 упражнений / С. Сав. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 367 с.

112. Саидов, А.А. Двигательная асимметрия в спорте: методическая разработка для слушателей факультета усовершенствования и ВШТ/ А.А. Саидов ; ГЦОЛИФК. – Москва : ГЦОЛИФК, 1981. – 43 с.

113. Свищёв, И.Д. Особенности формирования новых движений при обучении дзюдоистов / И.Д. Свищёв, В.А. Чувилин // Совершенствование системы подготовки кадров по единоборствам. Ч. 3: Материалы кафедральной научной конференции кафедры теории и методики единоборств РГУФК. – Москва, 2011.

114. Сидоров, Е.Н. Совершенствование координационных способностей дзюдоистов средствами спортивной аэробики / Е.Н Сидоров, Е.В. Мошану, И.П. Афонина, С.А Архипова.// Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. - 2014. - №4. - С.120-124.

115. Седоченко, С.В., Использование средств срочной информации с биологической обратной связью для коррекции оперативной позы фехтовальщиков и теннисистов / С.В. Седоченко, Г.Н. Германов, И.А. Сабирова // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №3 (121). С.121-129.

116. Седоченко, С.В. Влияние вида спорта на особенности функциональных мышечных асимметрий у фехтовальщиков и теннисистов / С.В. Седоченко, Г.Н. Германов, И.А. Сабирова // Ученые записки университета Лесгафта. 2015. №2 (120). С.139-144.

117. Сиротин, О.А. Методология и теория спортивных способностей / О.А. Сиротин // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 4. – С. 60–62.

118. Скорцов, Д.В. Диагностика и тестирование двигательной патологии инструментальными средствами / Д.В. Скворцов // Вестник восстановительной медицины. – 2013. – № 5. – С.74–78.

119. Скородумова, А.П. Теннис : учебник для ВУЗов физической культуры / А.П. Скородумова. – Москва [б.и.], 2011. – 279 с.

120. Скворцов, Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия / Д.В. Скворцов. – Москва : Т.М. Андреева, 2007. – 617 с.
121. Скворцов, Д.В. – Стабилметрическое исследование / Д.В. Скворцов. – Москва: Маска, 2010. – 176 с.
122. Сологуб, Е.Б. Перестройки корковых систем управления движениями при адаптации к силовой работе / Е.Б. Сологуб, В.С. Степанов // Системные механизмы адаптации и мобилизации функциональных резервов организма в процессе достижения высшего спортивного мастерства: межвуз. сб. науч. тр. / ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. – Ленинград, 1987. – С. 19–26.
123. Солодков, А. С. Физиологические механизмы и закономерности восстановительных процессов в спорте / А.С. Солодков, И. В.Левшин, А. Н Поликарпочкин // Ученые записки университета Лесгафта. - 2007. - №6. - С.76-85.
124. Сухостав, О.А. Возрастные и индивидуальные особенности развития координационных способностей / О.А. Сухостав // Физическая культура и спорт в системе образования : сб. материалов VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / Краснояр. гос. ун-т. – Красноярск, 2003. – 432 с.
125. Таймазов, В.А. Значение функциональной асимметрии как генетического маркера спортивных способностей / В.А. Таймазов, С.Е. Бакулев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2006. – Вып. 22. – С. 74–82.
126. Тамбовцева, Р.В. Развитие мышечной ткани в онтогенезе / Р.В. Тамбовцева // Новые исследования. – 2010. – № 23. – С. 81–94.
127. Трэвелл, Д.Г. Миофасциальные боли и дисфункции. Т.1 / Джанет Г. Трэвелл, Дэвид Г. Симонс, Луис С. Симонс. – Москва : Медицина, 2005. – 1171 с.
128. Томас, В. Майерс Анатомические поезда: Миофасциальные меридианы для мануальной и спортивной медицины / В. Томас. – Эдинбург :Churchill Livingstone, 2009. – 273 с.
129. Федулова, Д.В. Проприоцептивная чувствительность при сочетанной травме мениска и передней крестообразной связки коленного сустава // Педагогико-

психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. – №1. С.188-196.

130. Чижик, Л.Ю. Мышечно-суставная чувствительность и способность к определению пространственных параметров у спортсменов-инвалидов // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2014. – №4 (33). С.140-146.

131. Шахманов, П.Е. Применение гидрореабилитации для восстановления работоспособности после травм у спортсменов, занимающихся восточными единоборствами / П.Е. Шахманов // Вестник ТГПУ. - 2017. - №1 (178). - С.154-159

132. Шевцов, А.В. Электронейромиографическая характеристика состояния нервно-мышечной системы у кикбоксеров / А.В. Шевцов, С.Л. Сашенков, П.А. Байгужин // Вестник ЧГПУ. – 2009. – № 7. – С. 305–314.

133. Шевцов, А.В. Функциональное состояние висцеральных систем организма спортсменов при немедикаментозном способе коррекции мышечно-тонической асимметрии паравертебральной зоны: дис. д.биол.наук: 03.03.01. Челябинск, 2012. – 323с.

134. Шевцов, А.В. Оптимизация восстановительных средств в процессе подготовки спринтеров с нарушением зрения к ответственным соревнованиям / А.В. Шевцов, Ю.Ю. Жуков, А.И. Черная // Учёные записки имени П.Ф. Лесгафта. 2015. – № (11) 129. – С. 254 – 258.

135. Шестаков, М.П. Исследование координационной структуры спортсменов в видах спорта с асимметричным выполнением движения / М.П. Шестаков, А.Г. Абалян, Т.Г. Фомиченко // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 9. – С.174–178.

136. Янда, В. Функциональная диагностика мышц / Владимир Янда. – Москва: Эксмо, 2010. – 352 с. – (Цветные иллюстрированные медицинские атласы).

137. Ярошевский, А.А. Особенности патобиомеханических паттернов у пациентов, страдающих цервикальными рефлекторными мышечно-тоническими синдромами / А.А. Ярошевский // Вісник проблем біології і медицини. – 2010.

138. Bompa, T. O. Total training for young champions. – Human Kinetics, 2000.

139. Bressel, E. et al. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes // *Journal of athletic training*. – 2007. – T. 42. – №. 1. – P. 42.
140. Characteristics of motor abilities of young athletes of selected sports during sport training / Karpowicz K. [et al.] // *Studies in Physical Culture and Tourism*. – 2010. – T. 17. №. 1. – P. 33–40.
141. Davlin, C. D. Dynamic balance in high level athletes // *Perceptual and motor skills*. – 2004. – T. 98. – №. 3suppl. – P. 1171-1176.
142. How long does the protective effect on eccentric exercise-induced muscle damage last? / K. Nosaka [et al.] // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 2001. – № 33. – P. 1490–1495.
143. Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance // *Sports medicine*. – 2011. – T. 41. – №. 3. – P. 221-232
144. Merlini, L. Reliability of dynamic strength knee muscle testing in children / L. Merlini, D. DelP. Accio, C. Granata // *J. Orthop, Sports. Phys. Ther.* – 1995. – Aug. – Vol. 22, № 2. – P. 73–76.
145. Morgan, D.L. New insights into the behavior of muscle during active lengthening / D.L. Morgan // *Biophysics Journal*. – 1990. – № 57. – P. 209–221.
146. Morgan, D.L. Early events in stretch-induced muscle damage / D.L. Morgan, D.G. Allen // *Journal of Applied Physiology* 87. – 1999. – P. 2007–2015.
147. Motyka, T.M. Expanding the neurological examination using functional neurologic assessment part 1: methodological considerations / T.M. Motyka, S.F. Yanuck // *Int. J. Neurosci.* – 1999. – Mar. – Vol. 97. – № 1-2. – P. 61–76.
148. Nadler, S. F. et al. Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2002. – T. 34. – №. 1. – P. 9-16.
149. Nozaki, D. Muscle activity determined by cosine tuning with a nontrivial preferred direction during isometric force exertion by lower limb / D. Nozaki, K. Nakazawa, M. Akai // *J. Neurophysiol.* – 2005. – May. – Vol 93, № 5. – P. 2614–2624.

150. Perot, C. Objective measurement of proprioceptive technique consequences on muscular maximal voluntary contraction during manual muscle testing / C. Perot, R. Meldener, F. Goubel // *Agressologie*. – 1991. Vol. 32, № 10. – P. 471–474.
151. Peterson, L. Sport's injuries / L. Peterson, P. Renstrom. – New York: Mosby Year book. – 1986. – P. 90–120.
152. Peterson, M. D. The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes / M. D. Peterson, B. A. Alvar, M. R. Rhea // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2006. – T. 20. – №. 4. – P. 867.
153. Pluim, B. From breakpoint to advantage / B. Pluim, M. Safran // Solana Beach, CA: Racquet Tech Publishing. – 2004. – P. 15–17.
154. Pseunok, A.A. Adaptive capabilities of junior sambo wrestlers aged 12-14 years / A.A. Pseunok, R.K. Gayrabekov // *Theory and Practice of Physical Culture*. – 2015. – №. 9. – P. 29–29.
155. Time course of muscle adaptation after high force eccentric exercise / K. Nosaka [et al.] // *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. – 1991. – № 63. – P. 7

АКТ

Внедрения результатов научного исследования в практику

Г. Санкт-Петербург

04.04.2018

Мы, нижеподписавшиеся, проректор Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф.Лесгафта, Санкт Петербург», кандидат психологических наук, доцент Петров Сергей Иванович, заведующий кафедрой физической реабилитации Института адаптивной физической культуры Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф.Лесгафта, Санкт Петербург», доктор биологических наук, профессор Шевцов Анатолий Владимирович, аспирант кафедры физической реабилитации Института адаптивной физической культуры Ненахов Илья Геннадьевич составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Ненахова И.Г. в 2016-2017 учебном году лекционный курс дисциплины «Частные методики адаптивной физической культуры» направления подготовки 49.04.02 – Физическая культура лиц с отклонениями в состоянии здоровья (АФК) был внедрён следующий теоретический материал:

ФИО	Наименование внедрения	Эффект от внедрения
Ненахов Илья Геннадьевич Шевцов Анатолий Владимирович	Лекционный курс : «Средства и методы коррекции мышечно-тонических асимметрий у лиц с повреждением опорно-двигательного аппарата»	Повышение уровня методической компетенции студентов направления подготовки 49.04.02 – Физическая культура лиц с отклонениями в состоянии здоровья (АФК) дисциплины «Частные методики адаптивной физической культуры» кафедры теории и методики АФК

Представители НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Санкт Петербург:

Аспирант кафедры физической реабилитации

Ненахов И.Г.

Д.б.н., профессор, зав.кафедры физической реабилитации

Шевцов А.В.

Проректор, к.псх.н., доцент

Петров С.И.



Почтовый адрес: 190121 г.Санкт-Петербург, ул.Декабристов, д.35.

Тел/факс (812)714-79-89 Сайт: <http://lesgaft.spb.ru>

АКТ

Внедрения результатов научного исследования в практику

Г.Санкт-Петербург

30.03.2017

Мы, нижеподписавшиеся, аспирант кафедры физической реабилитации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный государственный университет им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург» Ненахов Илья Геннадьевич, а также директор Городской комплексной специализированной детско-юношеской школы олимпийского резерва «Комета» Ушакова Ирина Фёдоровна составили настоящий акт о том, что на основе научно-исследовательской работы Ненахова И.Г. в систему многолетней подготовки спортсменов в спортивной гимнастике в 2017 году были внедрены следующие рекомендации:

ФИО	Наименование внедрения	Эффект от внедрения
Ненахов Илья Геннадьевич	Рекомендации по снижению негативного влияния мышечно-тонических асимметрий на проявление физических способностей юных гимнастов	Повышение уровня проявления способности к равновесию и уменьшение проявления мышечно-тонических асимметрий

Представители «НГУ им. П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург»:

Аспирант кафедры физической реабилитации Ненахов И.Г.

Почтовый адрес: 190121 г.Санкт-Петербург, ул.Декабристов, д.35.

Тел/факс (812)714-79-89 Сайт: <http://lesgaft.spb.ru>**Представители ГКСДЮСШОР «Комета»:**

Директор ГКСДЮСШОР «Комета»

Ушакова И.Ф.

Почтовый адрес: 192283, Санкт-Петербург, Загребский бульвар, д.28

Тел/факс +7(812)655-08-11 Сайт: [http:// www.kometaspb.ru](http://www.kometaspb.ru)

АКТ

Внедрения результатов научного исследования в практику

г. Санкт-Петербург

01.03.2017

Мы, нижеподписавшиеся, аспирант кафедры физической реабилитации Института адаптивной физической культуры Ненахов Илья Геннадьевич, а также директор СПб ГБОУ ДОД СДЮШОР «Комплексная школа высшего спортивного мастерства» Кокорин Михаил Васильевич составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Ненахова И.Г. в систему многолетней подготовки спортсменов в борьбе-самбо в 2017 году была внедрена методика коррекции мышечно-тонических асимметрий опорно-двигательного аппарата.

ФИО	Наименование внедрения	Эффект от внедрения
Ненахов Илья Геннадьевич	Методика коррекции негативного влияния мышечно-тонических асимметрий на опорно-двигательный аппарат спортсменов	Повышение функционального состояния опорно-двигательного аппарата борцов-самбистов

Представители НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург:

Аспирант кафедры физической реабилитации

Ненахов И.Г.

Почтовый адрес: 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д.35.

Тел/факс (812) 714-79-89 Сайт: <http://lesgaft.spb.ru>**Представители СПб ГБОУ ДОД СДЮШОР «КШВСМ»:**

Директор СПб ГБОУ ДОД СДЮШОР «КШВСМ»

Кокорин М.В.

Почтовый адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, Каменоостровский проспект, д.68

Тел/факс (812) 234-63-42 Сайт: <http://www.vsm.kfis.spb.ru>

Примерный комплекс корригирующих физических упражнений релаксационно-мобилизационной направленности.

Частные задачи	Средства	Методические указания и условия выполнения
Релаксация большой и малой грудной мышц	Исходное положение – рука отведена в сторону под углом в 90 градусов, кисть находится в среднем положении между пронацией и супинацией, открытой ладонью упираться в стену, локоть прямой. Затем выполняется одновременный плавный поворот головы и туловища в сторону. Далее можно продолжить плавный поворот для ещё большего растяжения либо медленно вернуться в исходное положение.	Могут возникать неприятные болезненные ощущения в области трапецевидной мышцы, грудной и бицепса, медиальной стороне предплечья и апоневроз ладони. Необходимо задержаться в болезненном положении и тогда наступит релаксации и растяжение. Меняя положение руки от 90 градусов и выше в растягивание будут вовлекаться разные мышечные волокна.
Релаксация квадратной мышцы поясницы	1. Исходное положение - в упоре на предплечье, лёжа на боку, ноги на возвышении (высота	1. Можно выполнять в режиме активно-пассивно (на вдохе создать

	<p>около 30 см).на вдохе задержать дыхание и давить двумя ногами в опору (провоцировать латеральный наклон туловища), затем выполняется выдох и расслабление.</p> <p>2. Исходное положение – сед ноги вместе. Двумя руками выполнить захват за пятку одной ноги, затем выдвинуть вторую ногу вперед (создать положение, когда одна нога длиннее другой). Выполнить наклон туловищем вперед. Задержаться в данном положении не менее 30 секунд.</p>	<p>незначительное сопротивление, а потом выдохнуть и расслабиться) или пассивно (растягивать мышцу под весом собственного тела).</p> <p>Упор на предплечье должен быть активным (давить рукой в пол).</p> <p>2. Не допускать сгибания в коленных суставах.</p> <p>Принятие положения, когда одна нога длиннее другой обеспечивает предварительное натяжения квадратной мышцы поясницы.</p>
<p>Релаксация грушевидной мышцы</p>	<p>Исходное положение - сед ноги вместе. Затем согнуть одну ногу и опереться стопой в коленный сустав второй ноги (с медиальной стороны), чтобы колено было</p>	<p>Для того, чтобы растягивалась именно грушевидная мышца и не травмировать голеностопный сустав необходимо перенести вес</p>

	<p>повёрнуто в сторону. После выполнить выдох и наклон туловища вперёд. Задержаться в положении наклона не менее 30 секунд.</p>	<p>тела в сторону согнутой ноги так, чтобы колено касалось пола.</p>
<p>Релаксация подвздошно-поясничной мышцы</p>	<p>Исходное положение - стоя на одном колене, «поза рыцаря», задняя нога лежит на возвышении, руки упираются в колено передней ноги. Выполнить поступательное движение вперёд и медленный и незначительный разворот таза в сторону впереди стоящей ноги. В этом положении задержаться.</p>	<p>Угол сгибания в коленном суставе у впереди стоящей ноги – 90 градусов. При растяжении мышцы обязательно выполнить незначительный поворот таза. Только в этом случае будет идти растяжение подвздошно-поясничной мышцы, если его не выполнить, то тянуть будет 4-х главую бедра.</p>
<p>Релаксация ишиокруальной группы мышц и икроножной мышцы</p>	<p>Исходное положение – сед ноги вместе. Выполнить тыльное сгибание в голеностопном суставе и двумя руками захват за две пяточные кости. После этого сделать выдох и наклон туловища вперёд.</p>	<p>При выполнении данного упражнения необходимо соблюдать условия прямых ног – нельзя допускать сгибания в коленных суставах. Наклон выполняется медленно. Перед тем как выполнить данное упражнение можно покатаь подошвенной стороной стопы мяч или</p>

		гимнастическую палку, в положении стоя на ногах.
Релаксация верхней порции трапецевидной мышцы	Исходное положение - основная стойка или седнастуле (скамейке). Выполнить наклон головы (в противоположную сторону) поворот (в одноимённую сторону). Одноимённая рука прямая, открытой ладонью тянуться вниз, к полу.	Упражнение выполняется медленно. Важно создать условие предварительного натяжения.

Приложение Д.

Комплекс физических упражнений направленных на стабилизацию постуральной мускулатуры.

Частные задачи	Средства	Методические указания и условия выполнения
Лимитирование фронтальной асимметрий	<p>«мостик» лёжа на спине.</p> <p>Последовательность выполнения: выдох-втягивание живота-подкручивание таза (направление низ живота тянем к рёбрам)-утрирование этого ощущения с поднятием таза от пола до полного разгибания в тазобедренном суставе.</p> <p>упражнение</p> <p>Ландау в 2-х вариантах</p> <p>2. Лёжа на животе, две руки вверх и отведены в сторону под углом в 45 градусов, ноги вместе.</p>	<p>Соблюдение последовательности выполнения. В этом упражнении не должно быть излишнего напряжения разгибателей спины.</p> <p>Упражнение выполняется в и уступающем и преодолевающим режимах работы мышц.</p>

	<p>Выполняется следующий последовательность: выдох, втягивание живота – приведение 2-х лопаток к позвоночнику (направление вниз/назад) – затем поднять руки от пола, поднять плечевой пояс от пола, голова установлена прямо, взгляд в пол. В этом положении осуществляется фиксация в течение 5 секунд и возврат в исходное положение</p> <p>3. Тоже упражнение с соблюдением вышеперечисленной последовательности, но асимметричная работа (подъем правой руки с одновременным подъемом левой ноги и левой руки с правой ногой).</p>	
--	--	--

<p>Лимитирование согиттальных асимметрий</p>	<p>«мостик» на боку. И.П. – лёжа на боку, ноги вместе, упор на предплечье. Медленное и амплитудное движение вверх и вниз.</p>	<p>Сгибание, разгибание и другие нарушения прямой линии тела в согиттальной плоскости не допускаются.</p> <p>Упражнение выполняется в медленном темпе, в преодолевающем и уступающем режимах.</p>

Приложение Е.

Примерный комплекс физических упражнений направленных на формирование статодинамической устойчивости спортсменов после устранения мышечно-тонических асимметрий

Паттерн (направление движения)	Последовательность выполнения движения	Методические указания и условия выполнения
Сближение лопаток к позвоночнику. Направление движения вниз/назад	Исходное положение - лёжа на спине, руки лежат на полу (разгибание в плечевом суставе 180 градусов, отведение 130 градусов). На выдохе выполнить движение лопатки вниз/назад (привести лопатку к позвоночнику и вниз)	Выполняется поочерёдно правой и левой лопаткой, но может и одновременно. Главное выдерживать направление вниз/назад. Как вариант усложнения - исходное положение - лёжа на животе, руки прямые лежат на полу (разгибание в плечевом суставе 180 градусов, отведение 130 градусов). Выполняется выдох, приведение 2-х лопаток вниз/назад, а после этого поднять руки от пола. Задержаться в данном положении в течении 10

		<p>секунд, после вернуться в исходное положение.</p> <p>Последовательность выполнения: выдох-лопатки вниз/назад – поднять руки – фиксация – положить руки на пол – выдох – «отпустить» лопатки.</p> <p>Медленная скорость.</p>
<p>Согласованное движение одноимённой лопатки (вперёд/вверх) и таза (вниз/назад).</p>	<p>Исходной положение сед на полу руки вниз, затем выполняется перенос массы тела на одну из сторон, при этом опорная сторона активно давит на пол, одноимённая лопатка выполняет заданное движение, рука устанавливается в положение выноса вперёд, характерного при ходьбе.</p>	<p>Возможно допущение ошибки: перенос веса тела в сторону, а лопатка движения не совершает. Это свидетельствует о том, что нет активной опоры на сидалещный бугор и спортсмен прост «завалился» в сторону. Индикатором правильного выполнения является поднятие противоположной ягодицы от пола с сохранением прямого положения туловища.</p>
<p>Сгибание/отведение/наружная ротация в плечевом суставе «шашки на гало»</p>	<p>Исходное положение - стоя лицом к гимнастической стенке, в руках эластичная лента (фиксирована за рейку). Первыми в движение включаются лопатки по</p>	<p>Важным условием является правильная последовательность движения.</p> <p>Скорость выполнения медленная. Возврат в исходное положения осуществляется в уступающем режиме. Спортсмен сознательно</p>

	<p>направлению вниз/назад, затем выполняется сгибание/отведение (45 градусов)/ супинация в плечевом суставе.</p>	<p>контролирует и оценивает всю траекторию движения. Данные паттерны можно выполнять двумя руками одновременно.</p>
<p>Разгибание/приведение/внутренняя ротация в плечевом суставе, «шашки в ножны»</p>	<p>Исходное положение – спиной к шведской стенке, руки согнуты /отведены/супинированы в плечевых суставах (180 градусов сгибания, 130 градусов отведения). В руках эластичная лента, закреплённая на рейку. Выполнить разгибание и приведение руки, одновременно пронаировав её в плечевом суставе по направлению к противоположному бедру.</p>	<p>Степень натяжения эластичной ленты незначительна. Паттерн не должен выполняться с большим отягощением. Возвращение в исходное положение в уступающем режиме. Скорость медленная. Сознательный контроль всей траектории движения.</p>