

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(Национальный исследовательский университет)  
Институт спорта, туризма и сервиса  
Кафедра Спортивного совершенствования

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент, к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ И.В. Изаровская

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ А.С. Аминов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ВЗРЫВНОЙ СИЛЫ НОГ В ВОЛЕЙБОЛЕ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА 15-16 ЛЕТ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–49.04.01.2020.159 ПЗ ВКР

Руководитель проекта,  
д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_ Ю.Н. Романов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Автор проекта,  
студент группы 337

\_\_\_\_\_ О.А. Иващенко  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Нормоконтролер, к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ Е.В. Задорина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Челябинск 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	9
Глава 1	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ВЗРЫВНОЙ СИЛЫ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В ВОЛЕЙБОЛЕ	17
1.1	Результаты исследований специалистов, представленные по материалам статей наукометрических баз данных Scopus и WebofScience, касающиеся развития взрывных качеств мужчин-волейболистов	17
1.2	Методические условия развития взрывных качеств мышц нижних конечностей в тренировочном процессе волейболистов	22
1.3	Развитие специальных физических качеств студентов колледжа в волейболе	24
Глава 2	ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	31
2.1	Организация исследования	31
2.2	Методы исследования	32
2.2.1	Методика развития уровня физических качеств студентов, занимающихся по специализации «волейбол»	34
2.3	Педагогические условия	44
2.3.1	Предметная среда	44
2.3.2	Психологическое взаимодействие спортивного педагога и волейболиста-студента колледжа	45
Глава 3	РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	48
3.1	Свойства нервной системы, основные критерии их оценки, а также их взаимосвязи у волейболистов-студентов колледжа экспериментальной и контрольной групп	48
3.2	Оценка эффективности методики развития взрывных качеств мышц нижних конечностей у волейболистов-студентов колледжа экспериментальной группы	51
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	57

## АННОТАЦИЯ

Иващенко О.А. Методика развития взрывной силы ног в волейболе у студентов колледжа 15-16 лет - Челябинск: ЮУрГУ, ИСТиС- 337, 2020. – 63 с., 6 табл., библиогр. список – 69наим.

Все, кто занимается волейболом – этим разносторонним средством физического воспитания, тренируют практически все функциональные системы организма, а также совершенствуют все жизненно важные качества: быстрота, силовой компонент, общая и специальная выносливость, координационные возможности, гибкость, скорость обработки информации и принятия решений благодаря включаемым в тренировочный и соревновательный процесс многообразным прыжкам, ударам, ускорениям, езким смещениям и торможениям, кувыркам и падениям. Важнейшим компонентом успешности в игровой практике волейбола является высота выпрыгивания над сеткой, что особенно выигрышно и приоритетно как при постановке блока на атакующий удар со стороны игрока-соперника, так и при выполнении атакующего удара через выстраиваемый командой противника защитный блок. Чем выше атакующий игрок выпрыгивает над сеткой, тем с большей долей вероятности его команда заработает победный балл.

Таким образом, прыгучесть как специальное физическое качество, относится к основным и особо важным компонентам, формирующих элитарность игрока – волейболиста. При всех прочих, возможно равнозначных и особо важных специальных двигательных качеств, способность обладать супервзрывной силой мышечных групп нижних конечностей является в наше время приоритетом в тренировке волейболиста.

Одновременное толчковое разгибание во взрывном режиме обеих ног в коленных суставах, находящихся в момент прыжка строго под центром масс всего тела волейболиста, позволяет задать вертикальное направление движения при нападающем ударе. В данном вертикальном прыжке задействуются различные мышечные группы (бедро, голени, стоп, таза, спины, живота и плеч), а высота прыжка будет зависеть как от силы этих мышц, так и от их межмышечной координации, что обуславливает направленную мощность прыжка и характеризует прыгучесть игрока.

В ходе экспериментальной работы была выявлена достоверная положительная динамика в развитии прыгучести волейболистов-студентов колледжа. В результате проведенного исследования получены сведения, свидетельствующие об эффективности апробированной методики совершенствования взрывного силового компонента ног с акцентированным доминированием плиометрии, что должно способствовать повышению уровня соревновательной подготовленности студентов.

**Цель исследования** – разработка и обоснование оптимальной методики развития взрывной силы ног в волейболе у студентов колледжа 15-16 лет.

Для проверки эффективности гипотезы исследования требуется решение следующих **задач**:

1. Провести литературный анализ, связанный с определением современных технологий развития взрывной силы мышц нижних конечностей в волейболе.

2. Выявить оптимальные упражнения и методики их применения при развитии взрывной силы мышц ног у волейболистов –студентов колледжа 15-16 лет.

3. Изучить и определить эффективность упражнений, а также методик их применения при развитии взрывной силы мышц нижних конечностей в тренировочном процессе волейболистов.

**Объект исследования** – развитие двигательных качеств студентов колледжа.

**Предмет исследования** – взрывная сила мышц нижних конечностей волейболистов-студентов колледжа 15-16 лет.

**Гипотеза исследования**– предлагаемая методика развития прыгучести у студентов колледжа будет успешной при условии того, что она будет нацелена на формирование знаний о здоровье, здоровом образе жизни, о роли волейбола как виде спорта в повышении двигательной активности и выносливости; будут определены и учтены педагогические условия, а также содержание учебно-тренировочного процесса как основы физической подготовки студентов колледжа; будет разработана и внедрена методическая база развития взрывной силы мышц нижних конечностей студентов и на её основе подготовлены методические рекомендации.

## Введение

В спортивном мире уже на протяжении 125 лет развивается великолепный вид спорта – волейбол. Американцы, как несомненно талантливый народ, предложили мировому сообществу поистине уникальную спортивную игру. Мог ли предполагать в 1895 году Уильям Дж. Морган, обыкновенный преподаватель физического воспитания колледжа Ассоциации молодых христиан, что игрой под названием минтонет (чуть позже его соотечественник из Спрингфилда профессор Альфред Т. Хальстед дал новое название этой игре – volleyball), которую он предложил своим ученикам в обычном спортивном зале, заключающуюся в перебрасывании баскетбольной камеры через теннисную сетку, будут увлекаться на сегодняшний день более 33 миллионов поклонников. По всей видимости конструкторы этого вида спорта даже в самых своих смелых мечтах не могли предположить, как быстро волейбол завоеует сердца миллионов сердец, а его темпы продвижения по планете просто будут поражать воображение. Обилие разнообразных спортивно-технических навыков является характерной чертой такого популярнейшего олимпийского вида спорта как волейбол. Повторный характер физической активности на спортивной площадке определяется через многочисленные скоростные и интенсивные смещения, набегания, отскоки на достаточно короткие расстояния, требуя от спортсменов развитых скоростно-силовых способностей, проявляемых в анаэробных алактатных и гликолитических режимах энергообеспечения с учётом специфических психофизиологических реакций организма.

Все, кто занимается этим разносторонним средством физического воспитания, тренируют практически все функциональные системы организма. Этот факт учитывается при включении волейбола в программы физической культуры школ, колледжей, средних и высших учебных заведений. При занятиях волейболом совершенствуются практически все жизненно важные качества: быстрота, силовой компонент, общая и

специальная выносливость, координационные возможности, гибкость, скорость обработки информации и принятия решений. А всё благодаря включаемым в тренировочный и соревновательный процесс многообразным прыжкам, ударам, ускорениям, резким смещениям и торможениям, кувыркам и падениям.

В волейболе на успешность индивидуальной и командной деятельности существенное влияние оказывают специфические предрасположенности к силовым кондициям и их применение в игре [17,53].

С точки зрения требований к прочности опорно-двигательного аппарата волейболиста динамическая прочность является определяющим фактором. Статическая прочность обеспечивает стабильность во время действий игры. Мышечная сила также влияет на возникновение травм и психику игроков. Поэтому силовая подготовка занимает все более важное место в ежегодных тренировочных циклах волейбольных команд. Силовая подготовка волейболистов должна осуществляться с учетом требований к игровым характеристикам, закономерностей реакции организма на силовые тренировочные стимулы, а также должна осуществляться в неразрывной связи с другими частями тренировки и общим тренировочным процессом. Также необходимо следить за спецификой игровых навыков, игровых функций и индивидуальной спецификой игроков. Только таким образом можно эффективно развивать функциональную силу, обеспечивать положительные изменения в применении этой силы во время игры и в то же время снижать вероятность травматизма [18,34,38,60,66].

Логической основой выбора содержания тренировочного процесса и его индивидуализации является понимание сути и формулирование требований к индивидуальным спортивным выступлениям [27,62].

С помощью факторного анализа игровых навыков в структуре игровой деятельности волейболиста были выявлены пять общих факторов, связанных с двигательными и соматическими предрасположенностями игроков: фактор силы нижних конечностей, фактор параметров роста, фактор атакующих

способностей, фактор опыта игрока, фактор локомоторных способностей [39].

Прыжковая нагрузка относится к числу наиболее важных характеристик двигательной нагрузки в волейболе [51,52,56,69]. Требования к прыжковой нагрузке у игрока изменились в результате естественной эволюции волейбола, а также изменения правил. Изменение правил, действовавших до 1998 года, означало значительные изменения в участие игроков (введение либеро), подсчет очков, продолжительность отдельных сетов, а также всего матча. Важнейшим компонентом успешности в игровой практике волейбола, а это касается команд любого профессионального уровня, является высота выпрыгивания над сеткой, что особенно выигрышно и приоритетно как при постановке блока на атакующий удар со стороны игрока-соперника, так и при выполнении атакующего удара через выстраиваемый командой противника защитный блок. Понятно, что чем выше атакующий игрок выпрыгивает над сеткой, тем с большей долей вероятности его команда заработает победный балл.

Таким образом, а это признаётся всеми специалистами, тренирующими волейбольные команды мирового уровня, прыгучесть как специальное физическое качество, относится к основным и особо важным компонентам, формирующих элитарность игрока – волейболиста. При всех прочих, возможно равнозначных и особо важных специальных двигательных качествах, способность обладать супервзрывной силой мышечных групп нижних конечностей является в наше время приоритетом в тренировке волейболиста.

Мода на «плиометрию» то уходила, то возвращалась, то вновь уходила, но в настоящее время большинство специалистов из мира спорта соглашаются с тем фактом, что данная технология развития скоростно-силовых качеств имеет большой потенциал. Не смотря на то, что есть ряд тренеров, которые опасаются применять плиометрические упражнения из-за высокого риска травматического влияния на опорно-двигательный аппарат юных и взрослых спортсменов [67]. Наличие взрывной силы – способность

нервно-мышечной системы человека проявлять напряжение в возможно кратчайшее время [50] является фундаментальным аспектом успешной спортивной деятельности. Взрывная сила возникает при одновременном проявлении скорости, ловкости в сочетании с максимальной силой. Мышечная сила позволяет данной мышце выполнять определённую работу за минимальное время, что важно для прыжков и быстрых изменений направления движений. Координируя работу сразу нескольких мышц в туловище, руках и ногах, волейболист выполняет довольно сложное движение – вертикальный прыжок. Уже подсчитали, что игрок в матче из пяти сетов выполняет более 250 прыжков, поэтому способность к проявлению взрывной силы ног рассматривается в волейболе как один из ключевых и определяющих факторов высокого мастерства[14].

В существующих научно-литературных обзорах, касающихся прыгучести в волейболе, отмечается, что в настоящее время более эффективные команды состоят из игроков с высокими вертикальными прыжками. Установлено, что комбинации плиометрических упражнений способствовали к увеличению высоты прыжка вверх от 4,7% до 15%. Такой тип тренировки улучшает нервно-мышечную координацию за счёт тренировки нервной системы, что позволяет значительно быстрее выполнять цикл растяжение-сокращение. Параллельно происходит улучшение гибкости, увеличивается качество запасённой упругой энергии в мышцах, стимулируется большее количество двигательных единиц, улучшается совместная проприорецепция, увеличивается иннервация мышечных волокон.[23].

Плиометрические упражнения состоят из различных прыжков, резких смещений и ударов по мячу, которые выполняются очень быстро и сильно. Всё это определённым образом способствует развитию ловкости, которая усиливает двигательное программирование за счёт нервно-мышечной подготовки и нейронной адаптации мышечных веретён, сухожильных органов Гольджи и проприорецепторов суставов. В своей работе любой

тренер должен обязательно обращать внимание при планировании тренировочной работы на возраст спортсменов. В подростковом возрасте изменения, которые происходят в мышечной, нейронной и гормональных системах, вследствие развития и роста, влияют на способность молодых спортсменов выполнять те или иные движения[49, 58].

Несмотря на то, что плиометрические тренировки широко используются в волейболе, на самом деле имеется очень мало научной информации о том, как влияет плиометрия на различные компоненты спортивного мастерства. Поэтому перед учёными и практиками стоит задача оценки эффективности программ плиометрических тренировок, а также необходимо понять, как различные стороны методики плиометрической тренировки могут влиять на прыгучесть и результативность игроков в зависимости от их возраста.

Актуальность представленной проблемы и необходимость разрешения противоречия в образовательном процессе определили тему данного исследования **«Методика развития взрывной силы ног в волейболе у студентов колледжа 15-16 лет»**.

**Цель исследования** – разработка и обоснование оптимальной методики развития взрывной силы ног в волейболе у студентов колледжа 15-16 лет.

**Объект исследования** – развитие двигательных качеств студентов колледжа.

**Предмет исследования** – взрывная сила мышц нижних конечностей волейболистов-студентов колледжа 15-16 лет.

**Гипотеза исследования**– предлагаемая методика развития прыгучести у студентов колледжа будет успешной при условии того, что она будет нацелена на формирование знаний о здоровье, здоровом образе жизни, о роли волейбола как виде спорта в повышении двигательной активности и выносливости; будут определены и учтены педагогические условия, а также содержание учебно-тренировочного процесса как основы физической подготовки студентов колледжа; будет разработана и внедрена методическая

база развития взрывной силы мышц нижних конечностей студентов и на её основе подготовлены методические рекомендации.

Для проверки эффективности гипотезы исследования требуется решение следующих **задач**:

1. Провести литературный анализ, связанный с определением современных технологий развития взрывной силы мышц нижних конечностей в волейболе.

2. Выявить оптимальные упражнения и методики их применения при развитии взрывной силы мышц ног у волейболистов –студентов колледжа 15-16 лет.

3. Изучить и определить эффективность упражнений, а также методик их применения при развитии взрывной силы мышц нижних конечностей в тренировочном процессе волейболистов.

Теоретико-методологическую основу исследования **составили**

**Методы исследования:** анализ спортивной и научно-методической литературы; анализ документации, анкетирование; тестирование; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

**Экспериментальная базаисследования:** г. Троицк Челябинской области, физкультурно-спортивный клуб колледжа.

Этапы исследования:

**Первый этап** – поисково-аналитический: изучение и анализ учебной и научно-методической литературы по проблеме исследования, составление литературного обзора.

**Второй этап** – опытно-экспериментальный: разработка и внедрение методики развития взрывной силы мышц нижних конечностей при проведении занятий по волейболу для экспериментальной группы студентов колледжа.

**Третий этап** – итоговый: обработка и обобщение полученных в ходе исследования данных, формулировка и конкретизация выводов, положений

исследования, оформление выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями выпускающей кафедры и Университета.

**Структура выпускной квалификационной работы:** введение, три главы, заключение и список использованной литературы.

### **Теоретическая**

**значимость.** Полученные теоретические и экспериментальные результаты вносят вклад в организацию развития взрывной силы мышц нижних конечностей волейболистов-студентов колледжа 15-16 лет, в теорию и методику повышения уровня спортивного мастерства волейболистов массовых рядов.

### **Практическая**

**значимость.** Результаты исследования позволяют в процессе физической подготовки волейболистов-студентов колледжа 15-16 лет применять более эффективную авторскую методику.

Во введении говорится об актуальности и новизне исследуемой темы, объекте и предмете исследования, представлены цели и задачи работы.

В первой главе рассматривается общая характеристика волейбола, раскрываются методические условия тренировочного процесса, а также характеризуется специальная физическая подготовка, направленная на развитие качества прыгучести.

Во второй главе говорится об организации педагогического эксперимента при исследовании взрывной силы мышц ног студентов-волейболистов, представлены методы исследовательской работы, а также методики, развивающие прыгучесть в волейболе.

В третьей главе даётся анализ полученных результатов, их интерпретация. Указываются причины произошедших изменений в обследуемых группах сравнения с представлением эффективных методик воздействия, суть которых отражается в усилении изучаемой взрывной силы мышц нижних конечностей студентов. Оценивается эффективность разработанной методики развития прыгучести. В заключении представлены

краткие выводы по результатам проведённого исследования, а также показана практическая применимость полученных результатов.

В заключении представлен аналитический материал по плиометрической методике развития взрывных качеств мышц нижних конечностей. Сделанный анализ всех аспектов развития прыгучести в волейболе у студентов колледжа может стать отправной точкой активного включения плиометрической программы в долгосрочное планирование учебно-тренировочных процессов юных волейболистов.

# ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ВЗРЫВНОЙ СИЛЫ МЫШЦ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В ВОЛЕЙБОЛЕ

## 1.1 Результаты исследований специалистов, представленные по материалам статей наукометрических баз данных Scopus и Web of Science, касающиеся развития взрывных качеств волейболистов

Юные игроки способны успешно изучать технико-тактические приёмы в волейболе только при достаточно высоком уровне физических кондиций. Речь идёт не только о скорости освоения приёмов в волейболе, но и, прежде всего, о правильности их демонстрации. Не достаточно сильные молодые игроки не в состоянии грамотно и технично освоить многие элементы, несмотря на, казалось бы, совершенную методику обучения. Например, юные волейболисты не освоят грамотно нападающий удар до тех пор, пока не смогут высоко выпрыгивать вверх и с большой скоростью разгонять ударную руку для выполнения атакующего удара.

Специалисты из различных стран мира проводят разнообразные исследовательские программы, связанные с изучением взаимосвязей между различными параметрами скоростно-силовых способностей волейболистов различного уровня подготовленности. Так, группа учёных из США [64] считает, что тренеры по силовой подготовке должны в равной мере уделять внимание как развитию абсолютной, так и относительной силы нижних конечностей.

Ученые из Чешской Республики [56] акцент в своих исследованиях сделали на изучении влияния асимметрии развития нижних конечностей на качество приземления после высоких прыжков, рекомендуя проводить определённые корректирующие упражнения для устранения асимметрии.

Специалист в области спорта McPherson A. из США [48], напротив, считает, что развитие в волейболе доминирующей стороны, которая и

приводит к ассиметрии, является естественным явлением и рассматривается как адаптационные перестройки в опорно-двигательном аппарате.

Специалисты из Сербии [31] рассмотрели влияние состава тела и мышечной силы на эффективность прыжков с учётом антропометрических, физиологических и биомеханических переменных.

Учёные из Тайваня [4] обратили внимание в своих исследованиях, посвященных развитию скоростно-силовых качеств, на нейронные профили, задействованными в управлении мышц ног, анализировали надёжность и корреляцию между их профилями и биомеханическими характеристиками.

Представители спортивного сообщества из Хорватии [44] изучали воздействия тренировочных весов на взрывные свойства мышечных волокон при разгибании ног в коленных суставах, придя к выводу, что применение груза с весом меньше массы тела испытуемого на 30% достоверно продуктивнее использования груза, вес которого превышает массу тела на 30%.

Спортивные учёные из Испании [65] акцент в своих исследованиях сделали на изучении влияния водной среды на развитии взрывных качеств ног, что позволило им сделать вывод о том, что такие тренировки достоверно более быстро и качественно способствуют увеличению скоростно-силовых показателей.

Английские учёные в своей работе Brooke L, Thomas S, Dale D, Raoul R, 2006 [26] дискутируют о необходимости индивидуального подхода при определении тренировочной нагрузки, максимальной силы, соглашаясь с тем фактом, что максимальная сила является важным фактором в улучшении спортивных результатов.

Исследовательская группа в области спортивной подготовки, куда входили специалисты из Испании, Уругвая, Греции и Чили [40], обратила внимание на низкую силовую выносливость нижних конечностей элитных волейболисток при выполнении прыжков вверх, предложив рекомендации тренерскому корпусу обратить внимание на развитие этого физического

качества с тем, чтобы высота прыжков вверх не снижалась до окончания соревновательного матча.

Трансформация приобретенной максимальной мышечной силы в "взрывную силу" возможна только при специализированной силовой подготовке. В силовой подготовке плиометрический метод относится к наиболее часто применяемым методам. В спортивных играх плиометрические упражнения начали применяться в 1980-х годах в баскетболе и волейболе. Плиометрический метод основан на рефлекторном сокращении мышечных волокон в ответ на их быстрое растяжение, вызванное в основном кинетической энергией во время амортизационной фазы движения. Плиометрические упражнения состоят из быстрого эксцентрического действия, за которым немедленно следует концентрическое действие мышц и соединительной ткани, направленное на развитие максимальной силы в кратчайшие сроки [28,55].

Этот режим мышечных сокращений, представляющий собой цикл растяжения-укорочения, является частью мышечной активности в ряде спортивных игр, в том числе в волейболе. В волейболе растяжка-укорочение цикла применяется во время прыжков, их повторений и прыжков после быстрых разбегов и быстрых движений при блокировании у сетки.

Плиометрический метод приводит к адаптации ЦНС для более быстрого развития реактивной силы во время работы и к улучшению использования упругой энергии, генерируемой в упругих элементах мышечной ткани и сухожилиях во время фазы растяжения цикла растяжения-укорочения при прыжке в глубину [24,55].

Мощность и сила, вырабатываемые в начальной фазе цикла растяжения-укорочения, положительно влияют на нервно-мышечный контроль и стабилизацию сустава. С этой точки зрения важны следующие адаптации: снижение угнетения мышечного рефлекса, повышение порога рецепторов Гольджи, улучшение чувствительности нервно-мышечных веретен задействованных мышц [21, 25,55].

Результаты исследований подтвердили, что плиометрическая тренировка может повысить мышечную силу и мощь [34,63], скорость и ловкость Kotzamanidis, C. 2006[61], которые являются существенными частями навыков во многих спортивных играх. По этой причине плиометрия входит в число наиболее часто используемых методов кондиционирования в спортивных играх. Комбинированная плиометрическая и силовая тренировка дает еще больший тренировочный эффект [16, 33].

Улучшения в вертикальных прыжках варьируются от 4,7 до 15%. На тренировочные эффекты, завершающие плиометрическую тренировочную программу, влияет дизайн программы, в частности виды упражнений и их параметры, а также сочетание упражнений. Взрослые спортсмены, имеющие опыт работы с плиометрическим методом, должны отдавать предпочтение конкретным упражнениям. В плане выполнения движений было установлено, что эффективная практика требует короткой эксцентричной (накопительной) фазы не более 150 мс. Другими определяющими факторами являются интервалы отдыха, объем и частота [37, 41,46,55].

Тем не менее, следует также учитывать особенности субъекта (генетический состав, статус тренировки, возраст, пол, спортивная активность, знакомство с плиометрическими упражнениями). Поэтому в программе плиометрического обучения следует применять базовые принципы обучения, в том числе принцип индивидуализации [22]. Плиометрические упражнения могут быть эффективно использованы молодыми спортсменами Faigenbaum, A. D., McFarland, J. F., Keiper, F. B., Tevlin, W 2007[42, 47, 59], включая ретордантов. Результаты исследования показывают, что реторданты активируют свои мышцы менее эффективно во время фазы предварительной активации и торможения, что они испытывают менее тяжелые симптомы повреждения мышц, чем взрослые. Безопасная плиометрическая гимнастика в юношеском возрасте требует выбора хорошей поверхности для приземления, соответствующей физической нагрузки, правильной интенсивности и объема упражнений, овладения приемами движения,

применения только у здоровых спортсменов, эмоциональной зрелости и силовой подготовленности. Поэтому часто рекомендуются подготовительные силовые тренировки [55].

Тема использования плиометрического метода в подготовке волейболистов была в центре внимания многих авторов [19,35,45,60].

Причина в том, что в волейболе достигнутый уровень силы является наиболее существенной частью большинства навыков игрока и позволяет игрокам действовать во время игры не только на требуемой высоте и с необходимой силой, но и в нужный момент. Связь между силой и технико-тактическим уровнем игрока особенно очевидна по действиям игрока у сетке, при атаке с поля и при подаче мяча.

Группа учёных из Швейцарии, Португалии и Греции провели исследования, связанные с изучением применения плиометрических тренировок в статьях различных наукометрических базах данных (PubMed, SciELO, SPORTDISCUS, Medine, Scopus, WebofScience и др.) в период с декабря 2018 г. До августа 2019 г. Результат показал, что в 15 исследованиях изучалась сила, необходимая для выполнения вертикального прыжка, в 4 исследованиях рассматривался прыжок в длину, гибкость – в 4 исследованиях, проявления скорости и ловкости – в трёх исследованиях. Включённые в обзор исследования показали, что плиометрическая тренировка, скорее всего, повышает эффективность вертикального прыжка, силу, эффективность горизонтального прыжка, гибкость, ловкость и скорость у волейболистов. По мнению авторов необходимы дополнительные исследования с целью лучшего определения методических принципов выполнения плиометрических тренировок волейболистов.

## **1.2 Методические условия развития взрывных качеств мышц нижних конечностей в тренировочном процессе волейболистов**

Цикл растяжение – сокращение при использовании методики плиометрии предполагает выполнение взрывного и мощного усилия. Спортсмены любого квалификационного уровня получают определённые преимущества только лишь при условии роста показателей практически всех физических качеств, что и позволит им победить своих соперников. Многие тренеры убеждены в необходимости плиометрических и скоростных упражнений, но при разработке программ групповых и индивидуальных тренировок часто игнорируют эти упражнения из-за боязни получения травм опорно-двигательного аппарата их воспитанниками. Спортивное целенаправленное действие будет эффективным только при условии слаженной работы необходимых сухожильно-мышечных структур с заданной скоростью. В вертикальном прыжке для выполнения в дальнейшем нападающего мощного удара по мячу большое значение играет сила мышц и скорость их сокращения, учитывая несомненно координационную сложность данного движения.

Применение плиометрических упражнений, основой которых являются эластичные свойства мышц, базируются, главным образом, на прыжках в глубину, то есть на спрыгивании с какого-то возвышения высотой от 0,2 до 1 метра и сразу же после приземлении последующим выпрыгиванием вверх. В начале спортсмены должны пройти базовую подготовку для укрепления основных мышечных групп, так как плиометрия при нагружении мышц в фазе растягивания требует определённой значительной силы и контроля самого движения. После того, как проведены тесты по определению уровня силовой и спортивной подготовленности спортсменов, определяющие прыгучесть, можно переходить к разработке программ плиометрических занятий, включающих частоту проведения тренировок, объём,

интенсивность, высоту возвышения и углы при приземлении в коленном суставе между бедром и голенью.

Практические рекомендации для выполнения плиометрических упражнений:

- обеспечение условий для организации и подготовки скоростно-силовой подготовки;
- особым образом подойти к проведению разминки;
- усилить контроль за правильной техникой плиометрических упражнений, что повысит их эффективность и поможет избежать травм;
- обязательно контролировать интенсивность упражнений;
- Особое внимание уделить количеству упражнений в одном занятии.

Чаще всего, традиционно, программа занятий с применением плиометрических тренировок проводится в подготовительном периоде. На первом этапе длительностью восемь недель плиометрия проводится один, максимум два раза в неделю, буквально по 15-25 минут с отдыхом между сериями по 2-4 минуты. Далее рекомендуется отдых 48-72 часа между занятиями. Общий объём прыжковой работы рекомендован до 80-100 прыжков за одну тренировку со средней интенсивностью.

Результативность соревновательной деятельности является целевым аспектом, поэтому в рамках плиометрической тренировки стремиться выйти на максимальные нагрузки, совершенствуя взрывную силу мышц бедра, а также мышц-антагонистов. Именно плиометрическая тренировка является суперважным способом по развитию взрывных качеств мышц нижних конечностей в волейболе. Дополнительно к силовой и аэробной работе плиометрия может рассматриваться как важное звено общеразвивающей тренировочной программы. Поэтому плиометрия в сочетании с базовыми видами подготовки даёт уникальную возможность достаточно высоко развить общую и специальную выносливость.

### **1.3 Развитие специальных физических качеств студентов колледжа в волейболе**

Во многих видах спорта широко применяется плиометрия, позволяющая значительно повышать скоростно-силовые качества, что, в свою очередь, представляет большой интерес для спортивной науки. Эффективность плиометрической тренировки, особенно для высоко квалифицированных спортсменов, доказывается сокращением сроков заметного прироста уровней силовых и скоростных качеств при меньших энергетических затратах. Да, и для молодых спортсменов этот метод возможен для применения, но в начале спортивного пути можно остановиться на традиционных методиках скоростно-силовой подготовки с незначительными отягощениями, что конечно же снимет вопрос травмоопасности данного метода. Прирост результатов для этого уровня готовности будет достаточно велик. Именно плиометрию рассматривают ведущие специалисты в области спорта на сегодняшний день оптимальным методом развития взрывных качеств, позволяющих высоко прыгать вверх [верхошанский]. Признаётся, что комбинация программ плиометрии и с отягощениями позволит получить ощутимый результат [16,36,54]. В зависимости от уровня предварительной подготовки, генетических факторов, длительности эксперимента эффект плиометрии может быть разным: от 3 до 11 см. Также замечено, что результаты в прыжках вверх снижаются или при слишком больших нагрузках, так и при слишком малых, другими словами нужно искать некий оптимум потренировочной нагрузке [43]. При плиометрической тренировке рост упругой энергии мышц происходит пропорционально растяжению мышцы за счёт быстрых мышечных волокон [20], стимулирующиеся рефлекторно с учётом оптимальности интенсивной нагрузки, что и приводит заметному развитию скоростно-силовых качеств. Приступая к плиометрическим тренировкам любой тренер, учитывая возможный и незначительный риск получения травмы, ждёт прорыва в качественных

характеристиках у волейболистов: быстроты во всех аспектах игры, мощности при прыжках, а также игровой ловкости. Никто не сомневается, что плиометрия увеличивает силу нижних конечностей, мощность движений, скорость боковых смещений и вертикальных прыжков на максимально возможную высоту [54]. Этот аспект учитывают при оценивании возможных травм колена и стопы [68].

При планировании тренировочной программы, связанной с развитием взрывных качеств мышц нижних конечностей, нужно учитывать, что результаты плиометрии проявляются через определённый промежуток времени, то есть носят явный отставленный кумулятивный эффект. В этом случае необходим определённый период времени для восстановления и полного завершения перестройки структуры мышечных волокон после силовой работы (от 2 до 10 недель [30]). Это важный момент, который необходимо учитывать при планировании тренировочного процесса, особенно на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям. Тренеры перед стартом в состязаниях должны сделать перерыв (рекомендуют около 3 недель) в плиометрической подготовке, чтобы произошла необходимая трансформация взрывных качеств мышц нижних конечностей. Этот перерыв даст возможность подвести спортсменов к пику спортивной формы, когда они смогут демонстрировать самые высокие прыжки.

**Организация плиометрической тренировки.** С целью развития прыгучести в волейболе наставник, планируя плиометрическую тренировку, должен учесть ряд факторов, достаточно сильно влияющих на качество тренировочного процесса. Это, прежде всего, высота прыгивания, которая зависит от предварительной подготовленности тренирующихся спортсменов (рекомендуется от 0,3м до 1м); количество прыгиваний в одной серии (8-10) и количество самих серий (3-5), а также время отдыха между сериями (1-3мин); количество тренировок на плиометрию (2-3 в неделю); количество плиометрических микроциклов – от 6 до 10 недель [5].

Есть информация, полученная в экспериментальных исследованиях, о том, что при прыжке в глубину максимально задействуется стреч-эффект при накоплении в предварительно растянутой мышце упругой энергии. Из этого следует, что практически каждому спортсмену необходимо подбирать индивидуальную нагрузку с учётом высоты прыгивания, а также предварительный уровень развития скоростно-силовых качеств мышц ног, достаточный для мгновенного выпрыгивания после приземления. Для молодых спортсменов, только начинающих испытывать плиометрию, рекомендуется снижать жёсткость приземления, используя резиновые, полиуретановые коврики или тонкие маты. Необходимо достаточно осторожно давать упражнения на плиометрию тем волейболистам, которые ещё их не выполняли никогда, ибо слабость и недостаточная сила опорно-двигательного аппарата часто приводит к травмам игроков, не подготовленных к таким ударным нагрузкам. В настоящее время есть рекомендации для молодых игроков, готовящихся пройти программу подготовки, связанную с плиометрией [30]. Перед прыжками, особенно с большой высоты, спортсмены должны пройти, как минимум, 3-4 месячную базовую силовую подготовку [30].

**Факторы, влияющие на эффективность тренировки.** Когда наставник запланировал проведение скоростно-силовой тренировки, то ему следует учитывать ряд важных моментов. Во-первых, необходимо брать во внимание предварительную работу до плиометрии, например прыжки, выполняемые в разминочной части тренировочного занятия, а, во-вторых, также и ту прыжковую работу, которую выполняют волейболисты во время включенной в план командной игры, длительность которой может быть значительной, а значит и объём прыжковой работы будет большой. И работа, выполняемая спортсменами до плиометрической тренировки, так и работа, выполненная в игровой практике, конечно же, определённым образом, скажется на тренировочный эффект по развитию взрывных качеств мышц нижних конечностей. В данном случае тренеру достаточно сложно определить, за

счёт чего, каких видов упражнений изменился результат и, прежде всего, работать нужно с однородной группой, обладающей в среднем близкой по характеристикам атлетической и базовой подготовкой. Перед началом плиометрии нужно учитывать как техническую подготовку игроков команды, так и базовые составляющие выполнения самого прыгивания: интенсивность упражнения, оптимальность высоты прыгивания, угол сгибания в коленном суставе, суммарный объём плиометрии, техника приземления (строго на две ноги) и др. Опираясь на эти сведения и рекомендации, в первом приближении, будем считать, что тренеру удаётся, в какой то мере, управлять этими факторами при организации плиометрической подготовки [4-8,10-12].

**Кумулятивные эффекты плиометрической тренировки.** Для увеличения силы и скорости сокращения мышц волейболист должен стремиться выполнить тренировочное упражнение с максимально возможной мощностью при плиометрии, что и позволит ему увеличить высоту прыжка [6-7]. Плиометрия, особым образом одновременно воспитывая в мышцах силу и скорость, за короткий промежуток времени развивает взрывную силу ног, что способствует демонстрации максимально высоких прыжков.

В настоящий момент насчитывается большое количество упражнений, которые концептуально используют те же механизмы, что и прыжок в глубину. Описывая это упражнение можно сказать, что спортсмен, шагая с возвышения, практически падает свободно вниз под действием силы тяжести, во время полёта ни прилагая ни каких усилий. После же приземления он должен выпрыгнуть на максимальную высоту вверх. Опираясь на теоретическую часть такого явления как прыжок в глубину, выявляется концепция, что двигательное совершенствование взрывных качеств мышц нижних конечностей базируется в основном на рефлексе растягивания) [4-8,10-12].

**Биомеханика прыжка.** Прыжок в глубину с точки зрения биомеханики не так прост, как кажется некоторым неопытным спортсменам. Ошибочность

этого мнения заключается в неточности понимания того, как мышцы-разгибатели активизируются, склоняясь чаще к тому, что двигательные единицы этих мышечных групп должны быть задействованы в полном объёме полностью. Но, как показывают электромиографические исследования, они никогда полностью не активируются с самого толчка вверх [20], а чаще всего присутствуют многоаспектные вариации в уровнях активации этих двигательных единиц [36]. Особое внимание при исследовании биомеханики прыжка вверх нужно обращать на преобразование вращательных движений звеньев ног в перемещение центра масс по вертикальной оси. Здесь очень важно понять, при прыжке присутствуют анатомические ограничения, то есть спортсмен вынужден не выпрямлять ноги в коленных суставах до конца, иначе он может при взрывном выполнении движения вверх повредить опорно-двигательный аппарат, а если быть точнее – связки коленного сустава. По этой причине выходит на первый план межмышечная координация при активации более 15 мышц, участвующих в прыжке [9, 20].

**Механика плиометрии для ног.** Одним из важнейших параметров прыжка в глубину является угол в коленном суставе между бедром и голенью после падения во время приземления. Используются несколько вариантов таких углов. Наибольшее усилие возникает при угле  $60^\circ$ , что выводит этот способ выполнения упражнения в разряд самых эффективных. Это достаточно нагрузочное упражнение, поэтому чаще оно выполняется уже после соревнований, а именно в накопительном мезоцикле. Более умеренная нагрузка для спортсменов выявляется при выполнении плиометрии на угле коленного сустава в  $90^\circ$ . Этот способ выполнения прыжка в глубину чаще применяется в подготовительном и в начале соревновательного периода подготовки. Большой популярностью пользуются прыжки с углом в  $150^\circ$ , что обусловлено меньшей нагрузкой на опорно-двигательный аппарат, и, как следствие, меньшей возможностью получить травму коленного сустава или стопы. Этим способом можно реально пользоваться практически до начала

реализационного мезоцикла, заканчивая выполнение прыжка в глубину за 2-3 недели до начала соревнований [8, 9, 13].

Рефлекс растягивания максимально используется в плиометрии ног. После приземления волейболиста мгновенно происходит эксцентричный режим сокращения за счёт растягивания квадрицепса и ягодичных мышц. Эту часть плиометрии называют фазой амортизации. Стреч-рефлекс, инициируемый растяжением мышц, приводит к субмаксимальному сокращению мышц-разгибателей, что по своей амплитуде значительно большее, чем произвольное сокращение [7-9].

В плиометрии широко используется укорочение-растяжение мышц-антагонистов, что более эффективно, чем работа с концентрическим режимом [9]. Главное преимущество плиометрии, увеличивая толерантность мышц к повышенным растягивающим нагрузкам, заключается в свойстве мышц быстро переходить от растяжения к сокращению с увеличенной эффективностью [36]. Эта повышенная толерантность увеличивает эффективность сокращения мышцы в цикле укорочение-растяжение. Во время растяжения (эксцентричная стадия удлинения) в мышце запасается большее количество эластичной энергии. В баллистических упражнениях эта упругая энергия предполагает многократное использование в механической работе в последующей преодолевающей фазе работы (концентрическое сокращение) [43]. Миотатический рефлекс, возникающий при плиометрической тренировке, многократно усиливает способность нервно-мышечной системы концентрически сокращаться за счёт синхронизации двигательных единиц и их более ранней мобилизации. В произвольных движениях моторные единицы включаются асинхронно, вначале медленные волокна с последующим рекрутированием быстрых мышечных волокон. Под воздействием плиометрии улучшаются пространственные показатели

Во время кратковременной подготовки к соревнованиям спортсмены часто выполняют динамические силовые упражнения взрывного характера с большей интенсивностью, однако только в небольшом объеме. Упражнения

непосредственно активизируют метаболические процессы в мышечных клетках, инициируют нервно-мышечные связи и активизируют количество участвующих двигательных единиц. Нагрузка имеет такой объем и интенсивность, чтобы не провоцировать значительные катаболические события с точки зрения потребления макроэнергетических запасов, или более значительное устранение медиаторов в синапсе или накопленных ионов калия, что приводит к мышечной усталости. Адекватный интервал отдыха, предшествующий последующему спортивному выступлению, обеспечивает суперкомпенсационный эффект на различных уровнях гомеостаза. Такие упражнения могут из-за позднего эффекта суперкомпенсации впоследствии положительно влиять на производительность в течение 6-8 часов после нагрузки (33).

Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, в соответствии с большинством других исследований, обоснованность применения плиометрического метода в тренировке юношеских и женских спортсменов. Они подтвердили, что эффект от учебных программ с использованием плиометрические упражнения в первую очередь определяются через качественные характеристики тренировочной нагрузки. Результаты исследования с использованием прыжка в глубину свидетельствуют о положительном влиянии индивидуализации начальной высоты. Увеличение количества повторений в серии, хотя и связанное с индивидуальным выбором количества повторений в серии, не увеличило тренировочный эффект.

## ГЛАВА 2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Организация исследования

Исследование проводилось на базе физкультурно-спортивного клуба колледжа №15 в г. Троицке Челябинской области. В эксперименте приняли участие 30 студентов 1-го курса 15-16 лет, из которых были сформированы две группы (экспериментальная и контрольная) по 15 человек в каждой. Спортсмены контрольной группы занимались по традиционной программе курса «Волейбол», составленной согласно рекомендациям по развитию прыгучести федерацией волейбола России. Студентам колледжа, входящим в экспериментальную группу, была предложена модифицированная программа, включающая различные методы развития физических качеств и, в частности, методику развития взрывных качеств мышц нижних конечностей. Обе группы занимались три дня в неделю по 2 академических часа. Эксперимент длился 10 недель с проведением тестирования сразу после проведенного эксперимента и через три недели после окончания экспериментальной программы с учётом отставленного тренировочного эффекта при развитии взрывных качеств мышц ног.

Этапы исследования:

1 этап: анализ научной и методической литературы по теме исследования (2018/2019 г.).

2 этап: проведение эксперимента, тестирование общей физической и психической подготовленности спортсменов, внедрение экспериментальной методики (2019 г.).

3 этап: обработка полученных результатов, формулирование выводов и рекомендаций (2019 г.).

## 2.2 Методы исследования

В ходе исследования нами были использованы следующие методы:

- педагогические;
- психологические;
- физиологические.

### 1. Педагогические методы

1) С целью обоснования содержания выпускной квалификационной работы была проведена работа по исследованию и обобщению статейного и книжного материала научного и методического характера с дальнейшим отбором и последующим анализом блоков информации, касающихся тематики исследования.

### 2) Педагогический эксперимент

В начале и по окончании эксперимента было проведено оценивание и сравнение положительных изменений прыжковой подготовленности студентов колледжа экспериментальной и контрольной групп.

### 3) Методы математической статистики

Экспериментальные данные, полученные до и после экспериментальной работы, были оценены математическими методами статистики по программе Microsoft Excel с соответствующим определением среднего арифметического изучаемых параметров ( $M$ ), а также вычислением ошибки среднего арифметического ( $m$ ).

### 4) Анализ экспериментальной работы

После экспериментальной работы было проведено оценивание, анализ и выводы на основании полученных результатов.

## 2. Физиологические методы

### 1) Метод оценки показателей физической подготовленности

Оценка уровня развития взрывных и скоростных качеств проводилась в форме сдачи контрольных нормативов в обеих группах сравнения в следующей последовательности: прыжок вверх со взмахом обеих рук,

прыжок в длину с места, скорость перемещения на 6 метров. Основными показателями функциональной подготовленности служили ЧСС, скорость восстановления, внешний вид спортсмена (потоотделение, покраснение или побледнение кожи, частота дыхания), а также выполнения упражнений.

### 3. Психологические методы

1. Методика САН. Эмоциональное состояние спортсмена исследовалось с помощью опросника САН (Самочувствие – Активность – Настроение), разработанного учёными Ленинградской военно-медицинской академии. Диагностируются важные параметры психического состояния человека: самочувствие, активность и настроение. Используется принцип шкалы Ликерта: в анкете представлено 30 пар характеристик человека, таких как «Самочувствие хорошее – самочувствие плохое», «Чувствую себя сильным – чувствую себя слабым» и т.д. Задача испытуемого состоит в том, чтобы выбрать между парами слов расположенные цифры 3-2-1-0-1-2-3 и отметить ту цифру, которая наиболее точно отражает его состояние в момент обследования. Оценка показателей осуществлялась по 10-бальной шкале.

2. Методика диагностики самооценки уровня тревожности Спилберга-Ханина. Методика измерения тревожности разработана Ч.Д. Спилбергом. Затем была адаптирована в русском переводе Ю.Л. Ханиным, являясь надежным и информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека). Очень высокая реактивная тревожность вызывает нарушения внимания, иногда нарушение тонкой координации, что напрямую может снижать эффективность соревновательных действий единоборцев [9].

3. Методика диагностики темперамента Я. Стреляу. Тест-опросник служит изучению трех основных характеристик нервной деятельности: уровня процессов возбуждения, уровня процессов торможения, уровня подвижности нервных процессов. Регулятивная теория темперамента Яна Стреляу была разработана на основе павловской идеи о том, что темперамент

играет важную роль в адаптации индивида к окружающей среде, а также на основе понятия оптимального уровня возбуждения, разработанного Д. Хеббом. Согласно регулятивной теории темперамента в структуре темперамента выделяются реактивность (чувствительность индивида и его выносливость, или способность к работе) и активность, которая обнаруживается в объеме и охвате предпринимаемых действий (целенаправленных поведенческих акций) при данной величине стимуляции.

Данные тесты были построены в зависимости от задач учебно-тренировочного процесса волейболистов, выполняемых в экспериментальный период.

### **2.2.1 Методика развития уровня прыгучести студентов колледжа, занимающихся по специализации «волейбол»**

Данная программа по волейболу разработана для спортсменов экспериментальной группы сроком на 10 недель. Типовая программа по дисциплине «Волейбол» использовалась для подготовки контрольной группы.

При разработке настоящей программы использованы нормативные требования по физической и спортивно-технической подготовке волейболистов, базирующиеся на научных и методических материалах, а также на рекомендациях по подготовке спортивного резерва.

Экспериментальная программа в своей основе базировалась на следующих принципиальных и подходах:

- направленность на максимально возможные достижения;
- программно-целевой подход к организации спортивной подготовки;
- индивидуализация спортивной подготовки;
- единство общей и специальной спортивной подготовки;
- непрерывность и цикличность процесса подготовки;

- единство постепенности и предельности в наращивании тренировочных нагрузок;

- волнообразность динамики нагрузок;

- единство и взаимосвязь спортивной подготовки и соревновательной деятельности.

Система спортивной подготовки в волейболе должна обеспечивать комплексное решение специальных для данного вида спорта задач: развитие разносторонних навыков, мгновенной оценки пространственных и временных характеристик, дифференциации усилий, выработку четкой ответной реакции и точности координированных движений в условиях их вариативного применения и сложной обстановки.

Цель программы – повышение уровня взрывных качеств мышц нижних конечностей, подготовка спортивного резерва к соревнованиям по волейболу.

Задачи:

1. овладение техническими и практическими навыками, а также их совершенствование;

2. психологическая подготовка, выработка способности к перенесению высокого психологического напряжения;

3. развитие быстроты реакции, повышение скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости;

4. формирование потребности в здоровом образе жизни.

При определении объёмов индивидуальной спортивной подготовки волейболистов необходимо учитывать:

- психофизиологические колебания функционального состояния;

- направленность тренировочной нагрузки на подтягивание отстающих способностей и качеств, а также на развитие профилирующих качеств и способностей;

- текущее состояние тренированности студентов колледжа;

- меру индивидуальной величины нагрузки и её градации;

- индивидуальные и сенситивныеобщегрупповые темпы биологического развития юношей 15-16 лет.

Основной задачей начальной подготовки перед экспериментом студентов колледжа экспериментальной группы являлось постепенное их подведение к эффективному выполнению специфической тренировочной работы (плиометрии) путем применения обще-подготовительных упражнений, направленных на повышение возможностей систем кровообращения и дыхания, повышение уровня разносторонней физической подготовленности путем применения широкого круга упражнений, способствующих развитию силы, быстроты, выносливости, максимально возможного пополнения двигательных навыков.

Далее основное внимание уделялось повышению функциональных возможностей организма волейболистов-студентов колледжа, развитию их физических качеств, становлению технической, тактической, когнитивной и психологической подготовленности. Программа тренировки оценивается и отличается разнообразием средств и большими по объему и интенсивности нагрузками.

При проведении тренировочных занятий по волейболу необходимо руководствоваться следующими задачами и рекомендациями: непрерывный контроль за повышением уровня двигательных кондиций юных волейболистов; каждое техническое действие совершенствовать согласно программированному обучению; приучать игроков выполнять упражнение только технически грамотно; тренер постоянно отслеживает правильность демонстрируемой волейболистами техники движений.

С учётом тенденций развития волейбола в мире, на основании своего тренерского личного опыта, переработки и анализа учебной, научной, методической, иностранной и отечественной наукометрической базы данных была разработана методика развития взрывных качеств мышц нижних конечностей у студентов колледжа 15-16 лет на основе

плиометрической модели подготовки волейболистов, а также их проприоцептивной чувствительности [29].

**Экспериментальная методика.** Эксперимент длился 10 недель. Первые четыре недели спортсмены находились по сути на специально-подготовительном этапе, на котором ставилась задача подготовки опорно-двигательного аппарата к острым нагрузкам плиометрии. Во-первых, прежде всего нужно было дать упражнения на развитие мышц нижних конечностей с задачей укрепления мышечных связок. На этом этапе выполнялись следующие упражнения: прыжки со штангой на плечах весом 30% от собственного веса, когда гриф поддерживается руками; из положения приседа рывки вверх с разгибанием ног гири 16-24-32 кг, находящейся между двух скамеек; подъёмы из положения приседа на одной ноге. Во-вторых, предлагались для выполнения упражнения на скорость сокращения мышечных волокон: прыжки вверх из глубокого приседа, в длину с места, запрыгивания на возвышения, прыжки через барьеры, на носках, прыжки в глубину с мгновенным запрыгиванием на скамейку, через скамейку, имитация блокирования и нападающего удара. Все упражнения выполнялись до заметного снижения скорости выполнения движения и субъективного ощущения усталости. Как правило, упражнения делали сериями по 10-15 повторений с количеством серий 4-6 и отдыхом между сериями 2-3 минуты. Предлагались упражнения со скакалками в различных вариантах исполнения, которые использовались в разминочной части учебно-тренировочного процесса, а также как упражнения для вработывания, преднастройки и преактивации мышечных групп опорно-двигательного аппарата перед основными блоками упражнений, направленных на развитие прыгучести в волейболе. Ниже представлен блок таких упражнений.

1. И.П. Скакалка в руках, расстояние между кистями 50-60 см. Переступание через скакалку правой ногой вперед-назад. Дозировка 10 раз в умеренном темпе. То же левой ногой.

2. То же, но поочередно правой вперед, левой вперед — правой назад, левой назад. Упражнение выполняется 1 минуту в умеренном темпе.

3. И.П. Руки со скакалкой за спиной. Прыгнуть через скакалку (скакалка в натянутом положении). 2 серии по 10 раз. Упражнение выполнять в умеренном темпе. То же, но скакалка спереди.

*Упражнения в парах.*

1. И.П. Первый: стоя руки прямые за головой сзади, держит концы скакалки. Второй: держит середину скакалки. Прыжки. Партнер удерживает. 3 серии по 10 раз в быстром темпе. То же из И.П. скакалка на животе. То же из И.П. скакалка на пояснице.

2. Прыжки из низкого приседа вперед с продвижениями. 3 серии по 10 раз в умеренном темпе.

3. И.П. Скакалка через шею сзади, под руки спереди («упряжка»). Прыжки вверх с активным махом рук. 3 серии по 10 раз в быстром темпе.

4. И.П. Правая впереди, левая сзади. Скакалка как в предыдущем упражнении. Прыжки вверх с активным махом рук со сменой положения ног. 2 серии по 10 раз в максимальном темпе.

5. И.П. Скакалка на боку туловища. Прыжок боком впереди стоящей ногой с активным махом рук. 10 прыжков правым, 10 — левым боком.

6. И.П. Боком по направлению движения. Скакалка зацеплена за согнутую в локтевом суставе руку. По 10 прыжков правой и левой ногой.

7. И.П. Скакалка на животе. Ускорение 5-6 метров в максимальном темпе. С сопротивлением партнера. 4 серии. Отдых между сериями 10 сек.

*Упражнения выполняются по одному.*

1. Сед на правой, левая в сторону. Прыжки на опорной ноге. 2 серии на каждую ногу по 10 раз в быстром темпе. Отдых между сериями 20 сек.

2. И.П. Выпад правой, левая сзади. 10 прыжков на правой — смена, 10 прыжков на левой. Упражнение выполнять в быстром темпе.

3. И.П. То же, активным махом рук — смена положения ног. 2 серии по 10 раз в быстром темпе, отдых 30 сек.

4. И.П. То же, активным махом рук, прыжок, свести ноги — приземлиться в исходном положении. 10 прыжков в умеренном темпе.

5. И.П. Выпад правой, левая сзади. Прыжком и махом рук смена положения ног. Упражнение выполняется через гимнастическую скамейку. 2 серии по 10 раз в умеренном темпе. Отдых 30 сек.

6. И.П. Стоя на коленях, махом рук встать на ноги и сделать ускорение 4-5 метров. 2 серии по 5 раз в максимальном темпе. Отдых 10 сек.

7. Прыжки в длину с активным махом рук. 3 серии по 10 раз.

8. И.П. Стоя боком по направлению движения, оттолкнуться передней ногой с продвижением. 2 серии по 10 раз в быстром темпе. Отдых 10 сек.

9. И.П. Стоя спиной по направлению движения. 2 серии по 5 прыжков двумя ногами в умеренном темпе. Отдых 10 сек.

10. Махом рук, прыжком спиной вперед. 10 раз в умеренном темпе.

11. Махом рук через стороны прыжки из низкого приседа.

12. И.П. Стоя боком по направлению движения, выпад правой. Махом рук продвижение вперед. 2 серии по 10 раз в быстром темпе на каждую ногу.

13. И.П. Стойка ноги врозь, гимнастическая скамейка между ног. Прыжок с махом рук, свести ноги надскамейкой. 2 серии по 10 раз в быстром темпе. Отдых 30 сек.

#### *Упражнение в парах.*

1. И.П. Первый сидит на полу, второй стоит на ступнях первого. Махом рук постараться поднять себя вверх. 2 серии по 5 раз в умеренном темпе.

2. И.П. Стоя лицом друг к другу. Первый стоит на ступнях другого. Сесть медленно на пол (уступающий режим). 5 раз с интервалом 3 сек.

3. И.П. Первый стоит на коленях. Второй сзади становится на ступни первого. Махом рук оторваться от пола. 2 серии по 5 раз с интервалом 3 сек.

4. И.П. Партнер сидит на спине лежащего на полу на животе, ближе к плечам. Удар прямой рукой по мячу, как можно выше отвести руку. 2 серии по 10 раз в умеренном темпе.

5. И.П. Первый лежит на спине, руки прямые за головой. Второй держит руки. Постараться поднять руки вверх. 2 серии по 10 раз. Интервал 2 сек.

6. Первый лежит на животе, руки прямые, вытянутые над головой, максимально подняты вверх. Партнер опускает руки вниз до пола. Лежащий сопротивляется. 2 серии по 10 раз с интервалом 1 сек. То же лежа на спине.

Данный комплекс упражнений проводится повторным методом. Отдых между упражнениями 1-2 минуты. Количество повторов при выполнении всех перечисленных выше упражнений с дополнительным отягощением зависит от быстроты появления мышечной усталости. Если упражнения выполняются в состоянии усталости, то они способствуют не совершенствованию компонентов скоростной силы, а повышению выносливости. Если эти упражнения выполнять с дополнительными отягощениями и поставить еще задачу — совершенствовать игровую технику, то необходимо строго следить за правильным исполнением входящих в упражнение технических элементов. Отдельные виды специальной силы волейболистов можно совершенствовать посредством изменения интенсивности выполнения упражнений, продолжительности и характера пауз между упражнениями.

С пятой недели учебно-тренировочного процесса приступали к плиометрическим тренировкам, перед каждой из которых выполнялась преактивационная работа, куда входили прыжки через скакалку длительностью 2 минуты, а затем прыжки вдоль гимнастической скамейки в объёме 30 подскоков. В таблице 1 представлена программа развития прыгучести, используя методику плиометрической тренировки.

Таблица 1 – Программа плиометрической тренировки по развитию взрывной силы нижних конечностей волейболистов – студентов колледжа 15-16 лет на 6 микроциклов

Номер микроцикла с начала эксперимента	Номер тренировки в микроцикле	Количество серий и прыжков в серии	Высота тумбы для прыгивания, см	Угол в коленном суставе между голенью и бедром на момент приземления, градусы
5 неделя	1	3 x 10	50	135-145°
	2	3 x 10	70	135-145°
	3	3 x 10	90	135-145°
6 неделя	1	3 x 10	50	85-95°
	2	3 x 10	70	85-95°
	3	3 x 10	90	85-95°
7 неделя	1	3 x 10	50	55-65°
	2	3 x 10	70	55-65°
	3	3 x 10	90	55-65°
8 неделя	1	3 x 10	50	85-95°
	2	3 x 10	70	85-95°
	3	3 x 10	90	85-95°
9 неделя	1	3 x 10	50	135-145°
	2	3 x 10	70	135-145°
	3	3 x 10	90	135-145°
10 неделя	1	1-ый подх.1 x 10	50	135-145°
		2-ой подх.1 x 10	70	85-95°
		3-ий подх.1 x 10	90	55-65°
	2	1-ый подх.1 x 10	50	55-65°
		2-ой подх.1 x 10	70	85-95°
		3-ий подх.1 x 10	90	135-145°
	3	1-ый подх.1 x 10	90	135-145°
		2-ой подх.1 x 10	90	85-95°
		3-ий подх.1 x 10	90	55-65°

Программа плиометрической тренировки началась с пятого микроцикла. После разминки и преактивационной работы переходили непосредственно к плиометрии. Развитие взрывных качеств мышц нижних конечностей в течение трех тренировок пятого микроцикла осуществляли на угле приземления в коленном суставе 135-145°, увеличивая от тренировки к последующей лишь высоту тумбы. Данный угол между бедром и голенью позволял выполнять плиометрическое задание в более комфортных условиях из-за меньшей нагрузки как на коленный сустав, так и на связочно-мышечный аппарат ног. С увеличением высоты тумбы соответственно

возрастала ударная нагрузка на нижние конечности. В данном случае происходило изменение интенсивности плиометрической нагрузки в каждой тренировочной микроцикле (в этом микроцикле в большую сторону), что позволяло избежать состояния аккомодации при адаптационном процессе, характеризующегося, с одной стороны, увеличением работоспособности, а с другой стороны, снижением реакции соответствующих функциональных систем на некую стандартную нагрузку, что приводит к остановке в спортивной результативности. Именно поэтому в экспериментальной программе закладывались прогрессивные принципы, которые гласят:

- запрограммируемые реакции в организме спортсменов могут быть вызваны только лишь адекватными тренировочными нагрузками (принцип величины воздействия);

- стандартные рабочие нагрузки приводят к экономному реагированию функциональных систем и, соответственно, увеличению работоспособности, а, если более точно, то к процессу приспособления (принцип аккомодации);

- увеличенный уровень работоспособности скорее всего приведёт к росту спортивного результата при условии включения в тренировочный процесс специфичных упражнений, максимально приближенных структурно и функционально к соревновательным (принцип специфичности).

Тренировочный эффект заметно снижается при нарушении указанных принципов и взаимосвязей, что особенно важно учитывать в тренировке спортсменов высокого уровня, у которых такое ожидаемое снижение будет заметно значительным.

В микроциклах 6-ой и 7-ой недель происходило дальнейшее уменьшение угла сгиба ноги в коленном суставе, что значительно увеличивало плиометрическую нагрузку. В микроциклах 8-9 недель экспериментального периода происходило снижение ударного нагружения за счёт вновь увеличиваемого угла сгиба в коленном суставе. Чтобы уйти от процессов аккомодации и увеличить реакцию функциональных систем организма на плиометрию, в микроцикле 10-той недели эксперимента в

каждом моноцикле и в каждом подходе при выполнении прыжка в глубину шло изменение высоты прыгивания с тумбы и варьирование угла сгиба ноги в коленном суставе. Волнообразность построения тренировочного процесса на протяжении всего экспериментального цикла в течение 10-ти микроциклов позволяла снять возможность появления микротравм коленного сустава как реакции на плиометрическую нагрузку.

**Контрольные тесты.** Для контроля развития физического качества прыгучести, а также скорости спринтерского короткого перемещения по спортивной площадке, было предложено выполнение четырёх тестов. Первый тест – прыжок вверх с места заключался в следующем. Волейболист становился боком к стене, на которой была установлена измерительная сантиметровая планка. Далее спортсмен вытягивал вертикально вверх руку, которая была ближе к стене, и делал отметку предварительно нанесёнными мелом пальцами руки. Затем волейболист выполнял присед до угла в коленном суставе  $85-95^\circ$  и, одновременно со взмахом обеих рук, пытался выпрыгнуть максимально вверх, а в верхней точке своего прыжка выполнял касание пальцами руки измерительной планки. Расстояние в сантиметрах между двумя отметками мелом являлось мерой прыгучести данного спортсмена.

Второй тест – прыжок вверх с разбега похож в значительной мере на первый, отличаясь лишь тем, что спортсмен перед выпрыгиванием вверх выполнял короткое разбегание вдоль стены.

Тест под номером три заключался в стандартном выполнении прыжка вперед с места, отталкиваясь при этом сразу двумя ногами.

Четвёртый тест подразумевал максимально быстрое преодоление отрезка в 6 метров. Испытуемый по команде тренера становился в сгруппированном положении перед стартовой линией, затем следовала команда «Внимание» и, по сигналу тренером рукой с одновременным включением секундомера спортсмен начинал движение. Тренер, находящийся рядом с

финишной прямой, при пересечении волейболистом финиша останавливал секундомер, фиксируя время забега.

## **2.3 Педагогические условия**

### **2.3.1 Предметная среда тренировочного процесса в волейболе**

К спортивной материально-технической базе, к залам, раздевалкам, душевым комнатам существуют определённые требования:

- наличие современного тренировочного зала;
- наличие тренажерного зала;
- наличие раздевалок, душевых;
- наличие медицинского кабинета, оснащенного в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития России от 09.08.2010 № 613н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи при проведении физкультурных и спортивных мероприятий» (зарегистрирован Минюстом России 14.09.2010, регистрационный № 18428);
- обеспечение волейбольным оборудованием и спортивным инвентарем;
- обеспечение спортивной экипировкой: мячи, специальная обувь, сетка, вышка для тренера и судей.

Спортсмены должны быть экипированы согласно требованиям официальных правил соревнований по волейболу.

В целях обеспечения студентов и педагогического состава спортивной экипировкой и одеждой общего назначения независимо от их спортивной специализации, используемых в период проведения занятий по ОФП и при участии в церемониях открытия и закрытия соревнований, необходимо пользоваться приказом Госкомспорта России от 03.03.2004 г. № 190/л и методическими рекомендациями к нему, а также табелями оснащения спортивных сооружений массового пользования спортивного оборудования,

инвентарем и спортивной одеждой, обувь и инвентарем индивидуального пользования.

### **2.3.2 Психологическое взаимодействие тренера и волейболиста-студента колледжа**

В ходе тренировочного процесса, а также бесед и лекций, организованных лично тренером и коллективом спортивного клуба спортсмен обучается важным психологическим аспектам образования. Очень важно объяснить волейболисту особенности предстартовых и соревновательных переживаний, обучить ритуалу предсоревновательного поведения в соответствии с личностными особенностями темперамента. Главным методом воздействия на сознание волейболиста-студента колледжа являются убеждение, разъяснение, а также косвенное внушение. Последний метод заключается в беседе с другими людьми в присутствии какого-то конкретного волейболиста, но суть беседы косвенно направлена на этого спортсмена. В этом случае решается задача снять в сознании и подсознании спортсмена внутреннего противодействия и остановить борьбу с подсознательным негативизмом, которое может возникнуть при использовании внушений и убеждений.

Без посторонней помощи спортсмен сам может изучить некий перечень подготовленных внушений, то есть заняться так называемым аутотренингом, включить аутогенные механизмы саморегуляции и войти в состояние глубокого расслабления и покоя. Планомерное применение указанных методик, как основных способов перевода внушений и самовнушений на высшие уровни самосознания и саморегуляции, позволяет тренеру формировать программу действий с установкой на будущую реализацию планируемого состояния и поведения в нужные моменты соревновательной и тренировочной деятельности.

Иногда спортсмены могут испытывать накануне старта так называемую предстартовую лихорадку или вообще стремиться избежать участия в соревнованиях, мотивируя это плохим физическим состоянием. В этом случае тренер должен успокоить спортсмена, убедить его в хорошей готовности к состязанию и предложить выполнить ряд разминочных упражнений со средней интенсивностью короткими сериями, обязательно сочетая их выполнение с дыхательными упражнениями и паузами на расслабление. Если до старта есть ещё время, то волейболисту можно предложить принять контрастный душ, прослушать спокойную музыку со звуками леса, движущейся воды и ветра, посмотреть какие то красочные иллюстрированные журналы на нейтральные темы, то есть сделать всё, максимально отвлевающее спортсмена от участия в соревнованиях.

Если возникает противоположная ситуация, и спортсмен находится в состоянии предстартовой апатии, то волейболисту предлагается выполнить комплекс разминочных упражнений спринтерского и силового характера в максимальном темпе короткими сериями, сочетая с упражнениями на расслабление и идеомоторной настройкой на предстоящую игру. Также можно дополнить контрастным душем, быстрой, зажигательной музыкой.

После проведенных тренировочных занятий или соревнований тренер обязан обратить внимание на восстановительные мероприятия, которые связаны с пассивным и активным отдыхом. В спортивном дневнике волейболиста тренер должен обратить внимание на длительность сна, который должен продолжаться не менее 8 часов в условиях чистоты и поступления чистого прохладного воздуха. Дополнительно включить отдых после обеда длительностью 1-1,5 часа в виде прогулки и непродолжительного сна. При выходе на ударные спортивные нагрузки сон желательно продлить до 9 часов. После больших тренировочных нагрузок для волейболиста полезен активный отдых для ускорения процессов восстановления и снижения нагрузки на психическую сферу спортсмена. На следующий день после высоко объёмных и интенсивных тренировок эффективно провести

малоинтенсивную тренировку длительностью 30-60 минут, включающую упражнения циклической направленности. Пульс не должен превышать 100-120 ударов в минуту. К специальным средствам восстановления в волейболе относятся педагогические, психологические и медико-биологические. Педагогические средства предполагают грамотное управление учебно-тренировочным процессом, его объёмом, интенсивностью и направленностью тренировочной нагрузки. Тренировочный процесс должен быть рационально выстроен за счёт: варьирования продолжительности нагрузки и характера отдыха между отдельными упражнениями, занятиями и микроциклами; использования специальных упражнений для расслабления и отдыха; интенсификации процессов восстановления за счёт применения малых нагрузок после применения ударных или больших по величине нагрузок; грамотной и рациональной организации режима тренировочного дня и микроцикла в целом. Во время ответственных соревнований и напряжённых тренировочных занятий тренер для снижения уровня психической напряжённости у своих подопечных должен активно применять психологические средства, которые положительно влияют на характер и течение восстановительных процессов. К таким средствам можно отнести аутогенные и психорегулирующие тренировки, гипнотические внушения, специальные дыхательные упражнения, методики мышечной релаксации, применение релаксационной музыки, включение в распорядок дня различные познавательные мероприятия (посещение концертов, театров выставок живописи и др.), создание благоприятных условий для отдыха, а также хороший психологический микроклимат в спортивной команде и семье.

## ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Свойства нервной системы, основные критерии их оценки, а также их взаимосвязи у волейболистов-студентов колледжа экспериментальной и контрольной групп

В двух группах сравнения прошло оценивание психофизиологического статуса путём исследования самооценки личности: в экспериментальной группе волейболистов и контрольной группе, занимающиеся трижды в неделю по двум предложенным программам дисциплины «Волейбол». Как видно из таблицы 2, достоверных различий в значениях опросника САН у студентов двух групп до проведения эксперимента не обнаружено.

Таблица 2– Показатели самочувствия, активности, настроения двух обследуемых групп до проведения эксперимента

Значения, статистики	Группы обследования		Достоверность различий
	Экспериментальная группа $n_1=15$	Контрольная группа $n_2=15$	p
Самочувствие, $M \pm m$	$4,57 \pm 0,23$	$4,60 \pm 0,18$	$> 0,05$
Активность, $M \pm m$	$4,29 \pm 0,25$	$4,31 \pm 0,26$	$> 0,05$
Настроение, $M \pm m$	$4,43 \pm 0,19$	$4,50 \pm 0,18$	$> 0,05$

Случайным образом общая выборка, представляющая группу волейболистов массовых юношеских разрядов, студентов колледжа в возрасте 15-16 лет, была разделена на две группы, с которыми в дальнейшем был организован и проведён эксперимент, связанный с развитием взрывных качеств мышц нижних конечностей. Именно поэтому достоверных отличий при самооценке личностного статуса до начала эксперимента у студентов не наблюдалось. Через 10 недель уже после проведенного эксперимента произошли заметные изменения в мироощущении и мировосприятии себя как личности. Это прежде всего касалось параметров психического состояния студентов обеих групп, что представлено в 3 таблице.

Таблица 3– Показатели самочувствия, активности, настроения двух обследуемых групп после проведения эксперимента

Значения, статистики	Группы обследования		Достоверность различий
	Экспериментальная группа $n_1=15$	Контрольная группа $n_2=15$	p
Самочувствие, $M \pm m$	$5,35 \pm 0,11$	$4,68 \pm 0,16$	$\leq 0,05$
Активность, $M \pm m$	$5,12 \pm 0,14$	$4,59 \pm 0,11$	$\leq 0,05$
Настроение, $M \pm m$	$5,44 \pm 0,13$	$4,93 \pm 0,12$	$\leq 0,05$

Самочувствие, активность, настроение, являясь параметрами самооценки личностного статуса студентов колледжа, достоверно повысились в экспериментальной группе, превосходя параметры контрольной группы.

1. Также до проведения эксперимента в группах сравнения не обнаружилось достоверных отличий в уровне тревожности (в первой группе он равен  $21,56 \pm 2,14$  у.е., а во второй –  $20,95 \pm 1,95$  у.е.), хотя после эксперимента в экспериментальной группе студентов-волейболистов был достоверно ниже ( $14,84 \pm 1,59$  у.е.), чем у студентов контрольной группы –  $18,26 \pm 1,39$  у.е. ( $p < 0,05$ ). В становлении психофизиологической адаптации, её структурной основе и динамике развития уровень тревожности может быть очень важен. Спортсмену очень важно адекватно оценить возможность вовремя среагировать на нужный сигнал, связанный с игровой ситуацией и, соответственно, с соревновательной успешностью в игре. Чтобы снизить тревожную ситуацию, спортсмену рекомендуется использовать вербальную формулу с позитивной установкой с целью воздействия на своё личное подсознание для возникновения позитивных эмоций, которые уже воспроизводят релаксацию, оптимистическое настроение, высокий жизненный тонус, позитивные эмоции. Спортсмен как с высоким, так и с низким уровнем тревожности затрудняется сформировать определённый план поведения, так как отсутствует целевая программа действий, а также возможность её сформировать [3].

Учитывая важность демонстрации в волейболе сенсомоторных реакций, проявляемых как в тренировочной, так и в соревновательной деятельности были оценены свойства нервной системы студентов колледжа обеих групп сравнения с применением методики Я. Стреляу, что представлено в таблице 4.

Таблица 4– Свойства нервной системы двух групп сравнения волейболистов-студентов колледжа до проведения эксперимента

Показатели, у.е.	Группы сравнения		Достоверность
	Экспер.группа $n_1=15$	Контр.группа; $n_2=15$	
Сила процессов возбуждения	61,91 ± 2,39	62,77 ± 2,21	> 0,05
Сила процессов торможения	53,88 ± 2,77	54,55 ± 2,71	> 0,05
Подвижность нервных процессов	58,89 ± 1,69	59,11 ± 1,87	> 0,05

До начала проведения экспериментальной работы тест по оценке силы процессов возбуждения и торможения, а также подвижности нервных процессов не определил достоверно отличий у студентов колледжа в контрольной и экспериментальной группах

После проведённого эксперимента тестирование позволило обнаружить достоверные изменения по ряду параметров нервной системы, что представлено в таблице 5.

Таблица 5– Свойства нервной системы двух групп сравнения волейболистов-студентов колледжа по окончанию эксперимента

Показатели, у.е.	Группы сравнения		Достоверность
	$n_1=15$	$n_2=15$	
Сила процессов возбуждения	67,25 ± 1,98	65,99 ± 2,21	> 0,05
Сила процессов торможения	68,31 ± 2,45	59,11 ± 2,61	< 0,05
Подвижность нервных процессов	66,09 ± 1,61	58,87 ± 2,23	< 0,05

Анализ представленной в таблице информации позволил сделать заключение по поводу влияния плиометрии на свойства нервной системы. Достоверно в экспериментальной группе волейболистов-студентов колледжа возросла подвижность нервных процессов и сила процессов торможения, а сила процессов возбуждения в нервной системе в обеих группах сравнения осталась практически без изменения.

### **3.2 Оценка эффективности методики развития взрывных качеств мышц нижних конечностей у волейболистов-студентов колледжа в группах сравнения**

Для оценки качества прыгучести волейболистов-студентов колледжа, а также скорости передвижения на короткие расстояния, что предопределяется спецификой игры в волейбол, было предложено четыре теста. Перед началом проведения эксперимента в группах сравнения были проведены тесты, связанные с оценкой прыгучести нижних конечностей и скорости перемещения. В данном случае, для чистоты эксперимента, необходимо было убедиться в том, что волейболисты-студенты колледжа достоверно не отличаются по спортивно-важным параметрам и входят в одну генеральную совокупность. Повторно тесты были проведены через 10 недель эксперимента так же в обеих группах обследования, что позволило оценить кумулятивный эффект, связанный с развитием взрывных способностей мышц нижних конечностей волейболистов. Третье тестирование было организовано и проведено через 3 недели после окончания последнего тренировочного дня, входящего в экспериментальный период, учитывая тот факт, что в организме волейболистов на предложенные тренировочные мероприятия, связанные с развитием взрывных качеств мышц ног, не произошли синхронизированные тренировочные эффекты, которые можно было бы ожидать после окончания фазы тренировочного цикла нагружения. Студентам колледжа, выбранных

случайным образом в состав экспериментальной группы по волейболу, была предложена модифицированная программа развития взрывных качеств мышц нижних конечностей, включающая методы плиометрической тренировки. Данные тестирования представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Динамика параметров скоростно-силовых качеств мышц нижних конечностей волейболистов-студентов колледжа 15-16 лет двух групп обследования с учётом отставленного тренировочного эффекта

Контрольные нормативы	Группы обследования					
	Контрольная группа, n <sub>1</sub> =15			Экспериментальная группа, n <sub>2</sub> =15		
	1 тест	2 тест	3 тест	1 тест	2 тест	3 тест
Прыжок вверх с места, см	38,55±1,23	42,37±1,28	45,15±1,22	38,11±1,15	42,79±1,31	48,98±1,27
Достоверность различий	P <sub>к 1-2</sub> ≤0,05;			P <sub>э 1-2</sub> ≤0,05		
	P <sub>к 2-3</sub> ≥0,05			P <sub>э 2-3</sub> ≤0,01		
	P <sub>к 1-3</sub> ≤0,01			P <sub>э 1-3</sub> ≤0,001		
	P <sub>3т э/к</sub> ≤0,05					
Прыжок вверх с разбега, см	43,65±1,19	47,25±1,21	50,38±1,18	43,38±1,22	47,95±1,24	53,98±1,20
Достоверность различий	P <sub>к 1-2</sub> ≤0,05;			P <sub>э 1-2</sub> ≤0,05		
	P <sub>к 2-3</sub> ≥0,05			P <sub>э 2-3</sub> ≤0,01		
	P <sub>к 1-3</sub> ≤0,01			P <sub>э 1-3</sub> ≤0,001		
	P <sub>3т э/к</sub> ≤0,05					
Прыжок в длину с места, см	208,51±3,09	217,76±3,0 1	225,39±2,9 5	209,15±3,0 6	219,26±2,8 5	227,96±2,9 1
Достоверность различий	P <sub>к 1-2</sub> ≤0,05			P <sub>э 1-2</sub> ≤0,05		
	P <sub>к 2-3</sub> ≥0,05			P <sub>э 2-3</sub> ≤0,01		
	P <sub>к 1-3</sub> ≤0,01			P <sub>э 1-3</sub> ≤0,001		
	P <sub>3т э/к</sub> ≤0,05					
Бег 6 метров, с	2,03±0,04	1,88±0,05	1,81±0,06	2,04±0,03	1,85±0,04	1,74±0,03
Достоверность различий	P <sub>к 1-2</sub> ≤0,05			P <sub>э 1-2</sub> ≤0,05		
	P <sub>к 2-3</sub> ≥0,05			P <sub>э 2-3</sub> ≤0,05		
	P <sub>к 1-3</sub> ≤0,01			P <sub>э 1-3</sub> ≤0,001		
	P <sub>э/к</sub> ≥0,05					

Необходимо отметить, что тренировочный процесс после второго тестирования не прекращался. В содержание тренировок до третьего тестирования включались моделирующие упражнения, максимально приближенные по темпу, объёму и интенсивности к волейбольным игровым ситуациям. Акцент при планировании тренировочного процесса был сделан на то, чтобы снять ударную прыжковую нагрузку с мышечных групп нижних конечностей. Контрольная группа занимались по традиционной программе

федерации волейбола России, которая так же позволила увеличить тренировочные и соревновательные показатели волейболистов.

Анализируя полученные результаты в тестах, предложенных студентам колледжа для оценки кумулятивного эффекта от предложенных экспериментальной и контрольной программ подготовки, можно сделать следующие выводы и суждения.

1. Результаты всех трёх тестов в обеих группах сравнения, полученные до начала проведения экспериментальной работы, достоверно не различались, что доказывало правильность распределения студентов колледжа при формировании экспериментальной и контрольной групп.
2. По окончании экспериментальной тренировочной программы было проведено второе тестирование, которое достоверно показало улучшение прыгучести в обеих группах обследования.
3. Конечные результаты 2-го теста в обеих группах достоверно не отличались.
4. В проведённом третьем тестировании результаты в обеих группах достоверно стали лучше по сравнению с результатами второго тестирования.
5. В межгрупповом сравнении результатов 3-го тестирования в первых трёх прыжковых тестах достоверно более лучших показателей достигли спортсмены экспериментальной группы. В четвёртом тесте на скорость перемещения достоверности при сравнении результатов обеих групп не обнаружено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Есть информация, что популярный в мире спорта немецкий специалист Д.Харре подробно изложил в 1971 г. об одном явлении в своём суперизвестном научном труде «Учение о тренировке», в котором он согласился с советским специалистом Л.П.Матвеевым с применением и понятием «запаздывающей трансформации». В своей книге Д.Харре [15] убедительно доказывает, что у спортсменов серия тренировочных воздействий приводит к эффекту, когда через определенный период времени происходит скачкообразный прирост спортивных показателей. Опираясь на теоретические высказывания маститых учёных мирового уровня, было принято решение о проведении дополнительного третьего тестирования, которое подтвердило теорию спорта и наши ожидания. Поэтому, беря во внимание задержку периода запаздывающей трансформации, было выделено время длительностью в три недели, которого должно было бы хватить для планируемого прироста взрывного качества мышц нижних конечностей, выражаемого в более высоких показателях при прыжках. В данном случае речь идёт об отставленном тренировочном эффекте, когда проявление взрывных качеств, проявляемых в спортивно-соревновательных движениях волейболистов, не совпадает с заключительной стадией соответствующих тренировочных программ и необходимо дополнительное время для получения планируемого прироста результативности в отношении качества прыгучести, свойственной для волейбола как спортивной игры.

Прежде, чем делать какие-либо выводы в отношении проделанной экспериментальной работы и оценивать реальную картину тренировочного кумулятивного эффекта, направленного на развитие взрывной силы мышц ног волейболистов – студентов колледжа 15-16 лет, необходимо учесть следующие достаточно важные моменты.

Во-первых, спортсмены низкой квалификации, участвующие в эксперименте, воспринимали предлагаемые нагрузки с хорошей реакцией,

достаточно быстро повышая свои соревновательные показатели, поэтому прирост параметров на предлагаемые тесты был столь ощутим.

Во-вторых, необходимо учитывать возраст участвующих волейболистов в экспериментальной работе (15-16 лет), так как сензитивные периоды развития физических качеств продолжают ещё действовать в этой возрастной группе. Например, скоростно-силовые качества благоприятно развиваются в 15 лет, силовые – в 16 лет, силовая выносливость, подкрепляемая генетической детерминацией, бурно развивается в 15-16 лет, аэробная выносливость – в 15 лет [2]. Эти два условия приводят к значительному прогрессу при условии грамотно подготовленной плиометрической программы, направленной на развитие взрывных качеств мышц нижних конечностей юных волейболистов.

Кумулятивный эффект тренировочной программы в обеих группах сравнения позволил волейболистам-студентам колледжа достоверно улучшить показатели, характеризующие прыгучесть во втором тестировании. Улучшение результатов могло произойти ещё и по причине того, что спортсмены в летние месяцы не занимались концентрированно упражнениями, развивающими взрывные качества мышц нижних конечностей, что и было обнаружено в первом тестировании. Разница в уровнях подготовки в начале соревновательного сезона и через 10 недель планомерной тренировочной работы была определена достоверно во 2-ом тестировании.

Отставленный тренировочный эффект позволил спортсменам обеих групп сравнения достоверно улучшить свои показатели прыгучести, сравнивая данные третьего тестирования с параметрами второго. Совершенство экспериментальной тренировочной программы по развитию прыгучести определилось в предложенных тестах достоверно более высокими достижениями спортсменов-волейболистов экспериментальной группы.

Четвёртый тест на скорость преодоления шестиметрового отрезка не выявил достоверного преимущества у спортсменов экспериментальной группы, хотя

тенденция в росте данного параметра была за ними. Возможно, более длительный эксперимент по развитию взрывных качеств мышц нижних конечностей у волейболистов-студентов колледжасмог бы достоверно улучшить скоростной параметр при преодолении отрезка в 6 метров, но есть основания предположить, что жёсткая генетическая детерминация по развитию скоростных качеств является определённым тормозом для данной тренировочной программы, или, возможно, предложенная плиометрическая тренировочная программа полностью не соответствовала тем требованиям, которые, как правило, должны быть предложены для упражнений на скорость.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Верхошанский, Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1988. – 331 с.
- 2 Волков, Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л.В. Волков. – Киев: Олимпийская литература, 2002. – с. 294.
- 3 Гаттаров, Р.У. Психофизиологический потенциал и уровень здоровья студентов / Р.У. Гаттаров; под ред. д.б.н., проф. А.П. Исаева. – Челябинск: ЮУрГУ, 2005. – 252 с.
- 4 Марков К.К. Теоретический анализ и экспериментальное динамических характеристик скоростно-силовых локомоций / К.К. Марков, О.О. Николаева. – Теория и практика физической культуры, 2007. – № 7. – С. 36–39.
- 5 Марков, К.К. Биомеханические и физиологические аспекты плиометрической тренировки / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Спорт, физическая культура, здоровье. – Тюмень: Изд-во «Вектор Бук». – 2001. – Вып. 3. – С. 52–55.
- 6 Марков, К.К. К вопросу о теоретическом обосновании средств и методов скоростно-силовой подготовки / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Транспортные проблемы Сибирского региона. Сб. науч. тр. – Иркутск: ИрИИТ, 2001.
- 7 Марков, К.К. Методика совершенствования скоростно-силовой подготовки волейболистов // Физкультурное образование и спорт в Вост. Сибири. Бюлл. № 1. – Иркутск: ТФК, 2002.
- 8 Марков, К.К. Оптимизация средств и методов скоростно-силовой подготовки игроков в волейболе / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Материалы научно-практической конференции. – Иркутск: ИрИИТ, 2001.
- 9 Марков, К.К. Педагогические и психологические аспекты деятельности тренера по волейболу в тренировочном и соревновательном процессах: дис...д-ра пед. наук / К.К. Марков. – М.: Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма, 2001. – 370 с.

10 Марков, К.К. Применение плиометрических упражнений для скоростно-силовой подготовки волейболистов / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Спорт, физическая культура, здоровье. – Тюмень: Изд-во «Вектор Бук», 2001. – Вып. 3. – С. 55–58.

11 Марков, К.К. Проблемы плиометрической тренировки в скоростно-силовой подготовке в волейболе / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Транспортные проблемы Сибирского региона. Сб. науч. тр. Иркутск: ИрИИТ, 2001. – Т. 2. – С. 174–177.

12 Марков, К.К. Скоростно-силовая тренировка в волейболе / К.К. Марков, А.В. Павличенко // Транспортные проблемы Сибирского региона. Сб. науч. тр. – Иркутск: ИрИИТ, 2001. – ч. 2. – С. 167–173.

13 Павлова, Л.П. Системный подход к психофизиологическому исследованию человека / Л.П. Павлова, А.Ф. Романенко. – Л.: Наука, 1988. – 213 с.

14 Рыцарева, В. В. Волейбол: теория и практика. Учебник для высших учебных заведений физической культуры и спорта / В. В. Рыцарев. – М.: Спорт, 2016. – с. 456.

15 Харре, Д. Учение о тренировке / Д. Харре. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 326 с.

16 Adams, K. The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production / K. Adams. – J. Applied Sports Sciences Res., 1992. – 6. – P. 36–41.

17 Baacke, H. The particular features of volleyball and consequences for training / H. Baacke, – IVT, 1994. – 2. – P. 9–20.

18 Baechle, T. R. Essentials of strength training and conditioning / T. R. Baechle, R. W. Earle. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2008.

19 Beal, D. Power jumping: The Olympic gold medal approach to jump training / D. Beal, B. Elder. – Columbus, OH: Sports Imports, 1988.

20 Bobbert, M.F. Drop jumping as a training method for jumping ability / M.F. Bobbert. – Sports Medecine, 1990. – 9 (1). – P. 7–22.

- 21 Bompa, T. O. Periodization training for sports (2nd ed.) / T. O. Bompa, M. Carrera. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.
- 22 Bompa, T. O. Periodization: Theory and methodology of training (4th ed.) / T. O. Bompa. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2009.
- 23 Borkowski, J.L. Plyometrics and progress: a case study / J.L. Borkowski. – Coaching Volleyball, 1990. – 3(4). – 2930 p.
- 24 Bosco, C. Physiologische Betrachtungen zum Explosivkrafttraining unter Hyperschwerkraftbedingungen / C. Bosco. – Leistungssport, 1985. – 15(2). – P. 19–24.
- 25 Boyle, M. Functional training for sports / M. Boyle. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.
- 26 Brooke, L. Lower-extremity bilateral differences during step-close and no-step countermovement jumps with concern for gender, Journal of strength and conditioning research / L. Brooke, S. Thomas, D. Dale, R. Raoul. – Sports, 2006. – 20(3). – P. 608–619.
- 27 Choutka, M. Sportovní výkon / M. Choutka. – Praha: Olympia, 1981.
- 28 Chu, D. A. Jumping into plyometrics / D. A. Chu. – Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.
- 29 Chu, D. Plyometric exercise, N.S.C.A Journal, 5(6); 56-59, 61-63, 1984.
- 30 Cometti, G. Les methodes modernes de musculation, Tome I: Donneestheoriques, Comptere rendu du colloque de novembre / G. Cometti. – UFR STAPS Dijon, 1988.
- 31 Copic, N. Body composition and muscle strength predictors of jumping performance: differences between elite female volleyball competitors and nontrained individuals / N. Copic, M. Dopsaj, J. Ivanovic et al. – Sports, 2014. – 28(10). – P. 2709 – 2716.
- 32 Ellis, G. Performance coaching: The individualization of training programmes / G. Ellis, N. Cross. – 2008.
- 33 Faigenbaum, A. D. Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years / A. D.

Faigenbaum, J. F. McFarland, F. B. Keiper et al. – Journal of Sports Science and Medicine, 2007. – 6. – P. 519–525.

34 Fleck, S. J. Designing resistance training programs / S. J. Fleck, W. J. Kraemer – Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.

35 Fry A. C. The effect of an off-season strength and conditioning program on starters and non-starters in womens' intercollegiate volleyball / A. C. Fry Kraemer, W. J., C. A. Weseman, B. P. Conroy, S. E. Gordon. – The Journal of Applied Sports Science Research, 1991. – 5. – P. 47–81.

36 Gambetta, V. Plyometrics – myths and misconceptions / V. Gambetta. – Sport Coach, 1999. – 20(4). –P. 7–12.

37 Gambetta, V. Plyometrics for beginners basic considerations / V. Gambetta. – New Studies in Athletics, 1989. – 4(1). – P. 61–66.

38 Grosser, M. Das neueKonditionstraining / M. Grosser, S. Starischka, E. Zimmermann. –München: BLV Buchverlag, 2008.

39 Horák, J. Kvantitativní a kvalitativní hodnocení výkonu hráčů vrcholové úrovně v souvislosti s jejich somatickými a motorickými předpoklady [Doctoral thesis] / J. Horák. –Praha: Univerzita Karlova, Fakultata tělesné výchovy a sportu, 1979.

40 Javier, B.S. Acute Effects of Block Jumps in Female Volleyball Players: The Role of Performance Level / B.S. Javier, T. Pantelis, A. Nikolaidis et al. – Sports, 2017. – 5(2). – 30 p.

41 Komi, P. V. Strength & power in sport / P. V. Komi. – Oxford: Blackwell, 1992.

42 Kotzamanidis, C. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys / C. Kotzamanidis. – Journal of Strength and Conditioning Research, 2006. – 20(2). – P. 441–445.

43 Lundin, P. A review of plyometric training / P. Lundin, W. Berg. – National Strength Conditioning Association Journal, 1991. – 13(6). – P. 22–30.

- 44 Markovic G. Effects of Jump Training with Negative versus Positive Loading on Jumping Mechanics / G. Markovic, S. Vuk, S. Jaric. – Sports, 2011. – 32(5). – P. 365 – 372.
- 45 Martel, G. F. Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players / G. F. Martel, M. L. Harmer, J. M. Logan, C. B. Parker. – Medicine and Science in Sports and Exercise, 2005. – 37. – P. 1814–1819.
- 46 Marullo, F. Plyometric training – the link between speed and strength training / F. Marullo. – The Coach, 1999. – 4. – P. 10–15.
- 47 Matavulj, D. Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players / D. Matavulj, M. Kukolj, D. Ugarkovic et al. – Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2001. – 41(2). – P. 159–164.
- 48 McPherson, A.L. Sagittal plane kinematic differences between dominant and non-dominant legs in unilateral and bilateral jump landings / A.L. McPherson, B. Dowling, T.G. Tubbs et al. – Sports, 2016. – 22. – P. 54–60.
- 49 Miller, M. G. The effects of a 6-week plyometric training program on agility / M. G. Miller, J. J. Herniman, M. D. Ricard et al. – Journal of Sports Science and Medicine, 2006. – 5. – P. 459–465.
- 50 Newton, R.U. Reducing the risk of injury during plyometric training: the effect of dampeners / R.U. Newton, G.J. Wilson. – Sports Medicine Training and Rehabilitation, 1993. – 4. – P. 1–7.
- 51 Palao, J. M. Effect of team level on skill performance in volleyball / J. M. Palao, J. A. Santos, A. Ureña. – International Journal of Performance Analysis in Sport, 2006. – 4(2). – P. 50–60.
- 52 Papageorgiou, A. Handbook for competitive volleyball / A. Papageorgiou, W. Spitzley. – Oxford: Mayer & Mayer, 2003.
- 53 Papageorgiou, A. Training with the new rules / A. Papageorgiou. – The Coach, 1999. – 1. – 13 p.
- 54 Polhemus, R. Plyometrics training for the improvement of athletic ability / R. Polhemus. – Scho-lastic Coach, 1981. – 51(4). – P. 68-69.

55 Potach, D. H. Plyometric training / D. H. Potach, D. A. Chu, In R. T. Baechle, R. W. Earle. – Essentials of strength training and conditioning. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2008. – P. 413 – 456.

56 Přidal, V. Volejbal: herný výkon – trénink – riadenie / V. Přidal, L. Zapletalová. – Bratislava: PEEM, 2003.

57 Radcliffe, J. C. High-powered plyometrics / J. C. Radcliffe, R. C. Farentinos. – Champaign, IL: Human Kinetics, 1999.

58 Radcliffe, J. C., & Farentinos, R. C. (1999). High-powered plyometrics. Champaign, IL: Human Kinetics.

59 Rubley, M. The effect of plyometric training on power and kicking distance in female adolescent soccer players / M. Rubley, A. Haase, W. Holcomb et al. – Journal of Strength and Conditioning Research, 2011. – 25(1). – P. 129–134.

60 Scates, A. Complete conditioning for volleyball / A. Scates, M. Linn. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2003.

61 Schmidtbleicher, D., & Wirth, K. Comparison of different strength methods for the development of power / D. Schmidtbleicher, K. Wirth. – 24th International Symposium on Biomechanics in Sport, 2006. – vol. 1. – P. 306–310.

62 Schnabel, G. Trainingswissenschaft: Leistung – Training – Wettkampf / G. Schnabel, D. Harre, J. Krug, A. Borde. – Berlin: Sportverlag, (Eds.), 2003.

63 Soundara, R. Effect of plyometric training on the development the vertical jump in volleyball players / R. Soundara, A. Pushparajan. – JPES, 2010. – 28(3). – P. 65–69.

64 Tramel W. Associations between Absolute and Relative Lower Body Strength to Measures of Power and Change of Direction Speed in Division II Female Volleyball Players / W. Tramel, R.G. Lockie, J.J. Dawes. – Sports, 2019. – 7(7). – 160 p.

65 Triplett N.T. Concentric and Impact Forces of Single-Leg Jumps in an Aquatic Environment versus on Land / N.T. Triplett, J.C. Colado, J. Benavent et al. – Sports, 2009. – 41(9). – P. 1790–1796.

66 Trzaskoma, Z. System Powerball / Z. Trzaskoma, L. Trzaskoma. – Warszawa: Polski Związek Piłki Siatkowej, 2000.

67 Un, C.P. Comparative and reliability studies of neuromechanical leg muscle performances of volleyball athletes in different divisions / C.P. Un, K.H. Lin, T.Y. Shiang et al. – Sports, 2013. – 113(2). – P. 457 – 466.

68 Wikgren, S. The plyometrics debate / S. Wikgren. – Coaching Volleyball, 1988. – 1(5). – P. 8–12.

69 Zhang, R. How to profit by the new rules / R. Zhang. – The Coach, 2000. – 1. – P. 9–11.