

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки Физическая культура
Кафедра Физической культуры

Выпускная квалификационная работа

Тема работы
Зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия

УДК 796.8.012.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗКЗ1	Мурашкин Семен Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав.Кафедрой ФК	Капилевич Леонид Владимирович	профессор, доктор мед.наук		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. Кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Физической культуры	Капилевич Леонид Владимирович	профессор, доктор мед.наук		

Томск – 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт социально-гуманитарных технологий
Направление (специальность) – физическая культура
Кафедра физической культуры

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ФК

Капилевич Л. В.

« » _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту группы 3К31 Мурашкину С.В.

1. Тема работы: «Зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия»

2. Срок сдачи студентом готовой работы _____ 2017 г.

3. Исходные данные к работе:

3.1. Цель работы: установить зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

3.2. Предмет исследования: Методика совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

3.3. Объект исследования: Процесс совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

3.4. Методы исследования:

- 1) Анализ литературы по проблеме исследования.
- 2) Медико-биологические исследования.
- 3) Педагогический эксперимент.

3.5 Место проведение исследования: ТПУ

4. Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы
« ____ » _____ 2016 г.

Руководитель:

Капилевич Л. В.

Задание принял к исполнению:

« ____ » _____ 2016 г.

Результаты обучения
(профессиональных, общекультурных общепрофессиональных
компетенций)
по основной образовательной программе подготовки бакалавров
49.03.01 Физическая культура

1. Способствовать социализации, формированию общей культуры личности обучающихся средствами физической культуры в процессе физкультурно-спортивных занятий, ее приобщению к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни.
2. Решать педагогические задачи в рамках образовательных учреждений дошкольного, общего и профессионального образования, ориентированные на анализ научной и научно-практической литературы и обобщение практики в области физической культуры и образования.
3. Определять содержание обучения в рамках учебных планов, с учетом результатов оценивания физического и функционального состояния учащихся.
4. Обеспечивать уровень подготовленности занимающихся, соответствующий требованиям государственных образовательных стандартов, обеспечивать необходимый запас знаний, двигательных умений и навыков, а также достаточный уровень физической подготовленности учащихся для сохранения и укрепления их здоровья и трудовой деятельности.
5. Участвовать в деятельности методических комиссий и в других формах методической работы.
6. Осуществлять сотрудничество с учащимися, педагогами, родителями (лицами их заменяющими).
7. Способствовать формированию личности обучающихся в процессе занятий избранным видом спорта, ее приобщению к общечеловеческим ценностям,

здоровому образу жизни, моральным принципам честной спортивной конкуренции.

8. Организовывать и проводить физкультурно-массовые и спортивные мероприятия.

9. Подбирать адекватные поставленным задачам средства, методы и формы рекреационной деятельности по циклам занятий различной продолжительности.

10. Соблюдать правила и нормы охраны труда, техники безопасности, обеспечивать охрану жизни и здоровья занимающихся в процессе занятий, а также от возможных последствий чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

11. Организовывать работу малых коллективов исполнителей.

12. Проводить научные исследования по определению эффективности различных видов деятельности в сфере физической культуры и спорта с использованием опробованных методик.

13. Способность владеть иностранным языком как средством профессионального общения, на уровне, позволяющем общаться в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально – экономических различий.

14. Готовность следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам системы жизненных ценностей, сформированных на гуманистических идеалах.

15. Способность владеть методами, способами и средствами работы с информацией, в том числе с использованием компьютерных технологий.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 54 листов машинописного текста, 5 таблиц, 34 использованных источников литературы, 1 приложение на формате А4.

Ключевые слова: ДВИГАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ, БОРЦЫ, КООРДИНАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ, РАВНОВЕСИЕ, ЮНОШИ, САМБО.

Цель исследования: установить зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

Объект исследования: Процесс совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

Предмет исследования: Методика совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

Задачи исследования:

1. Исследовать показатели равновесия и координационных способностей у спортсменов разного уровня подготовки, занимающихся борьбой самбо.
2. Исследовать стабิโลграфические характеристики при выполнении приёма передней подсечки у спортсменов разного уровня подготовки, занимающихся борьбой самбо.
3. Из результатов исследования выявить зависимость специальной двигательной подготовленности спортсменов от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

Методы исследования:

- 1) Анализ литературы по проблеме исследования.
- 2) Медико-биологические исследования.
- 3) Педагогический эксперимент.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ.....	10
1.1. Физиологические механизмы координации двигательных действий.....	10
1.2. Физиологический контроль в спорте.....	16
1.3. Физиологические основы тренировки точности у спортсменов-борцов...	20
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	24
2.1. Объект исследования.....	24
2.2. Методы исследования.....	24
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.....	31
3.1. Характеристика равновесия и координационных способностей у спортсменов, занимающихся борьбой самбо.....	31
3.1.1. Оценка статического равновесия у спортсменов, занимающихся борьбой самбо.....	31
3.2. Исследование динамического равновесия у спортсменов, занимающихся борьбой самбо.....	37
3.3. Стабилографические характеристики выполнения передней подсечки спортсменов, занимающихся борьбой самбо.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
ВЫВОДЫ.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Аннотация работы, выполненная на иностранном языке..	53

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. В настоящее время активно изучаются механизмы перестроек физиологических систем человека под воздействием спортивной тренировки [6, 8, 13, 28]. Однако проблема физиологического обеспечения двигательных действий у спортсменов, занимающихся сложно-координационными видами спорта, остается исследованной недостаточно. При этом именно уровень управления двигательными действиями лежит в основе мастерства спортсменов [21].

Координационные способности очень важны для борцов. Благодаря высокому уровню развития координации возможно успешное овладение и совершенствование тактики и техники борьбы, а главное повышение спортивного мастерства в целом [10].

Спортсмены, которые обладают большей координацией чаще всего могут быстрее переключаться с одного действия на другое, могут вовремя и легко уходить из опасных положений, а главное редко попадать в них, действуют всегда быстро, решительно и уверенно. Такие борцы смело идут на рискованные действия, так как, имея преимущество в более лучшей координации, опережают своими действиями действия противника. Более высокий уровень координации даёт больше возможностей для всестороннего развития техники и тактики.

Основой для достижения высоких результатов в борьбе самбо является быстрота реализации движений в условиях постоянно меняющейся ситуации.

Только на основах понимания механизмов и закономерностей формирования двигательных действий и координационных способностей поможет решить проблему совершенствования техники и разработку новых подходов к тренировкам.

Цель исследования: установить зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

Объект исследования: Процесс совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

Предмет исследования: Методика совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет.

Гипотеза: Мы предположили, что координационные способности спортсменов разной квалификации будут существенно отличаться. Экспериментальным путём определим уровень совершенствования специальной двигательной подготовленности борцов-самбистов с повышением спортивной квалификации.

Задачи исследования:

4. Исследовать показатели равновесия и координационных способностей у спортсменов разного уровня подготовки, занимающихся борьбой самбо.

5. Исследовать стабильнографические характеристики при выполнении приёма передней подсечки у спортсменов разного уровня подготовки, занимающихся борьбой самбо.

6. Из результатов исследования выявить зависимость специальной двигательной подготовленности спортсменов от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ.

1.1. Физиологические механизмы координации двигательных действий

Возможность выполнения сложно–координационной деятельности спортсмену позволяют физиологические процессы, которые несут ответственность за саморегуляцию двигательной деятельности [14].

Для того чтобы произошло движение, нужно поставить цель – выполнить заданный результат. Нужно, чтобы движение было целенаправленным [5, 22, 34].

Исходя из теории П.К. Анохина, для того чтобы достигать цель и получать заданный конечный результат следует активировать организм. При этом также, нужно сделать активными не все системы и структуры организма, а именно те, которые нужны для выполнения заданной цели и которые приведут к конечному результату – то есть «функциональную систему». Именно такое взаимодействие П.К. Анохин называл взаимодействием [3, 34].

Исходя из мнения Н.А. Берштейна, ради эффективного выполнения двигательных действий следует снизить общую степень свободы в суставах и мышцах [5, 31, 32]. Все элементы организма человека, каждая «функциональная система» существует со своим набором свойств. Для того, чтобы было совершено какое-либо определенное действие требуется, как правило, только определённая часть свойств такой системы. Чем больше спортсмен тренирован, тем лучше он справляется с исключением необязательных и ненужных свойств системы ради выполнения определенных двигательных действий – степеней свободы [5, 31, 32, 34]. Данное явление называется освобождением от избыточных степеней свободы [5, 13].

Если рассматривать эти данные, Н.А. Бернштейн предложил понимать под координационными способностями способность снижать степени свободы

в различных суставах [5, 34]. Для примера: человеческая кисть может выполнять движения в трех плоскостях, а также шести направлениях, но когда требуется, чтобы кисть двигалась только в одном направлении, то следует исключить все ненужные и лишние степени свободы (направления движения), что можно выполнить благодаря напряжениям и расслаблениям мышц [34].

Учитывая эти действия, когда, чтобы выполнить движение и достичь соответствующего результата должны работать такие элементы и их свойства, которые нужны чтобы данная цель была достигнута, а мешающие элементы и свойства должны быть выключены, так формируется функциональная система, направленная на достижение цели [3, 5].

Постепенное сочетание определенных компонентов также можно назвать функциональной системой, так как взаимодействие и взаимоотношение данных компонентов задаётся для получения фиксированной цели [3, 31, 32].

Но даже, если, несмотря на такое большое разнообразие, отличия входящих элементов и организацию, все функциональные системы составляют общую и одинаковую функциональную архитектуру и общие принципы функционирования, под которыми следует понимать конкретные законы и правила последовательной деятельности субсистем с конечной целью выполнения нужного результата[3].

По П.К. Анохину, структура управления двигательной активности человека включает в себя пять блоков:

А – блок афферентного синтеза,

Б – блок принятия решения,

В – блок составления программы действия (или деятельности в целом),

Г – блок исполнения и получения результата,

Д – блок обратной связи, поставляющей информацию о результатах совершенного действия [3, 32, 34].

Афферентный синтез, подчиняясь доминирующей в данный момент мотивации и под коррекцией памяти, ведет такой подбор возможных степеней свободы, при котором возбуждения избирательно направляются к мышцам, совершающим нужное действие [11, 13].

Чтобы добиться заданной цели в ЦНС сформировывается группа нервных центров – функциональная система [3, 34]. Замысел движения, который формируется первым, переходит в дальнейшем в программу. Огромное значение для данного формирования замысла отводится обстановочной афферентации, мотивации и памяти, то есть самым разнообразным отделам центральной нервной системы, таким, как сенсорные, лимбические и ассоциативные и др. [1, 11, 13, 34].

Движения могут быть выполнены благодаря уже врождённому или же приобретённым программам. Данные программы, чаще всего, сформировываются в нервных центрах, которые находятся в надсегментарных отделах ЦНС [2, 26, 31, 32, 34].

Для выполнения программы будущего формирующегося движения участвуют все структуры моторных центров ЦНС, от двигательной области коры больших полушарий и до мотонейронов спинного мозга. Большее количество моторных центров организует более сложное движение и наоборот [26, 34].

До середины XX века мозжечок считался единственным центром ЦНС, который отвечает за координацию движений. Но вскоре опыты показали, что удаление мозжечка у животных, с сохранением среднего мозга и вестибулярного аппарата привело к тому, что подопытные животные всё же могут выполнять простейшие движения. С отсутствующим мозжечком у животных наблюдалось плохое сокращение мышц, вялость, шаткая и неуверенная походка, тремор конечностей и головы. Но после двух недель после операции все эти симптомы и нарушения исчезали почти бесследно [17, 26, 31].

Элементарные координации происходят на спинальном уровне, что было доказано в настоящее время, а также включают в себя очень обширные функции. Именно благодаря нервным механизмам ствола мозга происходит обогащение двигательных функций и программ, они отвечают за наиболее выгодную позу тела в пространстве за счёт спинальных, шейных и лабиринтных рефлексов, а также отвечают за наиболее оптимальное расположения мышечного тонуса [31, 34].

Высшие двигательные центры ответственны за построение движений и регуляцию. За такие качества как плавность и точность движений, а также самопроизвольное расслабление мышц благодаря регуляции временных, скоростных и пространственных характеристик движений ответственен мозжечок [24, 31, 34]. Ядра таламуса играют прямую роль в передаче информации в ядра коры головного мозга от рецепторов, которые дают информацию человеку об окружающей среде и его положении в ней [2, 19].

Кора и базальные ядра выполняют роль регуляции более сложных координационных качеств. Полушария выполняют реализацию двигательных реакций, которые были приобретены в течение жизни. Исполнение таких реакций также зависит от действий рефлекторного аппарата ствола мозга и спинного мозга, функционирование которых во многом обогащается работой высших отделов центральной нервной системы [2, 17, 26, 34].

В коре головного мозга следует подчеркнуть первичную (прецентральная извилина) и вторичную (к ней относят премоторную кору и кору верхней лобной извилины) моторные зоны. Раздражение первичной моторной коры способствует вызыванию сокращений мышц противоположной части тела организма (для мышц головы сокращение может быть билатеральное). Если данная область корковой зоны повреждается, то человек теряет способность к точным и тонким координационным действиям конечностями, в первую очередь к выполнению движения пальцев рук. Наиболее главенствующее значение имеет вторичная моторная зона чем

первичная, потому что выполняет высшие двигательные действия, а именно планирование и координация произвольных движений [17, 26, 31].

Система регуляции включает в себя много уровней, то есть является многоуровневой. В образовании циклических взаимодействий между разными отделами нервной системы участвуют не столько межцентральная связь, но также обратная афферентация от разнообразных рецепторов [3, 17, 20, 31].

Огромное значение для того, чтобы заданная цель была достигнута отводится обратной афферентации, которая движется по различным каналам. Сначала, дано явление происходит через афференты мышц, суставов, то есть через сенсорные механизмы данного двигательного аппарата. Зрение и слух хоть и далеки от моторных систем рецепторов, но также имеют немаловажное значение от афферентации. Можно выделить большую роль сиюминутным обратным связям при которых происходит регуляция медленных движений, когда имеется время, чтобы исправлять программу процессе её осуществления. Если же, выполняя быстрые движения, обратная связь не успевает изменить и правильно корректировать программу в момент её движения, то обратная афферентация, помогая выполнить оценку результата, занимается обучением двигательными навыками, и после повторных выполнениях (тренировке) двигательные действия становятся более точными [3, 18, 34].

Чтобы выполнить поставленную цель происходит «считывание» информации о окружающем мире, о положении в пространстве человека в настоящий момент времени. Получать такую информацию возлагается на сенсорные механизмы [2, 19, 31, 34].

На протяжении всего времени изучения каждого сенсора в управлении двигательных навыков менялось и значение каждого сенсора [31, 32, 34].

В начале XX века основную роль отводили вестибулярному аппарату.

В будущем, ученые такие как А. В. Лебединский (1947) и Л. А. Орбели (1938) доказывали первостепенную важность зрительного анализатора.

В других более поздних экспериментах и теориях ведущей была идея о большой роли органов проприоцептивной чувствительности в регуляции и становлении вертикальной позы и прямохождения [34].

Изменение мышечного напряжения, растягивания мышц и сухожилий происходит из-за проприоцепторов суставов, сухожилий, мышц и связок. Благодаря этому можно точно корректировать и выполнять движения в соответствии с потребностями выполнений произвольных движений в настоящее время [20, 24].

В наше время учёные придерживаются теории взаимодействия всех сенсорных систем организма [20, 26, 31, 32, 34].

В опорных положениях главенствующую роль играет вестибулярный и зрительный анализатор. В невесомости, прыжках, а также других безопорных положениях главной становится проприоцептивная чувствительность [13, 27].

Таким образом, в основе сложно–координационной деятельности лежит сложнейшее взаимодействие органов зрения, вестибулярного анализатора, системы проприоцепторов (динамического анализатора) и нервной системы [19, 23, 25, 26, 31, 34]. Взаимодействие многочисленных механизмов, отвечающих за координацию движений и равновесия тела в пространстве, происходит на самых разнообразных уровнях центральной нервной системы: в спинном мозге, стволе мозга, мозжечке, коре больших полушарий, куда поступает информация от проприоцепторов, вестибулярного и зрительного анализаторов. Единой точки зрения на механизмы функционирования приведенной системы, а также её отдельных моментов в равновесии и координации не существует, несмотря на разнообразные и многочисленные исследования [17, 26, 32].

Однозначная классификация мышц на разгибатели и сгибатели, а также синергисты и антагонисты не всегда может соответствовать функционалу мышц в работе. Таким образом, в одном движении двухсуставные мышцы участвуют в сгибании, в другом в разгибании. Для более правильного выполнения некоторых движений агонист может возбуждаться вместе с

антагонистом. Таким образом, учитывая функциональные аспекты мышечной координации, в каждом конкретном двигательном акте целесообразно выделять основную мышцу (основной двигатель), вспомогательные мышцы (синергисты и другие мышцы, помогающие выполнить двигательную задачу) и стабилизаторы (мышцы, фиксирующие суставы, которые не принимают участие в движении) [8, 17, 31, 34].

1.2. Физиологический контроль в спорте

Одной из основных задач современного спорта является оптимизация тренировочного процесса [8, 9, 37, 24, 32], что не возможно без регулярного контроля над физическим состоянием спортсменов. Контроль позволяет оценить адаптационные изменения в организме в ответ на физические нагрузки и при надобности внести корректировки в тренировочный процесс спортсмена [9, 37, 24, 70], а также зафиксировать и раскрыть механизмы наивысших спортивных достижений человека [9, 37, 24].

Влияние функционального состояния на точность выполнения двигательных задач не вызывает сомнений. Можно утверждать, что на высших ступенях спортивного мастерства именно работа, направленная на формирование правильного состояния регуляторных механизмов спортсмена, приобретает наибольшее значение. Спортсмен старается запомнить и научиться воспроизводить то состояние, в котором он достигает наивысших результатов. Правильно воспроизвести данное состояние возможно с помощью современных диагностических приборов.

Самым распространенным видом контроля тренировочного процесса, является комплексный контроль, состоящий из трех ступеней, в зависимости от времени, которое нужно для перехода из одного состояния подготовленности в другое [8].

Этапный контроль позволяет оценить состояние спортсмена, при достижении им долговременного тренировочного эффекта в течение длительного промежутка времени (этап, период, год, несколько лет, макроцикл).

Влияние одного или нескольких тренировочных занятий или микроциклов на состояние спортсменов позволяет оценить текущий контроль. Данный вид контроля служит основой для планирования ближайших и перспективных тренировочных нагрузок [8].

Оперативный контроль проводится в течение одного тренировочного занятия и оценивает реакцию организма спортсмена на определенную физическую нагрузку [8].

Также в зависимости от количества поставленных задач используют избирательный, углубленный и локальный контроль. В зависимости от применяемых средств и методов возможно использовать педагогический контроль для оценки уровня технико-тактической и физической подготовленности, анализа выступлений на соревнованиях и динамики спортивных результатов; социально–психологический – для оценки личности спортсмена; медико–биологический и комплексный контроль [8, 24].

Самый распространенный метод контроля, используемый сегодня заключается в подсчете частоты сердечных сокращений, как правило, перед выполнением и в конце определенного задания или спортивной тренировки. Данное, несомненно, очень важный параметр состояния организма. Но в тоже время, данный показатель является специфическим показателем работы сердечно–сосудистой системы и не отражает в полной мере функциональные способности организма как биологической системы [37, 76]. По мнению В.Н. Платонова [76], о готовности спортсмена к выполнению тренировочных и тем более соревновательных нагрузок нельзя судить по отдельным, даже самым информативным показателям. Один показатель не может отразить всех адаптационных изменений в организме. Необходим комплекс показателей, характеризующих деятельность всех систем организма спортсмена [7, 37].

Одним из возможных путей решения данной задачи физиологического контроля в спорте является внедрение технических средств контроля в тренировочный процесс [37].

При этом, используя методы физиологического контроля, следует определять у спортсменов как «здоровое» состояние, срыв адаптации, так и дифференцировать состояния закономерной адаптации к получаемым нагрузкам [8].

Сами спортсмены не всегда могут адекватно и субъективно оценивать свое состояние, поэтому очень важно использовать методы контроля для объективной оценки состояния спортсмена [8, 9, 24]. Так как состояние дезадаптации (перетренированности) может привести к развитию перенапряжения и переутомления, значительному снижению работоспособности и в дальнейшем – к возникновению заболеваний и травм, и к выбыванию спортсмена из спортивной деятельности на долгий промежуток времени [8, 37, 24].

Для изучения кинематических характеристик, траекторий и скоростей движения звеньев тела, участвующих в ударе, можно использовать стабиллографические комплексы и аппаратно–программный комплекс «Qualisys». Данная система включает в себя 8 камер, позволяющих проводить трехмерную биомеханическую съемку с частотой до 500 Гц, аналого–цифровой преобразователь и специализированное программное обеспечение «Qualisys track manager». Данное программное обеспечение позволяет рассчитывать линейную и угловую кинематику различных опорных точек тела человека и суставных углов. При проведении биомеханической съемки опорные точки тела испытуемого отмечаются специальными маркерами, имеющими светоотражающую поверхность.

Маркеры позволяют точно отслеживать изменение опорных точек в трехмерном пространстве, а также производить построение многозвенных моделей тела человека.

К сожалению, данное оборудование только распространяется на территории Российской Федерации. Более дешевый метод исследования кинематических характеристик спортивных движений и способности к равновесию спортсменов является стабилографический анализатор [29, 33]. С помощью данного прибора также можно регистрировать скорости, ускорения движения ОЦТ, частотные колебания ОЦТ, направления при выполнении базовых спортивных действий и при вертикальной стойке спортсмена. Все перечисленные параметры отражают состояние различных систем, участвующих в поддержание баланса [29, 33].

Методика стабилографии - один из вариантов спортивного контроля применяется не более 20 лет. Тем не менее, с каждым годом значение стабилографических исследований увеличивается. Так как методика стабилографических методов при использовании стандартных стабилографических тестов, например, основной стойки, позволяет оценить действие многих систем организма (опорно-двигательной, вестибулярной, нервной, зрительной, проприорецептивной и других систем). Большинство исследований занимают от нескольких секунд до десяти минут максимум. Получаемые параметры очень чувствительны и обладают как диагностической, так и прогностической ценностью состояния спортсмена [37,29].

Основой работы стабилографического анализатора является фиксация действия ОЦТ спортсмена, стоящего на платформе с датчиками, чувствительными к силе, прилагаемой к ним по вертикали [33]. Количество датчиков может быть от трех до четырех, в зависимости от конструкции платформы.

При соблюдении спокойной вертикальной стойки на платформе будет фиксироваться равнодействующая нагрузка на платформу общего центра тяжести обследуемого. Так как основная стойка – процесс динамический, то, фиксируя измерения с некоторой постоянной частотой (от 20 до 30 раз в

секунду), можно получить траекторию перемещения равнодействующей нагрузок, т.е. ОЦТ [29, 33].

Именно поэтому метод стабилотографии широко представлен в практической медицине многих стран. В первую очередь во Франции, в США, Японии, Италии, и в других странах [33].

Тренировочный процесс в борьбе приводит к адаптации к физическим нагрузкам, к сложно-координационной деятельности и изменению функциональных возможностей организма. Как результат – происходит улучшение координации и резервных возможностей организма спортсмена.

1.3 Физиологические основы тренировки точности у спортсменов-борцов

В настоящее время имеется много классификаций видов спорта (В.С. Фарфель, 1975; Я.М. Коц, 1986; А.Г. Дембо, 1991 и др.). Одна из которых, предложенная С.В. Фарвелем в 1975 году, разделяет все виды спорта на нестандартные (ситуационные) и стандартные (стереотипные, с повторяющимся порядком действий) [23, 28].

Основными видами спорта, где главным образом фигурирует стандартное (с заранее известной формой) движение, являются беговые дисциплины легкой атлетики, лыжные гонки [66]. Нестандартные движения, зависящие от сложившейся ситуации, главным образом в таких видах спорта, как баскетбол, большой теннис и др.

По характеру физических упражнений борьба самбо также относят к нестандартным (ситуационным) видам спорта.

Очень часто у детей изначально, на генетическом уровне, заложены предпосылки к развитию тех или иных физических качеств нужных для достижения высоких результатов в выбранном виде спорта [23, 22, 25].

Чаще всего, при приходе в спортивную секцию, тренер оценивает у ребенка начальные физические данные, проводится педагогическое тестирование физической подготовленности. После этого необходимо

определить для каждого спортсмена одну из пяти основных групп видов спорта – скоростно–силовые (прыжки и метания), высоким проявлением выносливости (лыжи, гребля и др.), сложно-координационных, где большую роль играет качественная оценка (фигурное катание, прыжки в воду и др.), единоборств (борьба, бокс), спортивных игр (футбол, хоккей, волейбол и тд.). Происходит так называемая родовая ориентация – когда дети разбиваются по группам видов спорта, которые соответствуют их интересам и способностям [22, 27, 34].

На следующем этапе видовой ориентации в зависимости от изначальных физических особенностей и уровня роста физических качеств можно прогнозировать эффективность соревновательной деятельности у каждого спортсмена. На данном этапе тренер должен проанализировать, насколько возможно улучшить наиболее важные качества, способностей спортсменов. Прогнозировать на данном этапе возможно, если сопоставить возможности начинающего спортсмена с модельными характеристиками спортсменов, которые уже добились высоких результатов в этом виде спорта.

На последнем этапе, внутривидовое распределение должно происходить на основе учёта индивидуально-типологических особенностей спортсменов, наилучшим образом использования подходящего стиля соревновательной деятельности, и исполнения определенного спортивного амплуа.

Керимов Ф.А. [16] утверждает, что в борьбе самбо, в отличие от других видов спорта, деятельность спортсмена ведётся в вариативных ситуациях. Борец должен правильно оценивать складывающиеся ситуации, а также уметь быстро реагировать на это точными, своевременными, скоординированными действиями, при этом подготовить благоприятные моменты для атаки. Внимание и мышление являются очень важными свойствами для борцов. Для того чтобы провести диагностику и управлять развитием психических качеств необходимо исследовать такие параметры нервной активности, которые показывают разницу во времени возбуждательного и тормозного процессов, определяют динамику насколько

проявляются координационные способности, когда при этом осуществляются вегетативные и соматические функции. В первую очередь к таким параметрам следует отнести латентное время двигательной реакции.

Многие тренеры в своей тренировочной деятельности условно разделяют спортсменов на две группы. В первой группе борцы имеют высокие показатели силы и выносливости, они имеют высокий уровень функциональных возможностей организма, а недостаточная техника и тактика компенсируется высокой физической подготовленностью. В другой же группе относят борцов, которые имеют высокие координационные возможности, сочетающиеся с ловкостью и быстротой реакции, а недостаток в силе и выносливости компенсируется высокой техникой. Ширшаков Л.А. [4].

Во время соревнований и тренировок борцов задействованы практически все группы мышц. Поэтому при такой работе увеличиваются затраты энергии, а метаболические процессы (процессы обмена веществ), при которых образуется энергия, которая требуется для работы мышц, выделяют главную предпосылку получения высоких спортивных результатов [30]. Для повышения эффективности улучшения технических способностей способствует использование специализированных тренажеров, которые могут стандартизировать структура двигательного действия, которое соответствует с параметрами соревновательных упражнений и при совершенствовании различных приёмов разница во времени между захватами и началом выполнения должна быть минимальной. Для выполнения данной задачи следует анализировать начальные динамические ситуации и выделять в них характерные признаки. Упражнения, в которых акцент на технике, с установкой на восприятие и анализ основных признаков в позе противника, нахождение возникновения благоприятной ситуации, значительно увеличивают становление спортивного мастерства в борьбе. Данные тренировки способствуют развитию способностей к увеличению скорости анализа и оценки ситуации и создаёт мысленные процессы возможных действий для решения тактической задачи, ускоряет овладение ритмом

целостно-технических действий, которые проявляются в естественности и плавности движений, что показывает на упорядоченность нервной импульсации. Петрунев А.А., Мороз В.А., Кузнецов А.И.

При занятиях борьбой самбо, в связи с высокой интенсивностью нагрузок, энергетический обмен способен оказаться важным звеном в выносливости спортсменов, а также успех в соревновательной деятельности. Таким образом, изучая способности организма спортсмена к использованию своих энергетических ресурсов, показывает важность и интерес относительно характеристики энергообеспечения мышечных действий.

Борьба относится к сложно-координационным видам, исходя из этого, сенсорные способности систем организма являются очень важными для успешной подготовки спортсменов. Борец должен уметь быстро проанализировать складывающуюся ситуацию и правильно и точно реагировать своими действиями, а также подготовить для себя благоприятные моменты для атаки. Высокий уровень развитости координации, внимания и мышления являются неотъемлемыми процессами для спортсменов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1. Объект исследования

Объектом исследования являются 19 спортсменов-мужчин в возрасте 18-20 лет, занимающиеся борьбой самбо. По уровню спортивного мастерства спортсмены были разделены на три группы.

1 группа - Этап спортивного совершенствования – 4 человека, кандидаты в мастера спорта – 2 человека. 1 взрослый разряд – 2 человека.

2 группа – 7 человек, стаж 2-3 года тренировок.

3 группа – 8 человек, этап начальной спортивной специализации, стаж 2-3 месяца.

2.2. Методы исследования

В ходе эксперимента были использованы стабิโลграфические исследования.

Использовались спортивные методики оценки координационной и мышечной точности. Данные методики предназначены для оценки согласованности движений и координации двигательных действий спортсмена в пространстве [23, 25].

Стабิโลграфия. Стабิโลграфические исследования проводились с использованием компьютерного стабилоанализатора с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» (производство НПО Нейрософт, г. Иваново, Россия). Основными частями прибора являются (рис. 4): тензостабิโลграфическая платформа; тензоусилитель ТОПАЗ-4; блок нормирующих усилителей (БНУ); плата ввода-вывода аналоговых сигналов ADA-1292; персональный компьютер со специальным программным обеспечением [29].

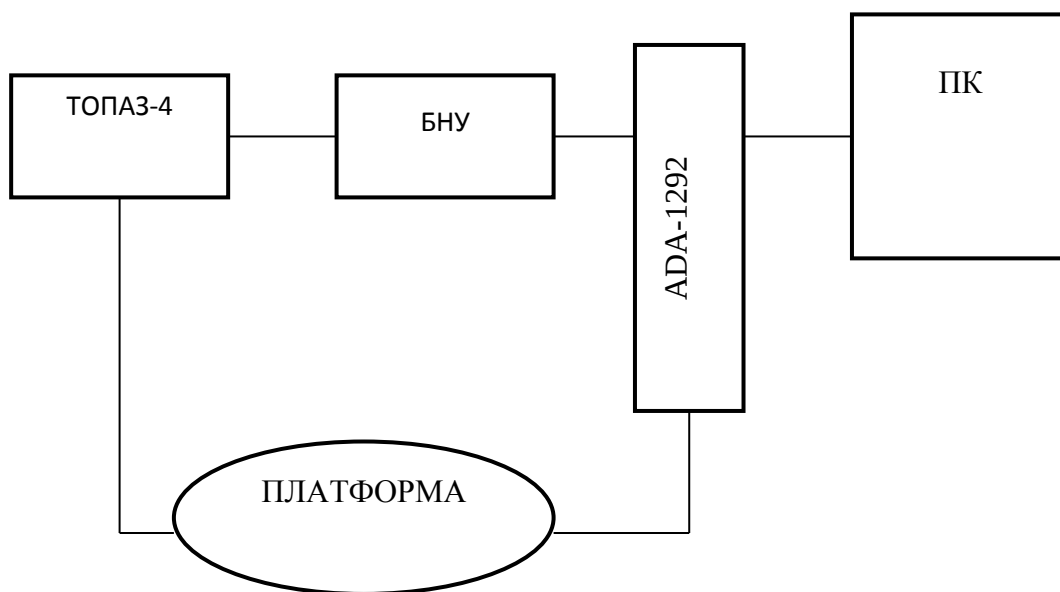


Рис. 1. Блок–схема комплекса «Стабилан–01–2»

К общим характеристикам прибора относят его работу от сети переменного тока (напряжение 220 В, частота 50 Гц). Потребляемая электрическая мощность в пределах 20 Вт. В течение 5 минут устанавливается рабочий режим стабิโลграфа и этот режим может продолжаться до 10 часов. Платформа стабילוанализатора имеет размеры – 500х 500х70 мм, масса – 10 кг.

Основой работы стабילוанализатора является совмещение на экране монитора координат стабילוплатформы с точкой математического ожидания центра тяжести (ЦТ) человека стоящего на платформе. Фиксируется траектория и параметры перемещения ЦТ [13, 29].

С помощью программного обеспечения полученные данные представляются в виде двухмерных изображений (статоктнезиограммы), обеспечивается математический анализ полученных показателей и их интерпретация [37, 29, 33].

Основными средствами (методическими) стабилометрического обследования являются стабилометрические диагностические и тестовые пробы и методики, созданные специалистами НПО Нейрософт. Также имеется

возможность разрабатывать собственные индивидуальные стабилографические тесты [29].

При проведении стабилметрических исследований воздействие отвлекающих факторов (музыки или громкой речи, шума с улицы и др.) должно быть сведено к минимуму [6, 21, 15].

Методика проведения исследования включает в себя регистрацию личных данных, вводный инструктаж поведения испытуемого, непосредственно само обследование и сохранение его результатов [37, 29].

Проведение любого теста начинается с открытия приложения «Мастер проведения обследования». В данном пункте меню необходимо выбрать команду «Запуск нового обследования».

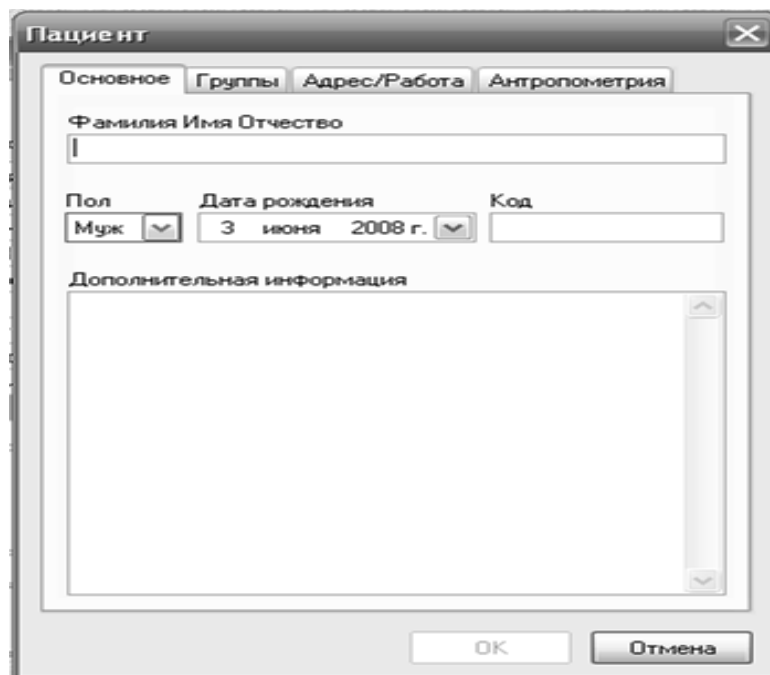


Рис.2. Панель «Карточка пациента»

Далее происходит создание новой карточки пациента при первичном посещении или выбор уже существующей – при повторном. В карточку пациента вносятся паспортные и медицинские (диагноз) данные (рис. 2).

Из приложения «Фильтр по методикам» выбирают необходимый вариант исследования (рис. 3). Проводится информирование обследуемого о целях тестирования и о способе выполнения двигательных задач в данной тестовой пробе.

После этого происходит установка обследуемого на платформу. Обследуемому человеку необходимо встать на стабилоплатформу босиком в удобной и привычной для него вертикальной позе. Далее осуществляется запись (рис. 4).

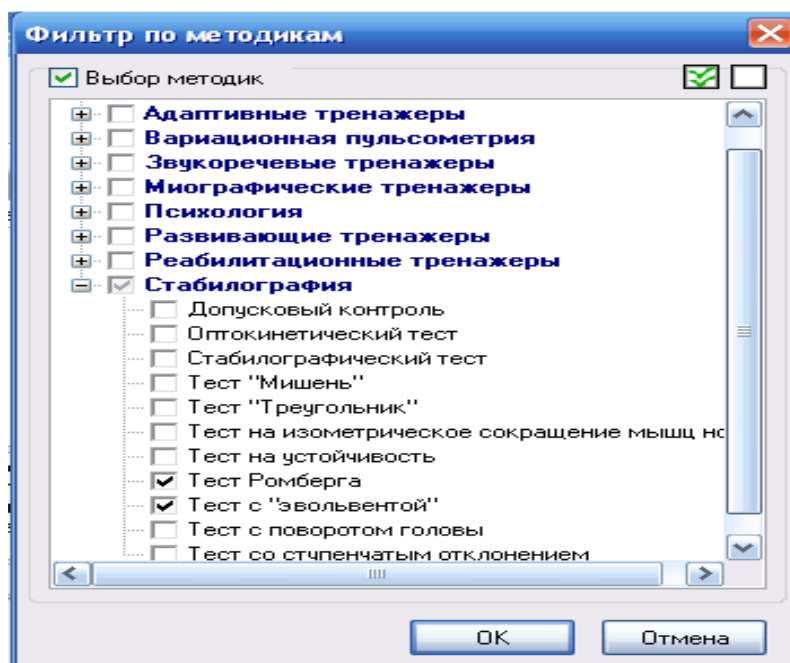


Рис.3. Панель «Фильтр по методикам»

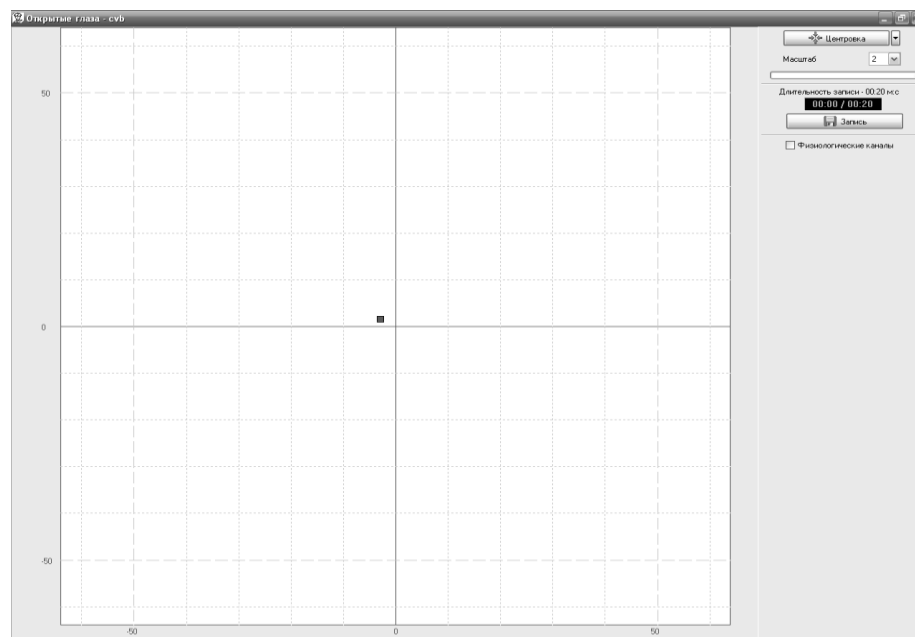


Рис. 4. Панель записи исследования

При помощи программного обеспечения стабиланализатора можно сформировать параметры действий проведения экспериментов, которые будут показывать последовательность выполнения проб и их время действия. В этой работе велась регистрация трёх тестовых проб.

Тест Ромберга. Цель теста заключается в оценке нарушений и снижения концентрации, равновесия в момент отвлечения, когда спортсмен выполняет параллельные мыслительные операции. Проведено два исследования – с закрытыми и открытыми глазами. Перед стартом производилось центрирование – совмещение проекции ЦД спортсмена, стоящего на платформе с центром координат стабилоплатформы.

Пробы были проведены одна за другой. В пробе с открытыми глазами обследуемый должен был сосчитать количество белых кругов, среди чередующихся кругов разных цветов, это делалось для того, чтобы внимание было отвлечено. Для такой же цели с закрытыми глазами были использованы звуковые сигналы, количество которых также нужно было сосчитать. В результате данного теста получили стабилографические данные с закрытыми и открытыми глазами, а также отношение между результатами двух проб в количественном выражении.

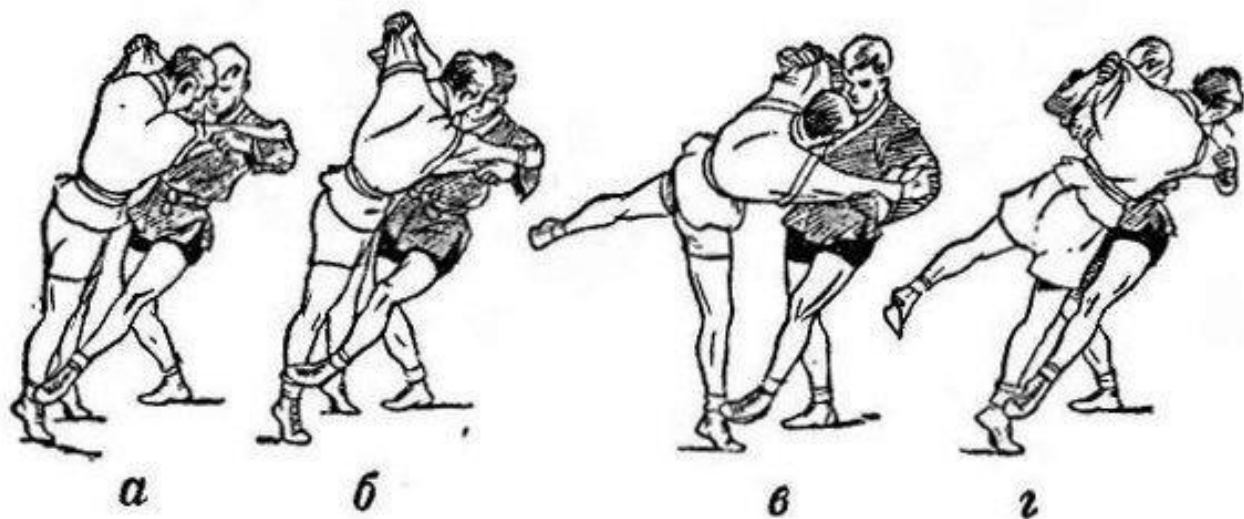
Тест на устойчивость. Благодаря этому тесту можно оценить запас устойчивости спортсмена при произвольном смещении тела по четырем основным направлениям: назад, вперёд, влево и вправо. Стопы зафиксированы на одном месте платформы и не отрываются.

Данный тест выполняется с применением обратной связи зрительной модальности. Исходя из условий спортсмену нужно перемещать свой ЦД (красный маркер) в соответствии с траекторией движения, которую показывал зелёный маркер. Маркер двигался последовательно в каждую из сторон в произвольной форме. В завершении теста результаты представлены в виде креста, длина сторон которого определена зоной отклонения в соответствующем направлении [37, 29].

Стабилографический тест. Цель теста – оценка степени выраженности позных нарушений. Запись сигнала проводится в один этап [29, 33].

Отличие данной тестовой пробы заключается в возможности изменений двигательных действий, которые следует выполнить спортсмену. В спорте данный тест используется для определения биомеханических различий в выполнениях спортсменами различных движений.

В ходе данной работы испытуемые выполняли переднюю подсечку. При выполнении передней подсечки спортсмен имитируют захват одежды противника под локтями, сделав сильный рывок руками влево-вверх, как бы стремясь перебросить противника через своё левое плечо. После этого, продолжая рывок руками и прогибом туловища выполнить подсечку пальцевой частью левой подошвы в правый подъем противника. После этого убрать левую ногу влево, сохранив при этом равновесие.



После завершения записи, проведенные исследования сохранялись в картотеке исследований (рис. 5).

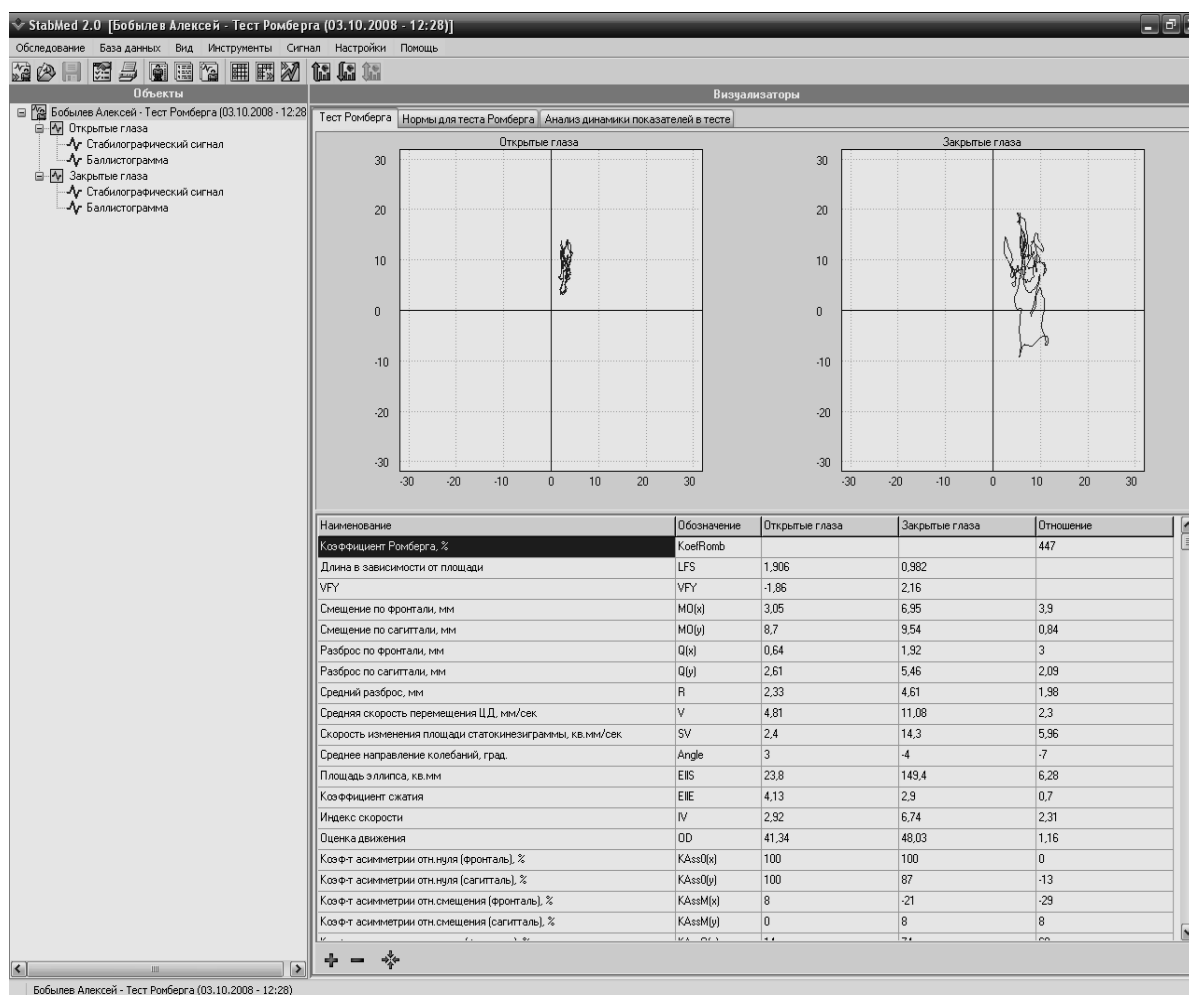


Рис. 5. Обработка и сохранение результатов обследования

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.

3.1. Характеристика равновесия и координационных способностей у спортсменов, занимающихся борьбой самбо.

3.1.1. Оценка статического равновесия у спортсменов, занимающихся борьбой самбо

Для оценки уровня развития статического равновесия у исследуемых лиц применялся тест Ромберга. Пробы выполнялись с открытыми и закрытыми глазами. Целью теста являлась оценка нарушений вертикальной стойки при снижении концентрации внимания в момент отвлечения на выполнение параллельных мыслительных операций.

При анализе статокинезиграмм в обеих пробах теста Ромберга были зафиксированы уменьшающиеся амплитуды и частоты колебаний ОЦТ по мере роста спортивно–технического мастерства спортсменов (рис. 6, 7). Так, у спортсменов группы спортивного совершенствования были зарегистрированы самые малые амплитуды и частоты колебаний ОЦТ (рис. 6 А, 7 А), а у группы начинающих – самые большие и хаотичные (рис. 6 В, 7 В).

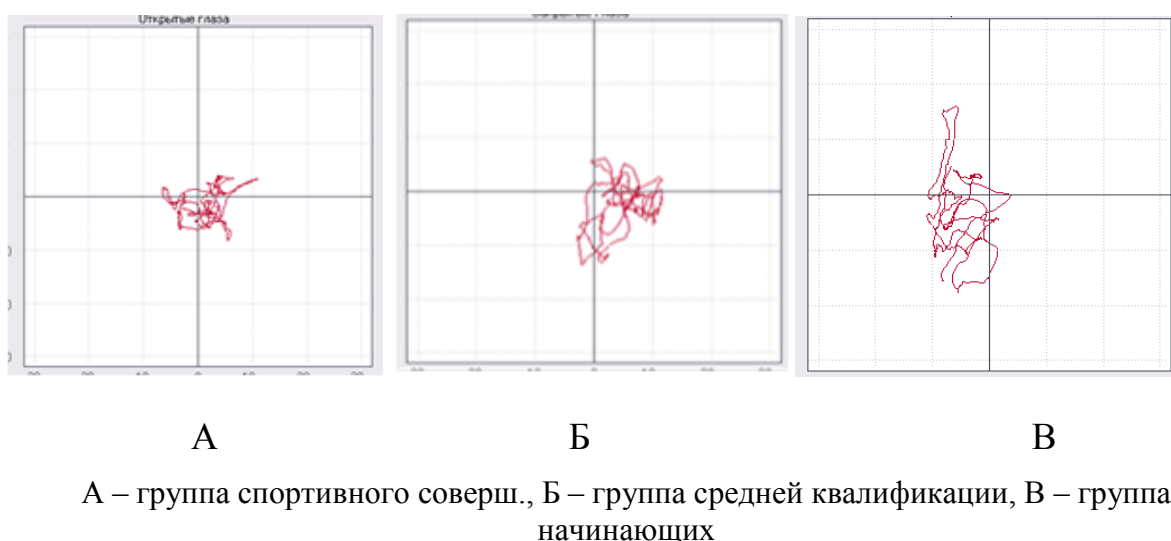
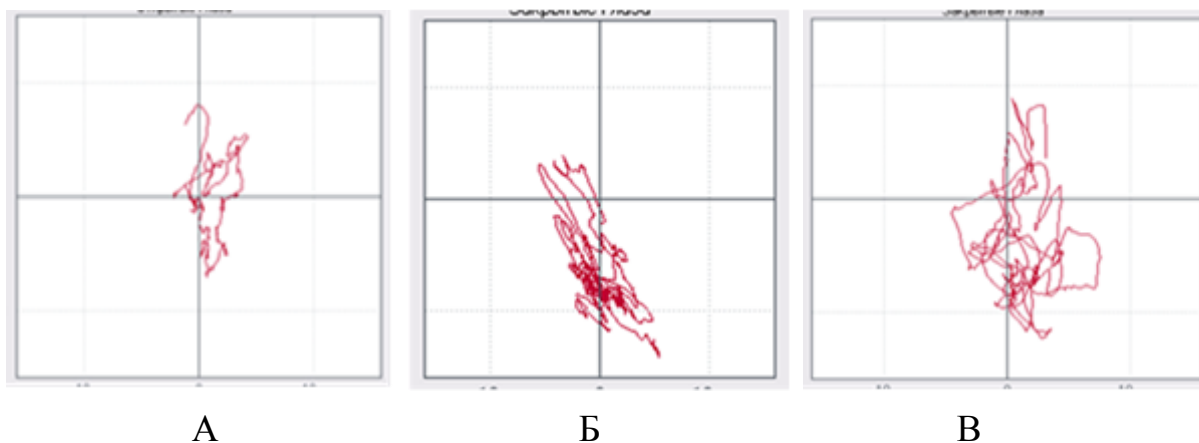


Рис. 6. Статокинезиграмма выполнения теста Ромберга, проба с открытыми глазами, спортсменами занимающихся борьбой самбо



А – группа спорт.сов., Б – группа средней квалификации, В – группа начинающих

Рис. 7. Статокинезиграмма выполнения теста Ромберга, проба с закрытыми глазами, спортсменами занимающихся борьбой самбо

В численных показателях при выполнении пробы с открытыми глазами по мере роста квалификации спортсменов происходило увеличение разброса по фронтальной и сагиттальной плоскостям ($p < 0,05$); при проведении пробы с закрытыми глазами, данные показатели, наоборот, уменьшались (табл. 1, рис. 8, $p < 0,05$). При этом достоверных отличий между показателями с открытыми и закрытыми глазами разброса по фронтальной плоскости не наблюдалось во всех трех группах, а показатели разброса по сагиттальной плоскости с открытыми и закрытыми глазами отличались и у начинающих спортсменов и у спортсменов средней квалификации ($p < 0,05$, табл. 1, рис. 8).

Показатели среднего разброса в пробе с открытыми глазами были наибольшими в группе спортивного совершенствования, при закрытых глазах – в группе средней квалификации (табл. 1, рис. 9, $p < 0,05$). Так же при выполнении пробы с закрытыми глазами происходило достоверное изменение показателей с открытыми глазами в группе начинающих ($p < 0,05$, табл. 1, рис. 9).

Скорость изменения площади статокинезиограмм всегда была наименьшей в группе профессиональных спортсменов ($p < 0,05$), особенно это было заметно при проведении пробы Ромберга с закрытыми глазами (табл. 1, рис. 10, $p < 0,05$). В группе начинающих были зафиксировано достоверное

увеличение показателя скорости изменения площади статокинезиограмм при закрытии глаз ($p < 0,05$, табл. 1, рис. 10).

Площадь эллипса при проведении теста Ромберга с открытыми глазами увеличивалась с ростом квалификации спортсменов и уменьшалась при проведении теста с закрытыми глазами (табл. 1, рис. 11, $p < 0,05$). При этом, во всех тех группах данный показатель достоверно отличался в пробе с открытыми глазами от данных пробы с закрытыми (табл. 1, рис. 11, $p < 0,05$).

Лучший средний результат показателя «качество функции равновесия» (КФР), одного из важнейших информативных стабилеографических показателей, характеризующего свойства постуральной системы человека, был зафиксирован в группе спортивного совершенствования и в группе начинающих спортсменов ($p < 0,05$). При проведении пробы с закрытыми глазами показатели КФР увеличивались с ростом квалификации спортсменов (табл. 1, рис. 12, $p < 0,05$). Отличия данного показателя с открытыми глазами и закрытыми, внутри группы, наблюдалось у начинающих спортсменов ($p < 0,05$, табл. 1, рис. 12).

Также важным показателем является коэффициент Ромберга – соотношение КФР с открытыми и закрытыми глазами. В группе спортивного совершенствования он составил $102,14 \pm 19$ ($p < 0,05$), в средней – $171,8 \pm 16$, и в группе начинающих – $135,5 \pm 14$. Чем ближе этот показатель к 100, тем меньше равновесие спортсмена зависит от зрительного компонента. Полученные результаты свидетельствуют, что с ростом квалификации равновесие борцов меньше зависит от функционирования зрительного аппарата.

Таким образом, все полученные данные свидетельствуют, что с повышением квалификации у спортсменов происходит улучшение чувства статического равновесия – усиливается роль вестибулярного анализатора и уменьшается зависимость равновесия от зрительного анализатора.

Выражается это по мере роста квалификации спортсменов в увеличении площади проекции траектории ОЦТ при открытых глазах и уменьшении этой величины до минимума с закрытием глаз. И улучшение этих показателей

происходит за счет уменьшения скорости передвижения ОЦТ организма с открытыми и закрытыми глазами. А также с ростом квалификации спортсменов происходит уменьшение достоверное различий между показателями пробы Ромберга с открытыми и пробы с закрытыми глазами.

Таблица 1

Стабилографические показатели выполнения теста Ромберга спортсменами, занимающимися борьбой самбо

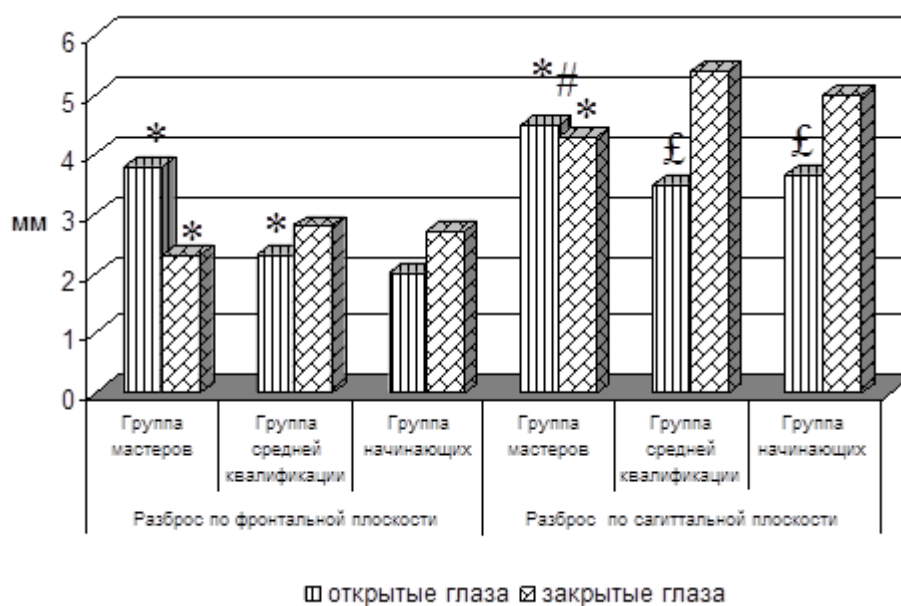
$X_{cp} \pm m$

Показатели	Группа спортивного совершенствования		Группа средней квалификации		Группа начинающих	
	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
Разброс ОЦТ по фронтальной плоскости, мм	3,8±0,03*	2,3±0,1*	2,3±0,04*	2,8±0,2	2,0±0,09	2,7±0,4
Разброс ОЦТ по сагиттальной плоскости, мм	4,5±0,2*#	4,3±0,3*	3,5±0,05£	5,4±0,4	3,65±0,3£	5,01±0,3
Средний разброс ОЦТ, мм	4,9±0,1*	4,2±0,5*#	3,75±0,05	5,38±0,7*	3,8±0,3£	4,8±0,9
Скорость изменения площади статокин, мм ² /сек	11,5±0,9*	14,5±1,1*	13,2±0,7*	19,5±1,6*	15,6±0,9£	50,3±3,8
Площадь эллипса, мм ² .	267±12,6*£	98,4±8,7*	149,4±9,1*£	261,7±9,5*	105,4±19,8£	367,1±24,5
Качество функции равновесия, %	96,5±2,4*	80,4±4,8*	81,3±1,8*	72,4±4,4*	86,7±1,8£	67,9±6,6

* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$;

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$;

£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами.

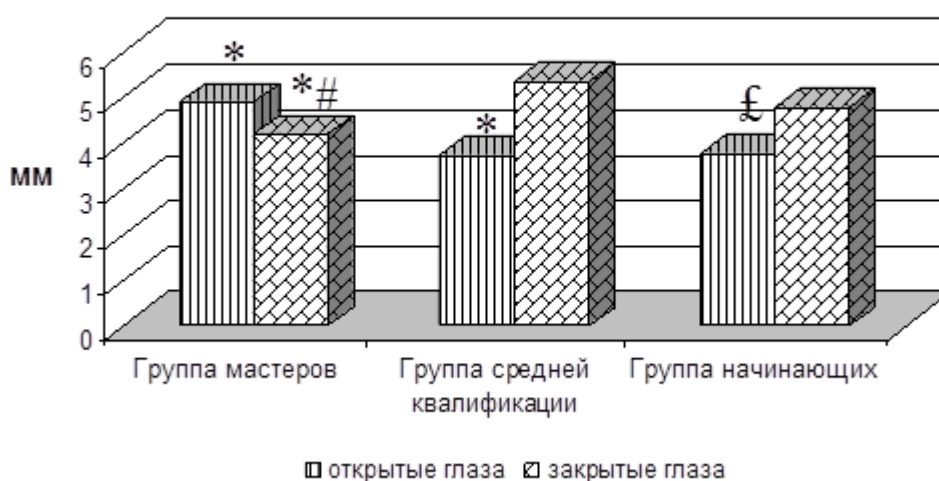


* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$

£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами

Рис. 8. Показатели разброса по фронтальной и сагиттальной плоскостям при выполнении проб теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами у спортсменов, занимающихся борьбой самбо

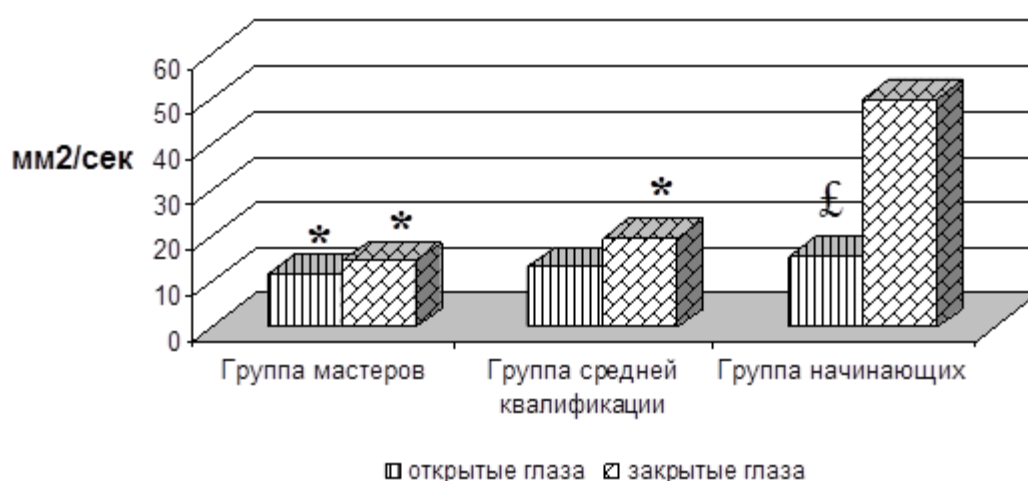


* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$

£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами

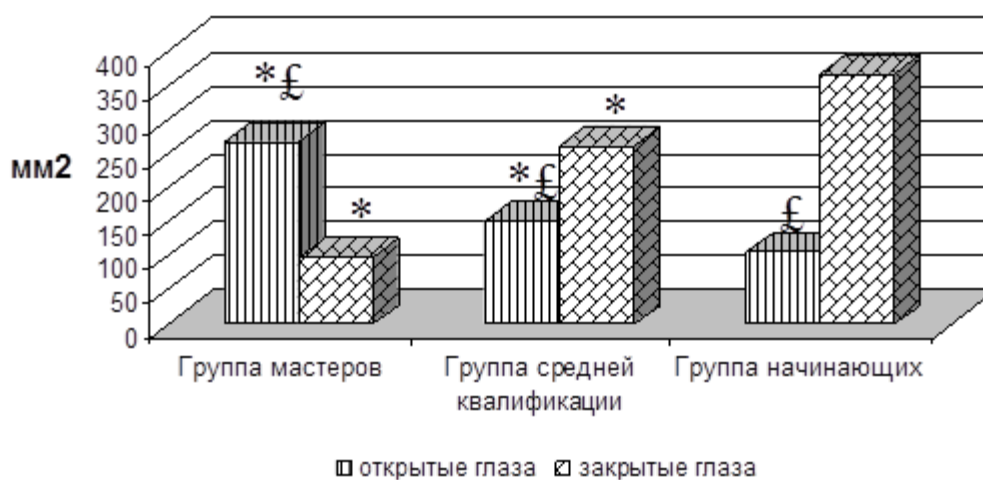
Рис. 9. Показатели среднего разброса при выполнении проб теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами у спортсменов, занимающихся борьбой самбо



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами

Рис. 10. Скорость изменения площади статокинезиограммы при выполнении проб теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами у спортсменов, занимающихся борьбой самбо



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами

Рис. 11. Площадь эллипса при выполнении проб теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами у спортсменов, занимающихся борьбой самбо



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$
£ – достоверность различий в группе между показателями с открытыми и закрытыми глазами

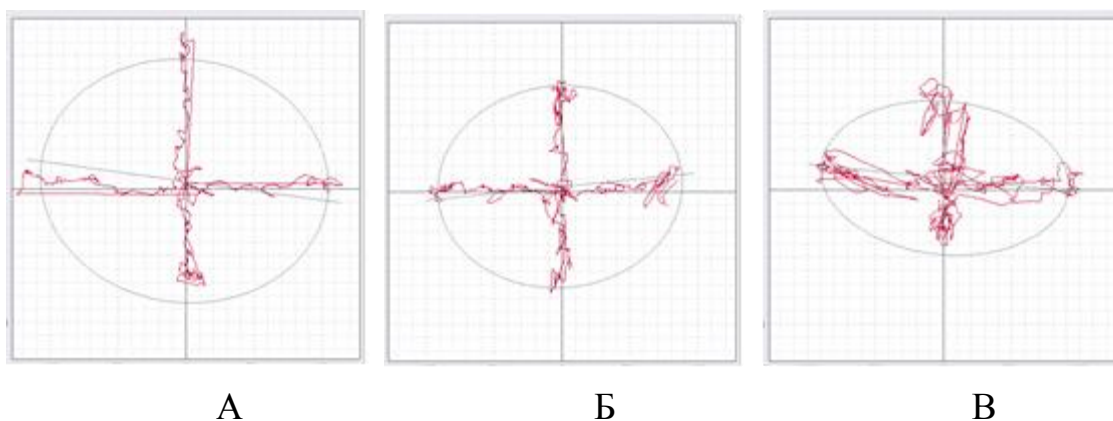
Рис. 12. Качество функции равновесия при выполнении проб теста Ромберга с открытыми и закрытыми глазами у спортсменов, занимающихся борьбой самбо

3.2 Исследование динамического равновесия у спортсменов, занимающихся борьбой самбо.

Для оценки координационных способностей спортсменов в движении использовались стабیلοграфический тест на устойчивость и спортивные методики оценки координационной и мышечной точности.

Стабیلοграфический тест на устойчивость позволяет оценить степень колебания общего центра тяжести при отклонении в одном из четырех направлений – вперед, назад, вправо и влево, показывая запас устойчивости испытуемого.

При проведении теста наблюдалась четкая тенденция к уменьшению амплитуды колебаний ОЦТ (рис. 13) и уменьшению зоны перемещения в группе спортивного совершенствования и увеличению в группе средней квалификации (табл. 2).



А – группа спортивного совершенствования, Б – группа средней квалификации, В – группа начинающих

Рис. 13. Стабилограмма выполнения теста на устойчивость спортсменам, занимающимися борьбой самбо

Показатели отклонения ОЦТ назад и вперед были наименьшими в группе начинающих и увеличивались с ростом квалификации спортсменов ($p < 0,05$, табл. 2, рис. 14). Показатели отклонения вправо преобладали в группе средней квалификации и были наименьшими в группе начинающих ($p < 0,05$, рис. 14, табл. 2). Показатели же отклонения влево были наименьшими в группе средней квалификации и преобладали в группе спортивного совершенствования ($p < 0,05$, рис. 14, табл. 2).

Наименьший средний показатель площади зоны перемещения был зафиксирован в группе спортивного совершенствования, наибольший – в группе средней квалификации ($p < 0,05$, табл. 2). При этом, показатели группы спортивного совершенствования достоверно отличались от показателей у начинающих спортсменов и от показателей второй группы ($p < 0,05$, табл. 2).

Также на общем фоне выделялись показатели отношения вправо–влево: данный показатель преобладал в группе средней квалификации (табл. 2), а показатель отклонения вправо–влево был наибольшим в группе начинающих спортсменов и увеличивался по мере роста спортивной квалификации спортсменов (табл. 2).

Таблица 2

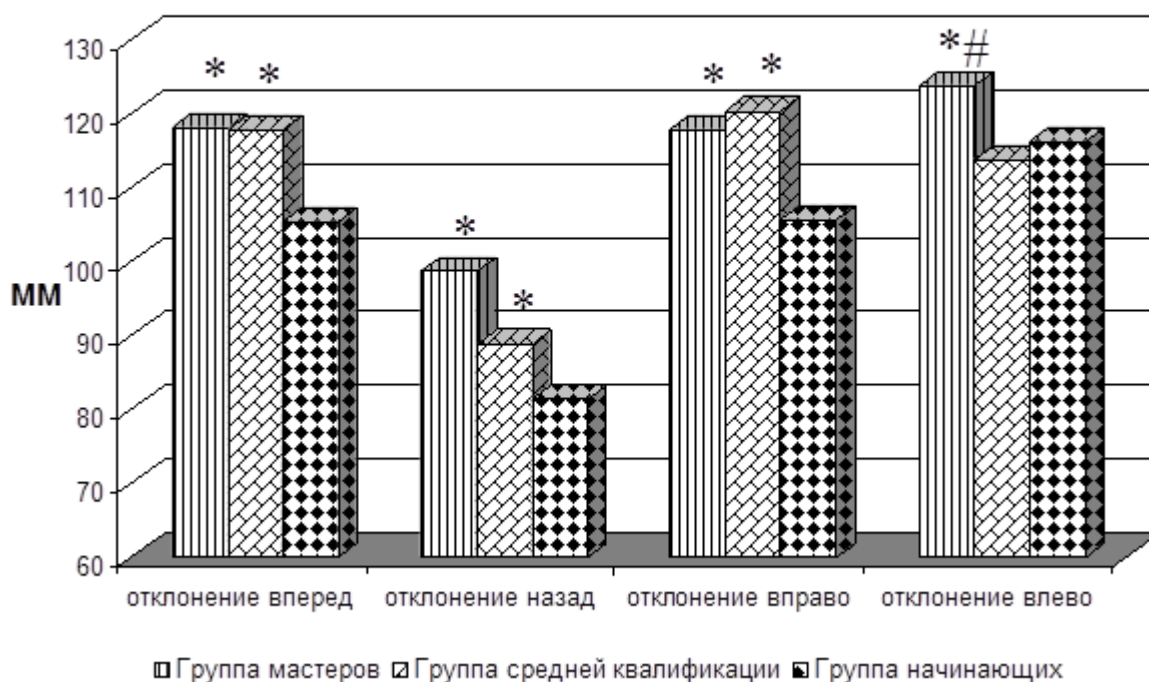
Стабилографические показатели теста на устойчивость спортсменов, занимающихся борьбой самбо

$X_{cp} \pm m$

Показатели	Группа спортивного совершенствования	Группа средней квалификации	Группа начинающих
Отклонение ОЦТ вперед	118,2±8,7*	117,8±4,89*	105,42±6,4
Отклонение ОЦТ назад, мм	98,6 ±5,89*	88,8 ±10,88*	81,43±6
Отклонение ОЦТ вправо, мм	117,8±8*	120,42±7,57*	105,79±8,8
Отклонение ОЦТ влево, мм	123,8±3,5*#	113,7±10,5	116,35±4,2
Площадь зоны перемещения, мм ²	17731,2±476*#	23558±2320*	21809,1±1996
Отношение вперед–назад	1,02±0,8*	1,38±0,34	1,46±0,1
Отношение вправо–влево	0,89±0,05	1,07±0,06*	0,96±0,07

* – достоверность различий с группой начинающих спортсменов, $p < 0,05$;

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$.



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$
 # – достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$

Рис. 14. Показатели отклонения ОЦТ по четырем основным направлениям при выполнении теста на устойчивость спортсменами, занимающимися борьбой самбо

Для оценки согласованности движений и координации двигательных действий спортсмена в пространстве были использованы два теста – тест на координационную точность и тест на мышечную точность.

Результаты теста на координационную точность (табл. 3), улучшались по мере роста технико–тактической подготовки спортсменов занимающихся борьбой самбо ($p < 0.05$).

Средние показатели теста мышечной точности были наибольшими в группе спортивного совершенствования ($p < 0.05$) и практически не отличались в остальных двух группах (табл. 3).

Таблица 3

*Показатели координационных способностей у спортсменов,
занимающихся борьбой самбо*

		$X_{cp} \pm m$		
Тест		Группа спортивного совершенствования	Группа средней квалификации	Группа начинающих
Координационная Точность	Упор лежа – стойка – передняя подсечка, кол-во попаданий в центр мишени из 10 попыток	8,5±0,3*	5,5±0,6*	3,6±0,2
	Кувырок вперед – передняя подсечка, кол-во попаданий в центр мишени из 10 попыток	8,1±0,2*#	4,8±0,7*	3,1±0,17
Мышечная точность		47,1±0,9	28,5±1,2	27,7±2,5

* – достоверность изменения показателей, $p < 0,05$,

– достоверность различий между группами, $p < 0,05$.

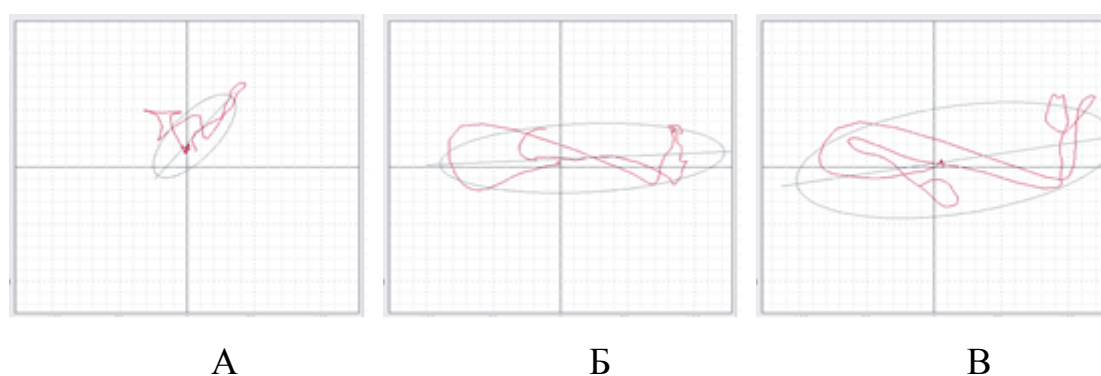
Данное отставание динамического равновесия у спортсменов группы средней квалификации скорее всего связано с тем, что на этом этапе спортивного совершенствования спортсмены имеют схожую нагрузку с уровнем кандидатов мастера спорта. Но, так как адаптация к высокой нагрузке ещё не сформировалась происходят «скачки» уровней динамического и статического равновесия. У средней группы спортсменов усиливается проприоцептивная чувствительность, а также уменьшается значимость и влияние зрительного анализатора, это выражено во временном затруднении формирования двигательных навыков.

3.3. Стабилографические характеристики выполнения передней подсечки спортсменов, занимающихся борьбой самбо

В данном параграфе представлены результаты стабилографического анализа движения ОЦТ спортсменов при выполнении передней подсечки:

При анализе статокинезиграмм, полученных при выполнении передней подсечки, было зафиксировано, что спортсмены группы спортивного совершенствования в подготовительной фазе удерживали общий центр тяжести в исходном положении, после чего ОЦТ перемещается влево по фронтальной плоскости и вперед в сагиттальной, по траектории приема и возвращается назад (рис. 15 А). Спортсмены же средней и низкой квалификации уже в подготовительной фазе для получения дополнительной устойчивости, совершали перемещения ОЦТ вправо и влево во фронтальной плоскости. В момент выполнения приема траектория ОЦТ была изогнута, что существенно снижало эффективность выполнения движения. В завершающей фазе для удержания равновесия спортсмены так же выполняли колебательные движения в обе стороны (рис. 15 Б, В).

Таким образом, траектория движения ОЦТ спортсменов высшей квалификации более четкая и менее хаотичная.



А – группа спортивного совершенствования, Б – группа средней квалификации, В – группа начинающих

Рис.15. Статокинезиграммы выполнения передней подсечки спортсменами, занимающимися борьбой самбо

В численных показателях при выполнении приема передней подсечки с ростом квалификации спортсменов происходит уменьшение величин разброса ОЦТ в сагиттальной и фронтальной плоскостях, и, как итог, среднего разброса движения ОЦТ ($p < 0,05$, рис. 16, табл. 4).

Были зафиксированы изменения уровней средней скорости перемещения ОЦТ, а также скорости изменения площади статокинезиограммы. В ходе повышения квалификации данные показатели имели тенденцию уменьшаться ($p < 0,05$, табл. 4).

С ростом уровня мастерства площадь эллипса увеличивалась ($p < 0,05$, табл. 4).

Самыми большими показателями индекса скорости были в группе спортсменов средней квалификации, а самыми маленькими в группе спортивного совершенствования ($p < 0,05$, табл. 4).

Длина траектории движения ОЦТ во фронтальной плоскости был максимальным в группе средней квалификации, а минимален в группе спортивного совершенствования ($p < 0,05$, рис. 17, табл. 4).

В сагиттальной плоскости не было замечено достоверных отличий длины траектории движения ОЦТ ($p > 0,05$, табл. 4).

Не замечено изменений средней угловой скорости ($p < 0,05$, табл. 5). А коэффициент асимметрии движения ОЦТ угловой скорости был самым высоким у спортсменов высшей квалификации, и самые минимальные значения были зафиксированы в группе средней квалификации ($p < 0,05$, табл. 4).

С повышением уровня квалификации соотношение линейной и угловой скорости уменьшалось ($p < 0,05$, табл. 4).

Благодаря высокому мастерству, а также за счёт меньшей амплитуды раскачивания ОЦТ из стороны в сторону при выполнении приёма передней подсечки у спортсменов высокой квалификации зафиксировано увеличение устойчивости. Благодаря росту спортивного мастерства наблюдалось

уменьшение линейных скоростей перемещения ОЦТ для своевременной компенсации возникающих отклонений тела.

Таблица 4

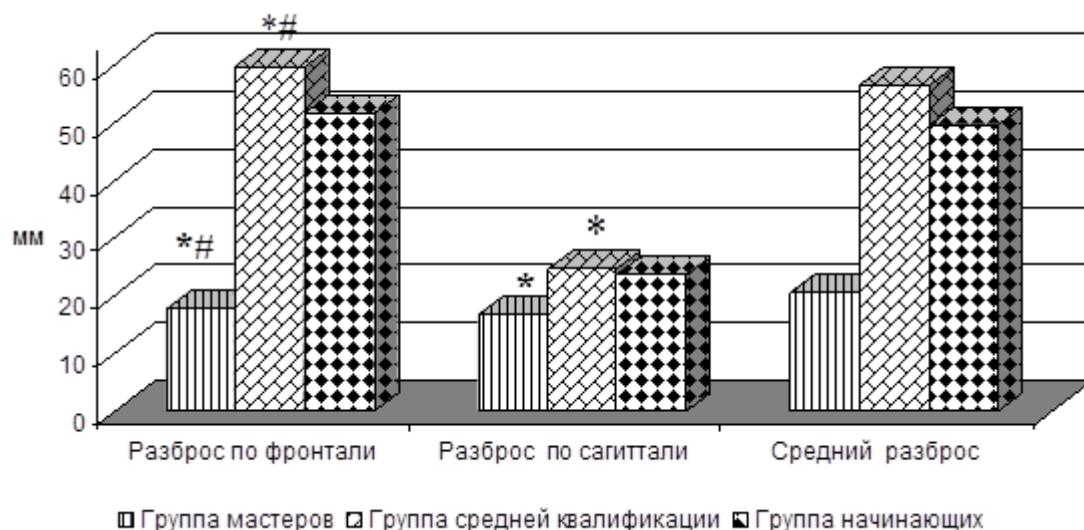
Стабилографические показатели выполнения приема передней подсечки спортсменами, занимающимися борьбой самбо

Показатели	$X_{cp} \pm m$		
	Группа спортивного совершенствования	Группа средней квалификации	Группа начинающих
Разброс ОЦТ по фронтальной плоскости, мм	17,9±2,1*#	59,8±4,3*	51,6±4
Разброс ОЦТ по сагиттальной плоскости, мм	16,6±1,4	24,7±2,9	23,6±2
Средний разброс, мм	20,6±2,4*#	56,6±3,7*	49,8±3,7
Средняя скорость перемещения ОЦТ, мм/сек	134,6±12,3*#	226,6±11,8*	241,7±17,4
Скорость изменения площади статокинезиограммы, кв.мм/сек	1038,9±38,7	4362,3±44,3	4365,9±105
Площадь эллипса, кв.м	4547,4±198*#	1994,2±222*	1731,8±211
Индекс скорости	82,9±9,7*#	150,5±10,7	143,6±7,7*
Длина траектории движения ОЦТ во фронтальной плоскости, мм	346,9±35*	609,2±48,2*	565,1±51,9
Длина траектории движения ОЦТ в сагиттальной плоскости, мм	438,9±51	460,9±46	416,9±25
Средняя линейная скорость движения ОЦТ, сек	135,7±12,7*#	228,5±11*	244,3±17,6*
Амплитуда вариации линейной скорости движения ОЦТ, мм/с	149,3±16,2*#	275,4±22	323,5±32
Угловая скорость средняя движения ОЦТ, град/сек	24,7±3,1	24,8±1,5	23,2±1,6
Коэф–т асимметрии движения ОЦТ угловой скорости, %	7,3±0,9*#	–4,3±0,05*	–1,2±0,1
Средняя линейная скорость по фронтальной плоскости, мм/сек	77,6±26,164*#	166±9,3*	175,9±15
Средняя линейная скорость	77,6±6,7*	125,2±10,2	130,2±9

в сагиттальной плоскости, мм/сек			
Соотношение линейной и угловой скорости, мм/град	6,22±0,9*#	9,35±0,7	10,9±1,2

* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$;

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$.



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

– достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$

Рис. 16. Стабилографические показатели выполнения передней подсечки, занимающимися борьбой самбо



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$

Рис. 17. Стабилографические показатели длины траектории движения ОЦТ при выполнении приема передней подсечки спортсмена, занимающимися борьбой самбо



* – достоверность различий с группой начинающих, $p < 0,05$
 # – достоверность различий с группой средней квалификации, $p < 0,05$

Рис. 18. Стабилографические показатели линейной скорости передвижения ОЦТ при выполнении приема передней подсечки спортсменами, занимающимися борьбой самбо

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге проделанной работы была произведена систематизация полученных данных. В результате была получена схема Зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия (табл. 5).

Формирование спортивного мастерства у спортсменов существенно проявляется в совершенствовании координации движений. В первую очередь формируется координация движений во фронтальной плоскости (она выражена уже в группе средней квалификации), формирование координации в сагиттальной плоскости завершается на этапе высшего спортивного мастерства.

Таблица 5

Зависимость специальной двигательной подготовленности борцов 18-20 лет от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

Показатели	Группа начинающих	Группа средней квалификации	Группа спортивного совершенствования
Координация и равновесие	• Слабая	• Формируется преимущественно во фронтальной плоскости	• Сформирована в сагиттальной и фронтальной плоскостях

ВЫВОДЫ

1. Формирование мастерства в борьбе самбо сопровождается развитием статического равновесия, усилением роли вестибулярного аппарата и снижением зависимости равновесия от зрительного анализатора.
2. Совершенствование точности выполнения передней подсечки в борьбе самбо обеспечивается за счет снижения амплитуды колебаний центра тяжести во фронтальной плоскости и снижения линейных скоростей перемещения центра тяжести тела.
3. Специальная двигательная подготовленность спортсменов зависит от уровня сформированности координационных способностей и равновесия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрианов, О.С. О принципах структурно–функциональной организации мозга / О.С. Адриянов. – М., 1999. – 251 с.
2. Алейникова, Т.В. Физиология центральной нервной системы / Т.В. Алейникова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 384 с.
3. Анохин, П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
4. Баранова, Т.И. Физиологические основы физического воспитания / Тематические занятия для студентов СПбГУ по физической культуре и спорту / Т.И. Баранова. – СПб : Изд–во СПбГУ, 2012. – С. 16–30.
5. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активности / Н.А. Берштейн. – М.: Наука, 1990. – 350 с.
6. Бредихина, Ю.П. Роль зрительного анализатора в координации двигательных действий у танцоров-бальников / Ю.П. Бредихана // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-9009>.
7. Бредихина, Ю.П. Электромиографическая характеристика движений танцоров в зависимости от пола и спортивной квалификации / Ю.П. Бредихина, А.В. Тихонова, Е.В. Путинцева, Л.В. Капилевич // Бюллетень сибирской медицины. – 2012. – № 3. – С. 160–162.
8. Быков, Е.В. Спортивная медицина: основы врачебно–педагогического контроля за занимающимися физической культурой и спортом. Функциональные пробы и тесты. Учебное пособие / Е.В.Быков. – Челябинск, 2008. – 109 с.
9. Виноградова, О.Л. Физиологические основы повышения функциональных возможностей высококвалифицированных спортсменов / О.Л. Виноградова, Д.В. Попов, А.С. Боровик // Управление движением (Motor control): Материалы V Российской, с международным участием, конференции по управлению движением (Петрозаводск, 3–5 февраля, 2014 г.) / Под ред.

И.Б. Козловской, О.Л. Виноградовой, А.Ю. Мейгала. – Петрозаводск.: Изд–во ПетрГУ, 2014. – С. 18.

10. Галковский Н.М. Опыт тактического мастерства - молодым борцам // Спортивная борьба: Ежегодник. - М., 1985. - С.26 - 27

11. Григорьев, А.И. Роль опорной афферентации в организации тонической мышечной системы / А.И. Григорьев, И.Б. Козловская, Б.С. Шенкман // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. –№5. – С. 508–521.

12. Григорьев, А.И. Скелетная мышца в безопорном мире / А.И. Григорьев, Б.С. Шенкман // Вестник РАН. – 2008. – Т. 78(4). – С. 337–345.

13. Капилевич Л.В. Физиологические координации движений в безопорном положении у спортсменов / Л.В. Капилевич // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 7. – С. 45–48.

14. Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте: Учебное пособие / Л.В.Капилевич, К.В. Давлетьярова, Е.В. Кошельская. – Томск: Изд–во ТПУ, 2009. – 160 с.

15. Карпеев, А.Г. Критерии оценки двигательной координации спортивных действий / А.Г. Карпеев // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 312. – С. 169–173.

16. Керимов Ф.А. Психофизиологические особенности формирования технико-тактических действий борцов // Спортивная борьба: Ежегодник. - М., 1984. - С.35

17. Козлов, В.И. Анатомия нервной системы / В.И. Козлов, Т.А. Цехмистренко – М.: Мир, 2004. – 208 с.

18. Козловская, И.Б. Опорная афферентация в контроле тонической мышечной активности / И.Б. Козловская // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т. 90, №8. – С. 418–419.

19. Колесник, И.С. Управление развитием ведущих двигательных координаций в боксе / И.С. Колесник: – М.: научно–издательский центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2005. – 173 с.

20. Корнилова, Л.Н. Методология и аппаратно–программные комплексы для экспертно–диагностической оценки, прогноза, мониторинга, нефармакологической коррекции и купирования перцептивных и вестибуло–сенсомоторных нарушений у спортсменов / Л.Н. Корнилова, И.А. Наумов,
21. Ляпин, В.М. Формирование точности метательных движений (на примере дартса) / В.М. Ляпин, О.Б. Немцов // Физическое воспитание студентов. – 2009 – № 2. – С. 64–73.
22. Лях, В.И. О концепциях, задачах, месте и основных положениях координационной подготовки в спорте / В.И. Лях, Е. Садовский // Теория и практика физ. культуры. – 1999. – № 5. – С. 40–46.
23. Лях, В.И. Критерии и методы исследования двигательной активности человека / В.И. Лях, О.Г. Румба, А.А. Горелов // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 10. – С. 99–104.
24. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник для вузов / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2004. – 478 с.
25. Османов, Э.М. Физиологические основы развития двигательных качеств. Часть II. Сила, быстрота, ловкость и гибкость: Учеб.–метод. пособие / Э.М. Османов, Н.Г. Романова, Г.И. Дерябина; Федеральное агентство по образованию, Тамб. гос. ун–т им. Г. Р. Державина. Тамбов: Изд–во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2006. – 62 с.
26. Покровский, В.М. Физиология человека / Под редакцией В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Изд–во «Медицина», 2007. – 656 с.
27. Поляков В.В. Динамика сдвигов в проявлении скоростно - силовых качеств в зависимости от состояния нервной системы // Спортивная борьба: Ежегодник. - М., 1984. - С.60 - 61
28. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности: Учебник. / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2014. – 320 с.
29. Стабилан–01: руководство пользователя. – Таганрог: ЗАО «ОКБ» РИТМ, 2007. – 176 с.

30. Туманян Г.С., Шиян В.В., Невзоров В.М. Совершенствование системы подготовки квалифицированных борцов // Спортивная борьба: Ежегодник. - М., 1986. - С.42 - 43
31. Физиология человека / Под ред. В. И. Тхоревского. – М.: ФиС, 2006. – 492 с.
32. Фомина, Е.В. Общая и спортивная психофизиология: учеб. пособие / Е.В. Фомина. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2004. – 139 с.
33. Шестаков, М.П. Использование стабилотрии в спорте. / М.П. Шестаков. – М.: ТВТ Дивизион, 2007. – 112 с.
34. Шмидт, Р. Двигательные системы / Р. Шмидт, М. Визендангер // Физиология человека. – М., 2005. – Т.1. – С. 88–128.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ABSTRACT

« THE DEPENDENCE OF SPECIAL MOTOR FITNESS OF WRESTLERS 18-20 YEARS FROM THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF COORDINATION ABILITIES AND BALANCE»

National Research Tomsk Polytechnic University
Institute for Social and Humanitarian Technologies
Murashkin Semyon Vladimirovich

The volume of the thesis 49 pages that contain 5 tables. When writing a thesis used 34 literary source.

Keywords: coordination abilities and balance, wrestlers 18-20 years.

Objective: The purpose of the study was to establish the dependence of the special motor preparedness of wrestlers 18-20 years on the level of coordination ability and balance.

Object of research: The process of improving the special motor readiness of wrestlers 18-20 years.

Subject of research: The methodology of improving the special motor readiness of wrestlers 18-20 years.

Hypothesis: We assumed that the coordination abilities of athletes of different qualifications will differ substantially. Experimental way to determine the level of improvement of special motor readiness of wrestlers, sambo wrestlers with an increase in sports qualification.

Objectives of the study:

1. To study the indicators of balance and coordination abilities of athletes of different levels of training engaged in the fight of sambo.
2. To investigate the stabilographic characteristics of the performance of the reception of an anteroom in athletes of different levels of training engaged in combating sambo.

3. From the results of the study, to reveal the dependence of the special motor preparedness of athletes on the level of the formation of coordination abilities and balance.

Methods of research:

1. Analysis of the literature on the research problem.
2. Medico-biological research.
3. Pedagogical experiment.

Conclusions:

1. We investigated the equilibrium and coordination abilities of athletes of different levels of training involved in the fight of sambo. The formation of mastery in the struggle of sambo is accompanied by the development of static equilibrium, the strengthening of the role of the vestibular apparatus and the reduction of the dependence of equilibrium on the visual analyzer.

2. We investigated the stabilographic characteristics in the performance of the front sweep reception of athletes of different levels of training involved in the fight of sambo. Improving the accuracy of the front fistle in the fight sambo is provided by reducing the amplitude of the oscillations of the center of gravity in the frontal plane and reducing the linear velocities of displacement of the center of gravity of the body.

3. We revealed from the results of the study the dependence of the special motor preparedness of athletes on the level of the formation of coordination abilities and balance.