

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»  
Факультет физической культуры, спорта и безопасности  
Кафедра теории и методики физической культуры и спорта

### **Развитие силовых качеств подростков 15-16 лет**

Выпускная квалификационная работа

Исполнитель:  
Крохин Дмитрий Владимирович,  
обучающийся БФ-52z группы  
заочного отделения

\_\_\_\_\_  
дата                      Д.В. Крохин

Выпускная квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедры теории и методики  
физической культуры и спорта

\_\_\_\_\_  
дата                      И.Н. Пушкарева

Научный руководитель:  
Пушкарева Инна Николаевна  
кандидат биологических наук,  
доцент кафедры теории и методики  
физической культуры и спорта

\_\_\_\_\_  
дата                      И.Н. Пушкарева

Екатеринбург 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ ПОДРОСТКОВ .....	5
1.1. Общая характеристика силовых качеств .....	5
1.2. Анатомо-физиологическая характеристика подростков 15-16 лет.....	11
1.3. Методика развития силовых качеств у подростков 15-16 лет.....	19
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	38
2.1. Организация исследования .....	38
2.2. Методы исследования.....	39
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Одной из основных проблем физического воспитания подростков является повышение уровня физического развития и физической подготовленности.

Рядом специальных исследований отмечено, что до настоящего времени уровень развития физических качеств у подростков, достигаемый в процессе занятий, невысок и не может удовлетворять современным требованиям, предъявляемым к физическому воспитанию в школе.

Уровень и темп развития физических качеств (в плане общей физической подготовки) в значительной мере определяется целесообразностью использования физических упражнений в процессе классно - урочных занятий в школе. [30]

Предполагается, что использование упражнений, имеющих преимущественную направленность на развитие силовых качеств в виде специальных комплексов, позволяет значительно увеличить интенсивность процесса воспитания этих качеств.

Для выявления преимущественной направленности физических упражнений на развитие того или иного качества, необходима разработка специально обоснованной методики, доступной для использования в любой отрасли физического воспитания.

Объект исследования – учебно-тренировочный процесс подростков 15-16 лет.

Предмет исследования – средства и методы развития силовых качеств у подростков 15-16 лет.

Цель исследования – выявить наиболее эффективные средства и методы развития силовых качеств у подростков 15-16 лет.

Задачи исследования:

1. Анализ научно-методической литературы по теме исследования;
2. Составить комплекс физических упражнений, направленный на развитие силовых качеств у подростков 15-16 лет;
3. Экспериментально доказать эффективность составленного комплекса физических упражнений, направленного на развитие силовых качеств у подростков 15-16 лет.

*Структура выпускной квалификационной работы (ВКР).* ВКР изложена на 59 страницах, состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, включающего 36 источников и приложений. Текст ВКР снабжён таблицами, иллюстрирован рисунками.

# ГЛАВА 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ ПОДРОСТКОВ

## 1.1. Общая характеристика силовых качеств

Силу человека можно определить, как его способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему по средством мышечных напряжений [36].

Силовые способности — это комплекс различных проявлений человека в определенной двигательной деятельности, в основе которых лежит понятие «сила» [29, 30].

Непосредственно силовые способности проявляются не сами по себе, а через какую-либо двигательную активность. При этом влияние на проявление силовых способностей оказывают разные факторы, вклад которых в каждом случае меняется в зависимости от определенных двигательных действий и условий их осуществления, вида силовых способностей, половых, возрастных и индивидуальных особенностей человека [1, 2, 35].

Среди них выделяют:

- 1) собственно мышечные;
- 2) центрально-нервные;
- 3) личностно-психические;
- 4) биомеханические;
- 5) биохимические;
- 6) физиологические факторы, а также различные влияния внешней среды, в которых осуществляется двигательная деятельность.

К «собственно мышечным» факторам относят: сократительные свойства мышц, которые зависят от отношения белых (быстро

сокращающихся F-волокон) к красным (медленно сокращающихся S-волокон) мышечных волокон; активность ферментов мышечного сокращения; мощность механизмов анаэробного энергообеспечения мышечной работы; физиологический поперечник и массу мышц; качество межмышечной координации [5, 30].

Суть центрально-нервных факторов состоит в интенсивности (частоте) моторных импульсов, посылаемых к мышцам, в координации их сокращений и расслаблений, трофическом влиянии центральной нервной системы на их функции [19, 24].

От «личностно-психических факторов» зависит готовность человека к проявлению мышечных усилий. Они включают в себя мотивационные и морально-волевые компоненты, а также эмоциональные процессы, способствующие проявлению максимальных либо интенсивных, длительных мышечных сокращений [31, 32].

Определенное влияние на проявление силовых способностей оказывают биомеханические (расположение тела и его частей в пространстве, величина перемещаемых масс и др.), биохимические (гормональные) и физиологические (особенности функционирования периферического и центрального кровообращения, дыхания и др.) факторы.

Различают «собственно силовые способности» и их соединение с другими физическими способностями (скоростно-силовые, силовая ловкость, силовая выносливость, силовая координация и др.) [25, 36].

«Собственно силовые способности» проявляются:

1) при медленных сокращениях мышц, в упражнениях, выполняемых с субмаксимальными, максимальными отягощениями (например, при становой тяге достаточно большого веса);

2) при мышечных напряжениях статического типа (без изменения длины мышцы).

В соответствии с этим различают медленную силу и статическую силу.

«Собственно силовые способности» характеризуются большим мышечными напряжениями и проявляются в преодолевающем (позитивной), уступающем (негативной) и статическом режимах работы мышц. Они определяются физиологическим поперечником мышцы и функциональными возможностями нервно-мышечного аппарата [28, 34].

Статическая сила квалифицируется двумя ее особенностями проявления:

1) при напряжении мышц за счёт активных морально-волевых усилий человека;

2) при попытке сторонних сил или под воздействием собственного веса человека принудительно растянуть напряженную мышцу.

Воспитание «собственно силовых способностей» может быть направлено на:

- развитие максимальной силы (борьба, пауэрлифтинг, гиревой спорт, метания ядра и др.);

- общая физическая подготовка занимающихся, необходимое в любых видах спорта.

Скоростно-силовые способности классифицируются околопредельными напряжениями мышц, часто с максимальной мощностью в упражнениях, выполняемых с высокой скоростью. Они проявляются в двигательных действиях, в которых вместе со значительной силой мышц требуется и быстрота движений (например, метания гранаты, прыжки в высоту и в длину с места, нанесение удара в боксе и т.п.). При этом чем значительнее стороннее отягощение (например, выталкивании штанги над головой), тем большую часть составляет силовой элемент, а при меньшем отягощении (например, при метании гранаты) возрастает значимость скоростного компонента [23, 33].

К скоростно-силовым способностям относят:

- 1) быструю силу;
- 2) взрывную силу.

Быстрая сила квалифицируется непредельными напряжениями мышц, проявляемыми в упражнениях, которые выполняются с высокой скоростью, не достигающей предельной величины. Взрывная сила – это способность человека прилагать наибольшее усилие за короткий промежуток времени (например, при взятии штанги на грудь в тяжелой атлетике, в лёгкой атлетике прыжках и метаниях и т.д.). Для оценки уровня развития взрывной силы пользуются скоростно-силовым индексом / в движениях, где развиваемые усилия близки к максимуму [34].

Взрывная сила квалифицируется на две части: стартовой силой и ускоряющей силой. Стартовая сила – это способность мышц к быстрому развитию рабочего усилия в начальный момент их напряжения. Ускоряющая сила — способность мышц к быстрому наращиванию рабочего усилия в условиях их начавшегося сокращения.

К нетрадиционным видам силовых способностей выделяют силовую выносливость и силовую координацию [5].

Силовая выносливость — это способность человека противостоять утомлению, вызываемому относительно продолжительными мышечными напряжениями значительной величины. В зависимости от выполняемых упражнений отмечают «статическую» и «динамическую» силовую выносливость. «Динамическая» силовая выносливость присуща для циклической и ациклической деятельности, а «статическая» силовая выносливость характерна для деятельности, связанной с удержанием мышечного напряжения в определенной позе. Например, при упоре рук на брусьях или при выполнении упражнения «ласточка» в художественной гимнастике проявляется «статическая» выносливость, а при много повторных



отжиманиях от пола, приседании с собственным весом, проявляется «динамическая» выносливость [29, 31].

«Силовая координация» обнаруживается там, где есть переменный характер режимов работы мышц, меняющееся от непредвиденных ситуаций (футбол, бокс, карате и др.). Её можно охарактеризовать, как «способность точно дифференцировать мышечные усилия различной величины в условиях непредвиденных ситуаций и переменных режимов работы мышц» [34].

В физическом воспитании и на спортивной тренировке для оценки степени развития собственно силовых способностей различают абсолютную и относительную силу. Абсолютная сила — это предельное, максимальное усилие, проявляемая спортсменом в каком-либо движении, независимо от массы его тела. Относительная сила — это величина силы, проявляемая спортсменом в пересчете на 1 кг его собственного веса. Относительная сила выражается отношением абсолютной силы к массе тела спортсмена. В упражнениях, где приходится переносить собственное тело, «относительная сила» имеет большое значение. В упражнениях, где есть небольшое внешнее сопротивление, «абсолютная сила» не имеет значения, если сопротивление большое — она обретает значительную роль и связана с максимальным взрывным усилием.

Результаты исследований утверждают, что уровень «абсолютной силы» человека в большей степени обусловлен основными средствами физического воспитания (спортивные тренировки, самостоятельные тренировки, занятия и др.). В то же время показатели «относительной силы» в высокой мере испытывают на себе влияние особенностей организма. Силовые качества в равной мере зависят как от наследственных, так и от условий среды. «Статическая» силовая выносливость обусловлена в высокой мере особенностями организма, а «динамическая» силовая выносливость зависит от взаимных влияний генотипа и среды [36].

Самыми благоприятными периодами развития силы у мальчиков и юношей считается возраст от 13—14 до 17—18 лет, а у девочек и девушек — от 12—13 до 14—15 лет, чему в немалой степени соответствует доля мышечной массы к общей массе тела (к 10 – 11 годам она составляет примерно 24%, к 15 – 16 годам — 34%, а к 18 – 19 годам — 46%). Наиболее значимые темпы возрастания «относительной силы» различных мышечных групп наблюдаются в младшем школьном возрасте, особенно у детей от 9 до 11 лет. Следует указать, что в отдельные отрезки времени силовые способности в наибольшей степени поддаются целенаправленным воздействиям. При развитии силы следует учитывать морфофункциональные возможности растущего организма.

Задачи развития силовых способностей.

Первая задача — общее развитие всех мышечных групп (гармоничное развитие) опорно-двигательного аппарата индивида. Она решается путём применения индивидуальных упражнений для развития силы. Здесь важное значение имеют их содержание, интенсивность и объём. Упражнения должны обеспечивать гармоничное развитие всех мышечных групп. Внешне это выражается в эстетически привлекательных формах телосложения и красивой осанке. Внутренний результат применения силовых упражнений выражается в проявлении большего уровня жизненно важных функций организма и проявлении высокой двигательной активности индивида. Скелетные мышцы являются не только органами движения, но и своеобразными периферическими сердцами, которые помогают стимулировать кровообращение, особенно венозное.

Вторая задача – разностороннее развитие силовых способностей, в общем помогающее освоить жизненно важных двигательные действия. Данная задача предполагает развитие силовых способностей всех основных видов [30].

Третья задача – создание необходимого уровня общей физической подготовки (базы) для дальнейшего совершенствования силовых способностей в контуре занятий избранным видом спорта или в плане профессионально-прикладной физической подготовки. Решение такой задачи позволит угодить личному интересу человека в развитии силы.

Развитие силы может осуществляться в процессе общей физической подготовки (для укрепления и поддержания собственного здоровья, гармоничного развития форм телосложения, развития силы всех основных групп мышц спортсмена) и специальной физической подготовки (развитие разных силовых способностей отдельных мышечных групп, которые значительно влияют на качество при выполнении соревновательных упражнений). В любом из этих направлений есть цель, определяющая индивидуальную установку на развитие силы и задачи, которые необходимо решить исходя из этой установки. В связи с этим подбираются индивидуальные средства и методы воспитания силы для каждого человека в отдельности [11].

## **1.2. Анатомо-физиологическая характеристика подростков 15-16 лет**

Для того, чтобы развить определённые физические качества у спортсмена необходимо оказывать специальные воздействия на его мышечную систему и координировать их с ходом возрастных изменений организма. В процессе развития у каждого человека существуют периоды, когда отдельные качества формируются легче и проще закрепляются, а есть такие периоды, когда физические качества развиваются тяжелее или вовсе формируются [1, 2].

Функциональность детского и юношеского организма меньше, чем у взрослого. Это есть результат незавершенного возрастного развития, так как не до конца сформировались функциональные способности органов. Только в зрелом возрасте при окончательном формировании организма, возникает возможность для наивысшего развития такого физического качества как выносливость. Детский, подростковый и юношеский организмы по своей сути не совсем приспособлены к выполнению долгой, монотонной работы, особенно если эта работа проводится с высокой интенсивностью. Это напрямую связано с тем, что такая работа затрачивает значительно много энергетических ресурсов организма, который в свою очередь затрачивает большое количество энергии в этот период на процессы роста, а также это связано с недостаточным развитием кровеносной и дыхательной систем. Также работоспособность организма к длительным нагрузкам ограничена состоянием нервной системы, её слабостью и возбудимостью в юном возрасте. Всё выше упомянутое перечеркивает возможность и необходимость процесс развития выносливости путём индивидуального и грамотного применения методов и физических средств [13].

Лучшее время (период) для формирования физического качества – выносливость следует начинать только после завершения полового созревания. Конечно можно начинать этот процесс и в подростковом, и в юношеском возрасте, вот только размер её в общем объёме применяемых физических нагрузок должен быть не высоким.

15-16 лет – это возраст среднего школьного возраста, так называемый «переходный возраст» – период предполового и полового созревания, который длится 2-3 года. У мальчиков он наблюдается в пределах от 14-15 лет до 18 лет, у девочек – от 13-14 лет до 17 лет. В некоторых случаях годы полового созревания имеют другие границы между средним и старшим

школьным возрастом. У некоторых детей в 12-13 лет биологические изменения могут быть такие же, как у других в 16-17 лет.

В этот период эволюционирует эндокринная система, которая влияет на функции головного мозга. Побуждающим к развитию образом гипофиз действует на половые железы. Также происходят изменения и в нервной системе, которые отзываются на всё большее протекания основных нервных процессов. Вместе с этим возрастает и внутреннее торможение, но вопреки всему возбуждение продолжает оставаться в доминирующем положении. В этом возрасте проявляются стремления к сложным видам труда, а также и к занятиям спортом. В то же время с общим развитием и началом периода полового созревания происходят изменения в сердечнососудистой системе. По причине высокой двигательной деятельности индивида целенаправленно происходит развитие сердца, начинающееся в 13-15 лет, а к 16 годам увеличивается почти в 14 раз по сравнению с новорожденными. В возрасте энергия развития склонна к индивидуальным колебаниям. У девочек этот период начинается и оканчивается раньше, чем у мальчиков [25].

Просвет лёгочной артерии у детей соответствует просвету аорты, а шире, чем аорта, лёгочная артерия становится после полового созревания. Размеры сердца, увеличиваясь, достигает в среднем 8,5 - 9,5 см (от 7,5 до 12см.). Скорость роста сердца в период полового созревания выше скорости роста кровеносных сосудов. Благодаря чему увеличивается сопротивление на участках более узких сосудов, что приводит к увеличению артериального давления (АД). Максимальное АД в 14 лет (в среднем) равно 103 мм, а минимальное (в среднем) – 62 мм, а в 16 лет – 110 мм и 70 мм соответственно. Пульс становится реже. В 14 лет он равен (в среднем) около 80 ударам, а в 16 лет – примерно 76 ударам в минуту. Устанавливается собственный ритм. В этот период возраста происходит напряжённое развитие мышечных и эластических волокон, что можно рассматривать, с анатомо-

физиологических представлений, как компенсационное явление. По-прежнему остается лёгкая возбудимость сердца в связи с преобладанием симпатических влияний над парасимпатическими.

Частота сердечных сокращений, экстрасистолии, функциональные систолические шумы, дыхательные аритмии часто наблюдаются у мальчиков и девочек. Все эти явления протекают во время полового созревания. У детей школьного возраста наблюдается более редкое дыхание, (в среднем) примерно 18-19 раз в минуту. Жизненная ёмкость лёгких возрастает с 1900 см<sup>3</sup> в 13 лет до 2700 см<sup>3</sup> в 15 лет. На 1 см роста в 13-15-летнем возрасте приходится 14-16 см<sup>3</sup> жизненной ёмкости лёгких.

У школьников 6-9 классов кровь по составу не так сильно отличается от крови взрослых людей. Подростки имеют: пониженный гемоглобин (74-85%), повышенный уровень лейкоцитов (8000-9000 вместо 6000-9000 у людей в зрелом возрасте), лимфоциты (22-30% вместо 22-26%) при уменьшенном проценте нейтрофилов.

В большей степени подвержены изменениям в физическом развитии школьники в период полового созревания. У подростков в возрасте 12-15 лет происходит активный собственный рост. За год прибавка роста доходит до 7 сантиметра, а в отдельных случаях – до 19-21 сантиметра. Собственный вес увеличивается менее активно: до 13-15 лет на 1-2 кг в год, после до 18 лет за год наблюдается прибавка от 8 и более килограмм [26].

Объём грудной клетки изменяется в переднем, боковом и заднем размерах, но отстаёт в сравнении с ростом в длину. В 12-15 лет физическое развитие у девочек происходит быстрее чем у мальчиков. В 14-15 лет у мальчиков начинается активный рост, и они постепенно сравниваются, а потом и перегоняют девочек. В 15 лет возникают очаги окостенения, происходит значительное увеличение общей мускулатуры тела. В отдельных видах спорта подростки могут достичь высокой тренированности. Они

начинают участвовать в соревнованиях областного уровня. Вместе с тем остаётся не очень хорошая переносимость активной длительной работы, но становится лучше адаптация к скоростным нагрузкам. Самым главным принципами занятий с подростками должны оставаться принципы: последовательности, постепенности, индивидуального подхода.

Во время занятий физическими упражнениями у подростков наблюдается быстрое утомление, хотя через короткое время они склонны быстро восстанавливать работоспособность. Обращая на это внимание следует помнить, что нужно укорачивать время тренировочных занятий до 40-45 минут и давать больше отдыха. Интенсивность занятий физическими упражнениями должна быть ниже, чем у взрослых. Такие упражнения как: однообразные упражнения или статические упражнения, а также задержки дыхания необходимо свести к самому незначительному количеству. Отменно, что наиболее полезная в этом периоде круговая тренировка.

Дети в подростковом возрасте стараются проявить свою мышечную силу, и часто переоценивают свои способности. Иногда подростки для достижения высоких спортивных результатов ошибочно злоупотребляют максимальными напряжениями, забывая о важнейших принципах последовательности и постепенности. Самостоятельно придуманные упражнения у них проходят часто вопреки здравому смыслу и чувству самосохранения, они обусловлены лишь чувством собственного превосходства.

Некоторые подростки, имеющие в своем послужном списке хорошие спортивные результаты, на момент начального периода полового созревания могут их резко снизить. Чаще всего это явление может наблюдаться у подростков с быстрым приростом собственной длины тела.

В тренировках по развитию силовых качеств у подростков важно уметь правильно и индивидуально оценить уровень физического развития

индивида. Масса, длина тела, объём грудной клетки определяют показатели физического развития подростка, они несут важную информацию об индивидуальном биологическом развитии ребёнка и тесно взаимосвязаны с показателями других систем организма [34].

По этому алгоритму в зависимости от уровня физического развития подростки разделяются на четыре группы:

1. Подростки, имеющие хорошее физическое развитие, то есть имеющие высокое, среднее, или ниже среднего показатели роста, а также средние или выше средних показатели массы тела и объём грудной клетки.

2. Подростки, у которых очень высокая степень физического развития, то есть те, которые имеют такие же показатели роста, что и в первой группе, плюс высокий показатель массы тела, а также объём грудной клетки ну или только один из них.

3. Подростки, у которых степень физического развития составляет ниже среднего, то есть имеющие среднее, выше среднего или высокие показатели роста, но ниже среднего уровня показатели веса тела и объёма грудной клетки или только один из них.

4. Подростки, у которых низкий уровень физического развития, то есть имеющие среднее, выше среднего или высокие показатели собственного роста при низких показателях веса тела и объёма грудной клетки или только одного из них, показатели роста ниже среднего и не высокие показатели веса тела и объёма грудной клетки или только один из них.

Приведённые выше этапы развития выносливости, как правило, составляют основу многолетнего планирования тренировочного процесса по развитию выносливости у подростков в всех видах спорта, а особенно в аэробных (циклических) видах спорта. Наиболее быстро проходит развитие выносливости у девочек среднего физического развития. Оно формируется с



12 до 14 лет. С 15 до 16 лет отмечается рост на 2,5 с, но он статистически недостоверен [13, 35].

У мальчиков младшего возраста и подростков со средним физическим развитием активный рост выносливости наблюдается в течение всего школьного обучения. С 13 до 14 лет отсутствует явное увеличение выносливости, это увеличение наблюдается с 14 до 16 лет. После этого происходит незначительное, но достоверное уменьшение в показателях выносливости в возрасте от 16 до 17 лет, а с 17 до 18 лет – активный рост.

В связи с этим считается, что в эти промежутки времени есть хорошая возможность для целенаправленной тренировки выносливости в возрасте 14-15 лет, а также с 15-16 и с 16-17 лет. В этом возрасте мальчики со средним физическим развитием опережают акселераторов (с большим уровнем развития) в уровне выносливости, но достоверность этих различий видна в 13, 14 и 16 лет. Ретардантов (с малым уровнем развития) они превосходят в 12-14 лет, а в 15 и 16 лет их результаты почти одинаковы.

Подростки с высоким уровнем развития в развитии выносливости уступают своим ровесникам, хотя в 12-13 лет достоверно повышение данной способности. Значительным возрастным периодам: 12-13, 15-16 и 16-17 лет – соответствует стабилизация уровней развития. Для возрастного интервала 13-14 и 14-15 лет характерен активный рост в развитии. В возрасте 12, 14, 16 лет подростки с высоким уровнем развития отстают в уровне выносливости от школьников со средним физическим развитием и школьников-ретардантов [13].

Подростки с низким уровнем развития в развитии выносливости с 13 до 14 лет обгоняют как школьников со средним, так и с ускоренным физическим развитием. Но с 14 до 16 лет наблюдается явная стабилизация уровней развития выносливости, завершающаяся резким «скачком» в сторону увеличения. У подростков ретардантов по годовичному темпу роста

выносливости нет чётко обозначенных преимуществ перед своими одноклассниками. Если у подростков с высоким и средним физическим развитием с 13 до 15 лет темп равен 7,6 и 8,5 соответственно, то у ретардантов такой темп наблюдается в возрасте 16-17 лет.

В 14 лет в развитии выносливости подростки с низким уровнем развития достоверно обгоняют школьников со средним физическим развитием. Но уже в 14-15 лет данные говорят о том, что ретарданты уступают одноклассникам со средним уровнем в развитии выносливости. В 17 лет результаты ретардантов и подростков среднего уровня развития становятся одинаковыми. Если сравнивать данные в развитии выносливости между подростками-ретардантами и подростками-акселератами, то первые обгоняют своих одноклассников на протяжении нескольких лет. Зафиксированы точные данные в различии возрастных групп 12, 13 и 17 лет, то есть как в пубертатном, так и в постпубертатном возрастах [1].

Беря во внимание индивидуальные различия возрастных групп рост физических способностей школьников показывает, что развитие выносливости и других физических качеств у подростков с разным физическим развитием подчиняется единым законам. Этому закону характерно наличие «критических периодов» на разных этапах возрастного развития. Всё это анализируется и учитывается спортивными тренерами-преподавателями во время работы с детьми и подростками. Но если не учитывать индивидуальные различия в развитии выносливости у подростков разного возраста и пола, не приходится возможным сделать правильный и грамотный выбор методов и средств физического воспитания для развития общей выносливости, а тем более специальной.

Всем известно, что высокие спортивные достижения могут добиться люди, которые обладают некоторыми способностями, склонностями для занятий тем или иным видом спорта. С помощью целеустремлённости и

огромного трудолюбия под наблюдением высокообразованного тренера-преподавателя способности могут развиваться в редкий талант.

Не малое значение имеет состояние сердечнососудистой и дыхательной системы.

Четырнадцать и шестнадцатилетний (подростковый) возраст наиболее предрасположен для начала специальной подготовки. Но это не значит, что всю подготовку необходимо строить именно в этом возрасте. Постоянные занятия физической культурой должны начинаться с самого младшего возраста. Зачастую может быть так, что и в младшем возрасте возможны индивидуальные различия среди детей, и их также необходимо учитывать при развитии выносливости.

### **1.3. Методика развития силовых качеств у подростков 15-16 лет**

Специальные физические упражнения, направленные на развитие силовых качеств, классифицируются на две группы [3,5].

Первая группа – относятся упражнения, которые ориентированы на дальнейшее возрастание потенциала двигательных умений и навыков.

Вторая группа – составляют упражнения, ориентированы на поднятие потенциала двигательных способностей с помощью улучшения режима исполнения движений.

Значение преодолеваемого сопротивления и интенсивности выполнения специальных упражнений на развитие силовых качеств можно разделить на три группы:

1) упражнения с преодолением внешнего сопротивления, величина которого выше 80% от максимального результата, выполняются с низкой скоростью движения, но с высоким уровнем силы;

2) упражнения с преодолением внешнего сопротивления, величина которого меньше 80% от максимального результата, выполняются с высокой скоростью движения, но с низким уровнем силы;

3) упражнения с преодолением внешнего сопротивления, величина которого равна 100% от максимального результата, выполняются с предельно низкой скоростью движения, и с максимальным проявлением уровня силы.

Величину утяжеления или облегчения преодолеваемого внешнего сопротивления по отношению к максимально возможному результату в каждом конкретном случае должно быть таким, при котором сохраняется технически верная структура движения [7, 14].

Основными средствами развития силовых качеств являются физические упражнения с большими отягощениями (со штангой, гирями, гантелями и др.), тренировки с которыми однонаправленно увеличивают степень напряжения мышц. Такие средства физического воспитания называются силовыми. Эти средства условно подразделяются на основные и дополнительные [19, 20].

#### Основные средства

1. Упражнения с весом предметов: тяжелоатлетические штанги, разборные гантели, гири, тяжёлые мячи, использование различных тренажёров и т.д.

2. Упражнения, с весом собственного тела:

– упражнения, при которых мышечное усилие создаётся за счёт поднятия, опускания, удержание веса собственного тела (подтягивание на перекладине, отжимания на брусьях, удержание равновесия в позе «ласточка» и др.);

– упражнения, при которых собственный вес спортсмена отягощается весом специальных предметов (пояс с утяжелением, тяжёлые манжеты и др.);

– упражнения, при которых вес спортсмена уменьшается за счёт использования дополнительной опоры;

– ударные упражнения, при которых собственный вес спортсмена увеличивается за счёт ускорения свободного падения (прыжки с парашютом).

3. Упражнения, выполняемые на тренажерных устройствах (тренажёр «Бабочка», тренажёр «Хаммер», тренажёр «рама Смита» и др.).

4. Упражнения рывково-тормозного типа. Это упражнения особенность, которых заключается в быстрой перемене напряжений мышц: синергистов, антагонистов во время выполнения упражнений с дополнительными грузами (пояса, манжеты) и без них.

5. Упражнения, выполняемые в изометрическом режиме (статические):

– при которых напряжение мышц создается за счёт морально-волевых усилий с использованием специальных предметов (различные упоры, удержания, поддержания, противодействия и т.п.);

– при которых напряжение мышц создается за счёт морально-волевых усилий без использования специальных предметов, то есть самостоятельно.

Дополнительные средства

1. Упражнения с использованием естественной силы природы как фактора внешней среды (бег, прыжки по сугробам, бег с ускорением в гору, прыжки против ветра и т.д.).

2. Упражнения с упругими специальными приспособлениями (резиновые эспандеры, резиновые ленты, фитбол и т.п.).

3. Упражнения в паре с партнером.

Упражнения на силу выбираются в зависимости от характера тренировочных задач. Для специальной силовой подготовки тяжелоатлета лучше подойдут упражнения со штангами и гантелями, нежели чем с резиновой лентой. В борьбе дзю-до для борцов лучше применять упражнения с сопротивлением партера или с резиновой лентой (отработка бросков) и т.п. [36]

Для локального воздействия на нужные мышечные группы применяются «местные» силовые упражнения (концентрированные упражнения на нужную мышечную группу), базовые (многосуставные упражнения с включением больших мышечных групп) и упражнения общего воздействия (с одновременным или последовательным воздействием на всю скелетную мускулатуру).

Силовые упражнения при занятиях могут занимать основную часть тренировки, если воспитание силы является приоритетным. В остальных случаях эти упражнения выполняются в конце основной части тренировки, но только не после упражнений на выносливость. Силовые упражнения неплохо совмещаются с упражнениями на растяжку или на расслабление.

Число занятий силового направления должно быть не более трёх раз в неделю. Ежедневное применение силовых упражнений может быть только для концентрированной (локальной) проработки небольших мышечных групп.

При выполнении упражнений на силу величину отягощения строго рассчитывают, как правило в процентном соотношении от веса максимального поднятого груза, или количеством возможных повторений за один подход – это обозначается термином повторный максимум (ПМ) [36].

В первом случае минимальный вес может составлять (60% от максимума), маленький (от 60 до 70% от максимума), средний (от 70 до 80%

от максимума), около предельный (от 80 до 90% от максимума), максимальный или соревновательный (выше 90% от максимума).

Для того, чтобы определить на каком уровне развития силовых качеств находится спортсмен, используют следующие упражнения: подтягивание на перекладине, отжимание от пола, отжимания на брусьях, прыжки через скакалку, приседания со штангой на плечах, поднимание туловища из положения лежа, подъем переворотом на высокой перекладине, жим лёжа на горизонтальной скамье, становая тяга и т.д. [29]

Количество подтягиваний, отжиманий, приседаний со штангой, поднятие гири над головой и т.п. служат критерием оценки силовых качеств. Почти по всем контрольным испытаниям проведены научные исследования, составлены комплексы, нормативы и выявлены уровни (высокий, средний, низкий), которые определяют уровень силовых возможностей человека.

В качестве «заминки» после тренировки с использованием силовых упражнений рекомендуется применять упражнения на растяжку и расслабление мышц. Необходимо уметь растягивать мышцы и по ходу выполнения упражнений.

Силовые качества нисколько зависят от наследственных факторов (генетическая предрасположенность), и в первую очередь мышечный состав. Мышечные волокна, как известно, подразделяются на три группы: медленные, быстрые и промежуточные. Их отношение друг другу у различных людей отличается, но могут меняться в течение жизни. Сама по себе наследственная предрасположенность ещё не обеспечивает максимального развития силовых качеств. Одним из обязательных условий, является последовательная, монотонная, тяжёлая, многолетняя тренировка. Чем в более раннем возрасте начнется развитие силовых качеств, тем лучше (для мальчиков примерный возраст составляет 10-12 лет) [4, 7].

При выполнении целенаправленных, систематических силовых упражнений в быстрых волокнах (Fast-волокна) мышц наблюдаются значительные физиологические изменения. Увеличивается толщина поперечника, растёт содержание сократительных волокон. Более того изменяется характер воздействия мотонейронов мышц: повышается сила и частота нервных импульсов, улучшается синхронизация импульсации. Это ведет к улучшению внутримышечной и межмышечной координации.

Тренировки на развитие силы обеспечивают развитие качеств силы в самом широком смысле. Она включает три основных направления. Это разделение условно и принято для доступности, ясности применения и точности изложения упражнений.

При тренировке нацеленной на развитие силы решается задача развития максимальной силы сокращения мышц, которые задействованы в выполнении упражнения.

Вес снаряда (штанги, гантели) составляет от 80% до 100%, но форма и скорость выполнения упражнений различный – от 60% высокая скорость. Чем сильнее сокращаются мышцы и чем сильнее морально-волевые усилия, тем лучше она развивается. При выполнении таких упражнений развиваются наилучшие показатели абсолютной силы спортсмена [6,31].

По мнению разных ведущих специалистов, вычленяются следующие методы:

Метод максимальных усилий. Этот метод включает упражнения с околопредельными, предельными и сверхпредельными отягощениями, проще говоря с тяжёлыми снарядами (штангами, гантелями, гирями и т.д.) Развивающее воздействие метода максимальных усилий направлено соответственно, на улучшение возможностей центральной моторной зоны формировать мощный поток возбуждающей импульсации на мотонейроны, а также на усиление мощности действия механизмов для энергообеспечения



сокращений мышечной системы. Этот метод обеспечивает формирование способности мышечной системы к очень сильным сокращениям, выявлению максимальной возможной силы без существенной прибавки в мышечной массе тела. При воплощении в тренировочном процессе, реализации метода используется некоторое количество методических приемов: равномерный (поступательный), волнообразный «пирамида», максимальный [18, 21].

Например:

Первый метод «поступательный» - тренировочное упражнение выполняется с весом снаряда от 90 до 95% от максимального возможного: повторяется 2-3 раза, от двух или четырех подходов с интервалами отдыха между подходами от двух до пяти минут. Темп движений - выбирается самостоятельно.

Второй метод «пирамида» - состоит из нескольких подходов с постепенным увеличением веса снаряда и постепенным сокращением количества, выполняемых повторений упражнений в каждом последующем подходе, например, (представленные веса в процентах): 1) 85% - количество повторений - 5; 2) 90% - количество повторений - 3; 3) 95% - количество повторений - 2 раза; 4) от 97% - до 100% - количество повторений - 1; 5) 100% - количество повторений 1 раз. Время отдыха между подходами от пяти до десяти минут.

Третий метод «максимальный» - упражнение выполняется с предельным весом равным 100% от максимального для данного спортсмена и его уровня подготовки: количество повторений - 1, количество подходов от четырёх до пяти, время отдыха выбирается самостоятельно (до полного восстановления дыхания, сердцебиения и др.).

Также существует ещё один метод – «повторных усилий». Это метод тренировки, при котором основой тренировочного эффекта составляет не предельный вес отягощения снаряда, а количество выполняемых повторений

упражнений с весами от 60% до 75% от ПМ. Метод повторных усилий позволяет выстраивать различные вариации проведения тренировочного процесса. В зависимости от выбранного варианта выполнения упражнения направленность метода может сильно меняться [2; 21].

На практике для реализации данного метода применяют различные приёмы: поступательный, суперсеты или трисеты и различные их комбинации, круговой метод. Выполняя в описанных выше подходах упражнения также возможно использование разных вариантов выполнения самих упражнений: позитивного (преодолевающий режим), негативного (уступающий режим), статический режим, так и различные их комбинации [3].

Специально выделяют методы развития «реактивной», «взрывной», «динамической» силы, а также работы «до отказа».

При использовании метода «до отказа» возможно применение различных методических приемов. Например: в каждом подходе выполнять упражнения «до отказа» – это значит упражнение выполняется до полного утомления спортсмена, но при этом количество подходов необходимо ограничивать.

При выполнении «ударного» метода осуществляется развитие «реактивной, взрывной» силы спортсмена. Так при тренировке мышц нижних конечностей наиболее широкое применение получило упражнение - «прыжок в глубину». Оно выполняется следующим образом: после прыжка спортсмена с дозированной высоты (со скамейки, любого возвышения) на пол («в глубину») выполняется сильное отталкивание ногами вверх. Приземление спортсмена выполняется таким образом, чтобы оно было упругим, с плавной амортизацией. Глубина подседа перед прыжком определяется самостоятельно, то есть опытным путём. После прыжка «в глубину» амортизация с последующим отталкиванием должно выполняться

как единое слитное действие. Дозировка таких прыжковых упражнений не должна превышать четырех подходов по 10 прыжков для спортсменов высокой квалификации, а для начинающих спортсменов уровня (юношеских разрядов) - от одной - до трёх серий по шесть - восемь прыжков. Время отдыха между подходами должно составлять от трёх - до пяти минут. В качестве «заминки» можно использовать легкий бег трусцой и ли упражнения на расслабление и растягивание. Прыжки «в глубину» в как правило выполняют не чаще одного - двух раз в неделю на этапах подготовки к спортивным соревнованиям или зачётам по сдаче физ. подготовки [19; 21].

Также существует возможность применения «ударного» метода и для тренировки остальных мышечных групп с применением отягощений или весом собственного тела [21].

Выполняя такие тренировки с отягощениями, рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Выполнять такие упражнения можно только после окончания специальной разминки, тренируемых мышц.

2. Количество повторений «ударных» упражнений не должно превышать пяти или восьми в одном подходе.

3. Воздействие данного метода на спортсмена определяется весом отягощения и величиной тренировочной амплитуды движения. Наилучшие варианты выполнения упражнений в каждом отдельном случае подбираются индивидуально, в зависимости от уровня подготовленности спортсмена. Но, тренировочный акцент следует направлять на рабочую амплитуду, стараясь увеличивать её до предельно возможного уровня.

4. Стартовая позиция выбирается с учетом индивидуальных возможностей человека, при котором сможет резвиться максимальное усилие в тренируемом упражнении [19; 18].

Как пример выполнения упражнений можно привести – отжимания от пола в упоре лёжа с отрывом от опоры.

При использовании различных тяжестей на тренажёрах, блок-груз вначале упражнения опускается свободно (в негативной фазе или уступающем режиме), а в самом нижнем положении траектории движения резко поднимается (позитивная фаза или преодолевающий режим) с активным включением мышц в работу.

Существует множество упражнений развития «взрывной» силы и реактивной способности мышц для этого применяется весь довольно широкий спектр средств силовой подготовки, которые можно применять как отдельно, так и в комплексе с другими:

- 1) упражнения со снарядами (сторонними отягощениями);
- 2) Упражнения прыжковой направленности;
- 3) упражнения, которые выполняются в «ударном» режиме работы мышц;
- 4) статические упражнения.

В упражнениях с грузами, снарядами главным образом используется метод «повторных усилий». Заодно с этим, возможно применение и метода «максимальных усилий», такое сочетание возможно, когда тренировки построены в период подготовки к соревнованиям или сам тренировочный процесс направлен на преодоление значительных сторонних отягощений. Очень важно соблюдать одно правило - хорошо растягивать мышцы перед выполнением «взрывного» упражнения [16; 19].

Приёмы построения тренировочного занятия:

- 1) Повторный приём, выполняемый сериями: (5-6 повторений с весом 60-80% от ПМ) при двух или четырёх подходов. Отдых между подходами (сериями) через каждые 6 минут. Есть вариант выполнить 2-4 таких серий с отдыхом между ними около 5-8 минут. Данные упражнения

должны выполняться с максимальной скоростью, темп повторений - невысокий.

2) «Обратный» приём (реверсивный): вес груза должен составлять примерно 60-80% от ПМ вначале он (груз) поднимается примерно на одну треть ( $1/3$ ) амплитуды позитивной фазы движения, а после этого быстро опускается с мгновенным локальным переключением на отрицательную фазу (преодолевающий режим). Выполняется такое упражнение в двух-трёх подходах по три-пять повторений. Интервал отдыха между подходами может достигать от четырёх до шести минут [22].

Упражнения прыжковой направленности применяются для развития «взрывной» силы нижних конечностей и должны выполняться с одноповторными или многоповторными отталкиваниями с предельными усилиями.

Одноповторные прыжки различают: с места, с подходом или с напрыгиванием. В одном подходе выполняется четыре-шесть прыжков. Отдых между подходами определяется самостоятельно. Рекомендуется выполнять от двух до четырёх серий за тренировку.

Многоповторные прыжки включают от трёх до десяти отталкиваний с места на одной или двух ногах. Например, тройной, пятикратный или десятикратный прыжки. В одном таком подходе выполняется от трёх до четырёх повторений. Отдых между подходами рекомендуется от трёх до четырёх минут [22].

На практике чаще всего используют комплексные программы с применением довольно большого спектра средств и методов развития «взрывной» силы. Различные варианты тренировочного процесса для подготовки, например, в спринтерском беге на сто метров возможны следующие:

1) С весом отягощения 90% ПМ в двух подходах по два-три повторения выполняются приседания со штангой на плечах, после чего в трёх подходах выполняются выпрыгивания со штангой на плечах по 6-8 повторений с весом 20-40% с предельно быстрым усилием и обязательным расслаблением мышц ног в последней фазе движения, то есть безопорном положении. Отдых между подходами рекомендуется выполнять по две-три минуты. На одном тренировочном занятии можно сделать два или три таких подхода периодом отдыха между подходами 10 минут. Высококвалифицированные спортсмены могут дополнительно сочетать с прыжковыми упражнениями. Как вариант, выполнить два-три подхода по пяти пятикратных прыжков - с акцентом на мощное и - «взрывное» отталкивание.

2) Еще оно упражнение для развития «взрывной силы» – выпрыгивание вверх с гирей, держа её между ног на вытянутых руках. Вес гири может составлять 16, 24 и 32 кг. Упражнение выполняется в двух подходах по шесть-восемь повторений. Отдых между подходами рекомендуется выполнять по 2-4 минуты. После чего выполняется десятикратный прыжок с места с ноги на ногу (многоскоки). Упражнение выполняется в двух подходах по три-четыре прыжка. Таких подходов можно выполнить от одного до трёх. Отдых между подходами рекомендуется выполнять от 5-8 минут.

3) Приседания со штангой на плечах с околопредельным весом 90-95% от ПМ. Упражнение выполняется в 1-2 подходах по 5-8 повторений. Отдых между подходами рекомендуется выполнять по 2-4 минуты. После чего выполняется «прыжки в глубину» с последующим выпрыгиванием (соскоки с тумбы высотой 50-65 см) 6-8 повторений, всего 2 подхода. Отдых между подходами рекомендуется выполнять 2-4 минуты. Далее выполняется

бег с ускорением на расстояние 50-60 метров, рекомендуемое количество повторов 5-6 [9].

Метод развития «динамической силы». Скоростная сила вырабатывается в процессе тренировок, направленных на выполнение упражнений с быстрыми движениями, противодействующие относительно небольшого веса снаряда. Для формирования «динамической силы» выполняют набор упражнений: с отягощениями, прыжки «в глубину», прыжковые упражнения и комплексы перечисленных тренировочных средств [9, 22].

Сторонние отягощения используются как для местного (концентрического) формирования отдельных мышц, так и при развитии общей мускулатуры с применением специальных упражнений или профессиональных действий. В таком случае используются как правило два диапазона отягощений:

1) При выполнении упражнения вес снаряда до 30% от ПМ - выбирается в том случае, когда тренировочный процесс направлен на преимущественное развитие стартовой силы мышц;

2) При выполнении упражнения вес снаряда 30-70% от ПМ - выбирается в том случае, где в тренировочном процессе требуется поднять на высокий уровень «ускоряющую» силу. При работе в области данного диапазона вырабатывается пропорциональное развитие как силовых, так и скоростных, «взрывных» способностей.

Упражнения с весами при развитии «динамической силы» применяющиеся повторным методом представлены в различных вариациях:

1) Вес снаряда 30-70% от ПМ выбирается в зависимости от величины прилагаемого внешнего отягощения. Выполняется 6-8 повторений с максимально возможной скоростью, но в неторопливом темпе. Упражнение

состоит как правило из двух-трёх подходов по 2-3 повторения. Отдых между подходами рекомендуется выполнять по 2-4 минуты.

2) Для акцентированного формирования «стартовой силы» используется сторонние отягощения весом от 60-65% от ПМ. Выполнение короткое, прикладывается «взрывное» усилие только, чтобы предать движение тренировочному снаряду, но не разгонять его по ходу всей амплитуде движения. Объем нагрузки, смотрите в предыдущем примере [12; 28].

Во всех указанных выше примерах формирования «динамической силы» нужно стремиться к предельно возможному расслаблению мышц между каждым упражнением, а между их подходами следует добавлять маховые движения, то есть активный отдых с упражнениями на расслабление и встряхивание мышц.

В любом варианте выполнения прыжковые упражнения должны выполняться с приоритетом на быстроту выталкивания, а не на его мощность.

Максимальный рост в формировании «динамической силы» дают упражнения на тренажёрах с постоянной нагрузкой на работающие мышцы [22; 28].

Методы развития силовой выносливости. Силовая выносливость – это способность организма значительно длительное время производить оптимальные мышечные усилия. Такое качество одно из наиболее значимых как в спорте, так и в профессионально-прикладной физической подготовке. От того насколько развито это качество у спортсмена настолько напрямую зависит успешность его двигательной деятельности [22].

Силовая выносливость, по своей сути, представляется как сложное, комплексное физическое качество. Оно определяется уровнем развития вегетативных функций, создающих необходимый кислородный режим



организма и состоянием нервно-мышечного аппарата. При работе с субмаксимальными мышечными усилиями уровень развития силовой выносливости определяется как правило максимальной силой. С падением величины рабочих усилий увеличивается роль факторов вегетативного обеспечения. Границами интервалов перехода работы с «силового» на «вегетативного» факторов в спортивной науке принято считать нагрузку с усилием в 30% от ПМ [2; 4].

Учитывая описанное выше, развитие «силовой выносливости» взаимного улучшения вегетативных систем и силовых способностей.

Работая с высокой мощностью, выделение «силовой выносливости» неординарно и зависит от местной тренировки мышц в избранном виде спорта или в профессионально-прикладной физической культуре, несмотря на то, что формируется она одними и теми же биоэнергетическими механизмами. Поэтому «силовая выносливость: у тяжелоатлетов, гребцов, борцов, легкоатлетов (бегунов) или гимнастов будет значительно различаться. Такая тенденция имеет место быть и у представителей различных профессий [7].

Главным направлением формирования «силовой выносливости» является «метод повторных усилий» с включением в него различных приёмов.

Вопреки всему сложность формирования данного качества заключается в возможном отрицательном переносе при выполнении тренировочных упражнений, направленных на улучшение факторов, создающих появление данного качества.

Увеличение качества тренировочных нагрузок обусловлено, в первую очередь интеллектуальным подходом перед построением самой тренировки, то есть, использование на одной тренировке специальных упражнений и их вариации, составляющие целые комплексы, они имеют направленное

воздействие на «требуемые» факторы. Такое сочетание комплексов упражнений в контуре одной тренировки приносит положительный отставленный эффект, а значит и увеличение работоспособности [13].

Местная «мышечная выносливость» зависит, в первую очередь, от биоэнергетических факторов. В спортивной науке известно, что повышенная мощность мышечных сокращений связана с алактатным и анаэробным механизмом энергообеспечения. В связи с этим, увеличение продолжительной работоспособности при локальной силовой работе напрямую зависит от увеличения мощности и объёма этого процесса.

При непрерывной и интенсивной силовой работе, продолжительность которой длится свыше десяти секунд, наблюдается значительное истощение внутримышечных запасов источников энергии (АТФ). При выполнении работы повышенной мощности продолжительностью более десяти секунд в организме спортсмена включаются дополнительные источники энергии – гликолитический анаэробный механизм. Стоит отметить, что при такой работе в мышцах и крови аккумулируется «молочная кислота» (лактат), которая негативно влияет: на выражение максимальной мощности мышечных усилий, на время проделываемой работы и как итог на общий рост силовых способностей. Привыкание организма к местной силовой работе при влиянии сильных кислотических сдвигов, может рассматриваться как второе направление совершенствования силовой выносливости [15; 16].

В процессе интенсивной работы накопленная в мышцах «молочная кислота» (лактат) устраняется уже во время работы внутри работающих скелетных мышц (в медленных мышечных S-волокнах - «красных» волокнах), в печени и даже в сердечной мышце.

Исходя из выше указанного можно сформировать два основных методических подхода при интеллектуальном увеличении силовой выносливости.

Первый подход – совершенствование фосфагенной системы энергообеспечения за счет:

1. усиление мощности анаэробного алактатного процесса;
2. увеличение ёмкости анаэробной и алактатной (увеличение источников внутримышечной энергии – АТФ);
3. увеличение производительности в тренировках от реализации уже сформированного энергетического потенциала за счёт улучшения техники, выполняемых упражнений [25].

Второй подход увеличения силовой выносливости в условиях анаэробного гликолиза заключатся в совершенствовании механизмов компенсации неблагоприятных кислотических сдвигов за счет:

- повышения окислительных возможностей организма;
- увеличения буферной ёмкости крови.

Например:

1. Для усиления предельной анаэробной мощности выполняются упражнения со снарядами 30-70% от ПМ, количество повторений от пяти до двенадцати. Эти упражнения выполняются с интервалами отдыха, достаточных до полного восстановления. Число подходов формируется по ходу выполнения тренировки - до падения мощности выполняемой работы. Как правило выполняется до 6 подходов.

2. Для того, чтобы увеличить анаэробную алактатную ёмкость и повысить эффективность использования энергетического потенциала выполняют упражнения с весом снаряда до 60% от ПМ, количество повторений от пятнадцати до тридцати раз. Рекомендуемое количество подходов 2-4 подхода и отдых между подходами три, пять минут. В процессе выполнения тренировочных упражнений необходимо помнить о постоянном контроле за техникой их выполнения.

3. Для улучшения компенсаторных механизмов и привыкании к тренировкам при условии сильных внутренних перемен в организме, необходимо выполнять не более четырёх подходов в высоком темпе с весом снаряда от 20 до 70% от ПМ с таким количеством повторений, при которых наступает утомление («до отказа»).

При длительных паузах отдыха (около 5-10 минут) работа будет акцентирована на совершенствование анаэробной, а при средних паузах отдыха 1-3 минуты, будет смещена в сторону истощения анаэробных внутримышечных ресурсов, то есть на улучшение анаэробной гликолитической ёмкости.

4. Улучшение окислительных возможностей нервно-мышечного аппарата происходит при выполнении упражнений аэробного характера, акцентированных на развитие общей выносливости: в марафоне (длительный бег), бег с ускорениями (интервальный бег), плавании, спортивной ходьбе, беге на коньках и т. п. [8; 22; 33].

Спортивные мероприятия для формирования и совершенствования «силовой выносливости» может быть организована как в форме постепенного выполнения избранных упражнений, так и в форме "круговой тренировки" – это тренировки, при которых в каждом круге друг за другом выполняется выбранные упражнения. Количество «кругов» учитываются при составлении тренировок. Таких «кругов» может быть несколько, при строго подобранных параметрах упражнений. Состав упражнений и разнообразие упражнений зависит от уровня подготовленности спортсменов, а также самих целей тренировки. В спортивной практике давно замечено, что «круговая» тренировка особенно актуальна для включения в тренировочный процесс на этапах базовой (общефизической) подготовки у подростков, а также при применении её в профессионально-прикладной подготовке.

Статический (изометрический) метод. Статический метод – это метод, при котором происходит кратковременное напряжение мышц без изменения их длины. Такие упражнения следует применять как вспомогательные средства для развития силы, включая их дополнительно в тренировочный процесс.

Увеличение напряжения мышц надо давать плавно до предельного или запланированного, и стараться оставаться в данном положении несколько секунд в зависимости от требуемого усилия [37].

Выгодно выполнять «статические напряжения» в положениях, приближенных к проявлению максимального усилия. Наиболее целесообразно выполнение «статических упражнений» совместно с упражнениями «динамического исполнения», а также с упражнениями на растягивание и расслабление [36].

Рекомендуемое количество подходов 2-3 по 5-6 повторении (принятие необходимой позы), продолжительностью по 5-15 секунд и отдыхом между подходами не менее одной минуты. После «статических упражнений» требуется выполнение упражнений на расслабление, после чего выполняются упражнения динамической направленности с умеренной интенсивностью.

## **ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Организация исследования**

Педагогический эксперимент проводился на базе МБОУ ДОД «Детская спортивная школа» г. Лесной, ул. Сиротина – с 01.09.2017 по 28.02.2018

В эксперименте принимали участие две группы спортсменов от 15 до 16 лет (экспериментальная и контрольная) с одинаковым уровнем подготовки (на момент начала эксперимента) по 8 человек в каждой.

Все участники на момент проведения исследования прошли медицинский осмотр, противопоказаний к учебно-тренировочным занятиям не выявлены. Трёхразовые занятия проводились по два часа в день.

Обе группы тренировались в одном спортивном зале, на одном оборудовании, в одни дни недели, но в разное время. Педагогический эксперимент состоял из двух этапов:

1 этап (Сентябрь 2017) – на начальном этапе исследования была проанализирована научно-методическая литература, поставлены цели и задачи исследования, получена информация о каждом занимающемся, проведена оценка исходных результатов тестирования экспериментальной и контрольной группы в начале эксперимента. А также был разработан комплекс упражнений, направленный на развитие силовых качеств.

2 этап (Февраль 2018) в обеих группах проводились тренировочные занятия по стандартной тренировочной программе, но занятия экспериментальной группы были дополнены упражнениями для развития силовых качеств. Проведена оценка результатов тестирования экспериментальной и контрольной группы. Результаты педагогического эксперимента были систематизированы, описаны и обобщены, подвергнуты

количественному и качественному анализу, формулировались выводы, оформлялась выпускная квалификационная работа.

## 2.2. Методы исследования

Для решения поставленных нами задач были использованы следующие методы:

- анализ научно-методической литературы;
- педагогическое наблюдение;
- педагогический эксперимент;
- педагогическое тестирование;
- метод математического анализа.

*Анализ научно-методической литературы* позволил выявить анатомо-физиологические особенности юношей 15-16 лет, дать определение абсолютной силы, раскрыть основные средства и методы развития силовых качеств, раскрыть суть методики развития силовых качеств. Этот метод был использован на начальном этапе исследования и послужил теоретической базой для применения программы тренировки на практике.

*Педагогическое наблюдение* позволило выявить положительное влияние силовых упражнений, у спортсменов экспериментальной группы, включенных в тренировочный план при подготовке к педагогическому тестированию.

*Педагогическое тестирование* проводилось за день, до включения в занятие новой программы. Перед проведением тестирования была проведена разминка 15 мин, в разминку входило: Общеразвивающие упражнения: (пятиминутный бег по кругу, общие упражнения на растяжку, наклоны, махи

руками, выпады и т.д.). Перед спортсменами была поставлена задача выполнить, поставленную задачу тренером, «на отлично».

Для определения уровня развития силовых качеств нами были использованы следующие тесты:

*Прыжок в длину с места.*

Способ выполнения. Исходное положение – ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища. Резким разгибанием ног в коленных суставах и махом рук вверх, выполняем прыжок вперед, результат замеряется по пяткам. В протокол заносится лучшая попытка из трех.

*Подтягивания на перекладине.*

Способ выполнения. Исходное положение – спортсмен, взявшись руками за перекладину, в положении виса выполняет подтягивания, путём силового сгибания верхних конечностей в локтевых суставах. Результат засчитывается при касании подбородка испытуемого о перекладину и заносится в протокол.

*Бросок набивного мяча*

Способ выполнения. Испытуемый стоя у контрольной линии с набивным мячом массой 5 кг выполняет бросок из-за головы его как можно дальше, при этом положение ног должно выполняться такое - одна впереди, другая сзади. При выполнении броска мяча не допускается, отрыв ступней от земли испытуемого. Спортсмен выполняет два броска, фиксируется соответственно лучший результат.

*Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд.*

Способ выполнения. Исходное положение – упор лежа (положение, при котором спортсмен, лёжа на полу имеет четыре точки опоры на руках и ногах). По сигналу тренера выполняются сгибания и разгибания верхних конечностей в локтевых суставах. В протокол заносится наибольшее



количество отжиманий от пола. Результат не засчитывается если спортсмен не коснулся грудью пола.

*Метод математической статистики.*

Результаты исследования подвергались математико-статистической обработке на персональном компьютере с использованием пакета прикладной программы Excel, с определением среднего арифметического значения и построением графиков, ошибки средней арифметической и t-критерия Стьюдента.

В экспериментальной и контрольной группах занятия имели:

- Занятия состояли из трёх частей (подготовительная, основная, заключительная части);
- Длительность одного занятия – 2 часа (90 минут);
- Количество занятий - 3 раза в неделю;
- По большей части аэробная направленность нагрузки.

Контрольная группа занималась по общепринятой методике, а экспериментальная с добавлением разработанного комплекса упражнений.

На основе анализа спортивной литературы были разработан комплекс упражнений, который использовался на протяжении 6 месяцев.

Комплекс упражнений выполнялся во время основной части тренировки и включал в себя упражнения на развитие силовых качеств.

Комплекс упражнений на силовые качества включает в себя:

- Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на опоре разной высоты и последующее отталкивание и хлопок руками.
- Подтягивания на перекладине с различным хватом.
- Отталкивание с продвижением вправо-влево из упора присев, согнув руки.
- Подтягивание за веревочку, закрепленную за гимнастическую стенку в упоре присев на коврике.

- Броски набивного мяча в пол различной массы.
- Подтягивание за веревку лежа на спине, согнув ноги на коврике.
- Передвижение в висе по горизонтальному и наклонному канату.
- Бег с высоким подниманием бедра на месте и с незначительным продвижением вперед в различном темпе (3 - 5 раз по 15 - 30м).
- Бег в гору (крутизна - 20°) в среднем и быстром темпе (3 - 4 раза по 15 - 25 м).
- Прыжки на двух ногах с небольшим наклоном вперед (2 - 3 серии по 10 - 30 прыжков).

### **ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ**

Цель эксперимента заключалась в выявлении наиболее эффективных средств и методов развития силовых качеств у подростков 15-16 лет.

Педагогическое тестирование позволило контролировать развитие двигательных качеств и дало возможность иметь сравнительную характеристику на разных этапах подготовки. Более того, оно позволило динамику роста показателей занимающихся спортсменов.

Как в начале, так и в конце года было проведено тестирование для оценки развития силовых качеств у контрольной и экспериментальной группы. Протоколы исходного тестирования представлены в приложении 1, 2, 3, 4.

Доказана эффективность от предложенного комплекса для развития силовых качеств у экспериментальной по сравнению с контрольной группой (данные представлены в табл. 1). При сравнении начальных и конечных показателей в педагогическом эксперименте, наблюдается положительная динамика роста результатов у экспериментальной группы по всем показателям.

Таблица 1

Результаты тестирования экспериментальной и контрольной группы в начале  
и в конце эксперимента ( $M \pm m$ )

Тесты	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	сентябрь	февраль	сентябрь	февраль
Прыжок в длину с места	176±1,68	**180±1,54	176±1,68	**191±2,79**
Подтягивания на перекладине	17	**15	12	**15
Бросок набивного мяча	339±6,99	357±4,19	347±4,19	**365±1,40**
Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд	21	26	23	**31

Звездочкой \* слева – отмечены достоверные отличия показателей в каждой группе относительно сентября;

Звездочками \* справа отмечены достоверные различия результатов между группами в конце эксперимента;

\* –  $p < 0,05$

\*\* –  $p < 0,01$

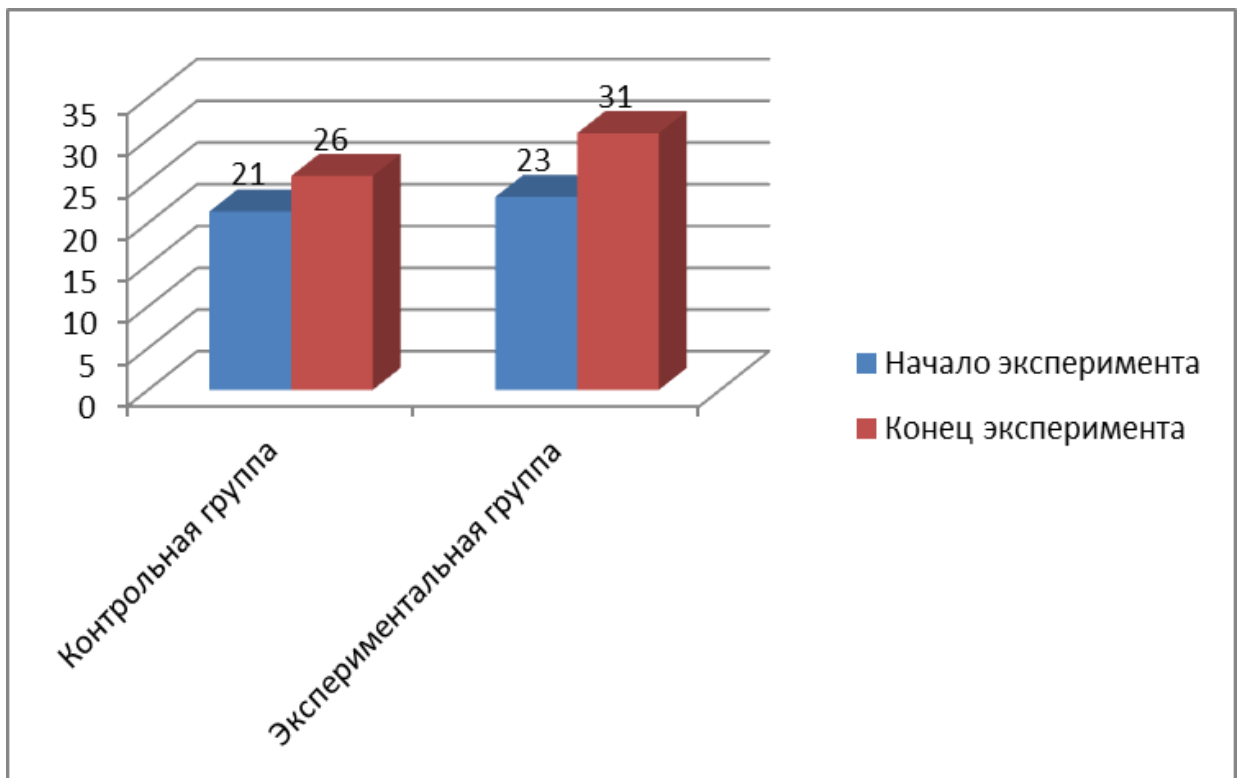


Рис. 1. Прирост показателей силовых качеств у подростков 15-16 лет, в тесте «Прыжок в длину с места».

1. В тесте «Прыжок в длину с места»:

– Средний результат контрольной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен  $176 \pm 1,68$  см., а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до  $180 \pm 1,54$  см. В итоге средний результат спортсменов контрольной группы увеличился на 2,5%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Средний результат экспериментальной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен  $176 \pm 1,68$  см, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до  $191 \pm 2,79$  см. В итоге средний результат спортсменов экспериментальной группы в данном

тесте увеличился на 8%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Сравнив полученные данные контрольной и экспериментальной группы, мы наблюдаем, что наибольший прирост результатов в данном тесте произошел в экспериментальной группе. Выявлено достоверное ( $p < 0,01$ ) различие показателей между группами в конце эксперимента, с преимуществом в экспериментальной группе.

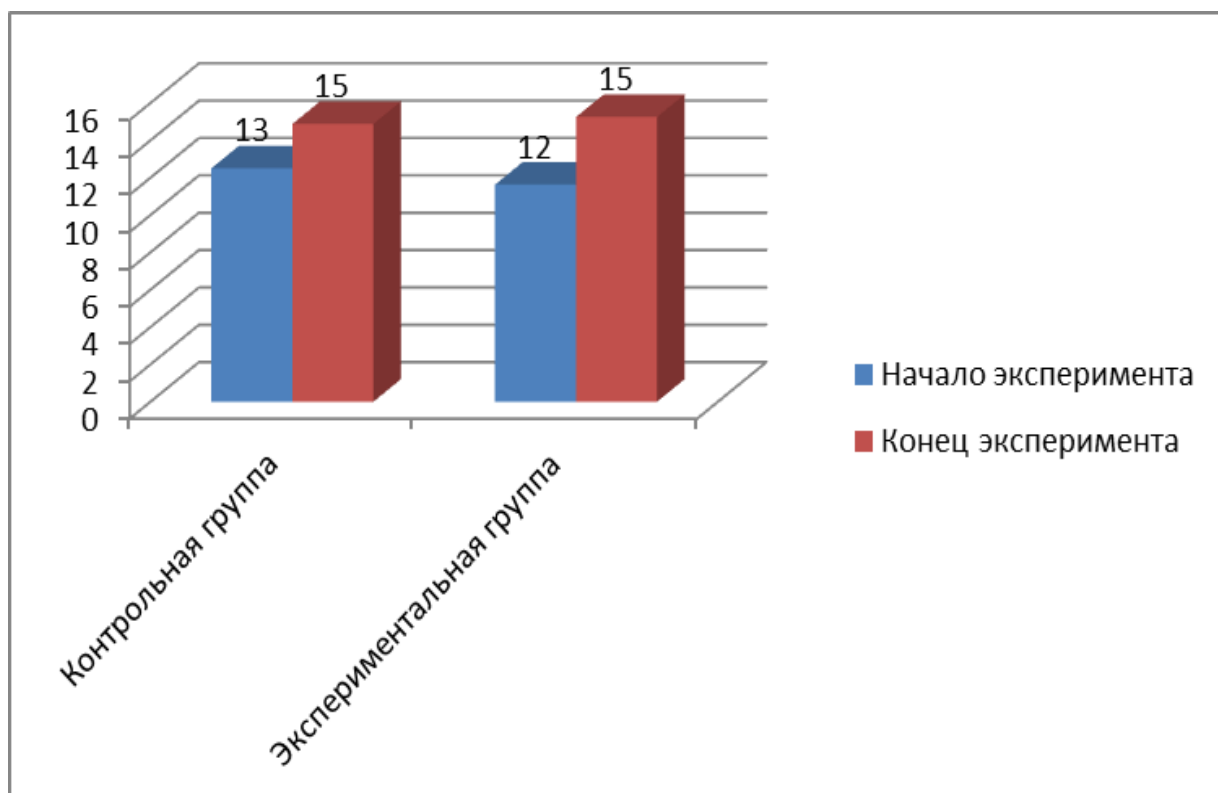


Рис. 2. Прирост показателей силовых качеств у подростков 15-16 лет, в тесте «Подтягивания на перекладине».

## 2. В тесте «Подтягивания на перекладине»:

– Средний результат контрольной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен 17 повторениям, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до 15 повторений. В итоге средний результат спортсменов контрольной группы увеличился на 19%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Средний результат экспериментальной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен 12 повторениям, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до 15 повторений. В итоге средний результат спортсменов экспериментальной группы в данном тесте увеличился на 31%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Сравнив полученные данные контрольной и экспериментальной группы, мы наблюдаем, что наибольший прирост результатов в данном тесте произошел в экспериментальной группе. Выявлено недостоверное ( $p > 0,05$ ) различие показателей между группами в конце эксперимента.

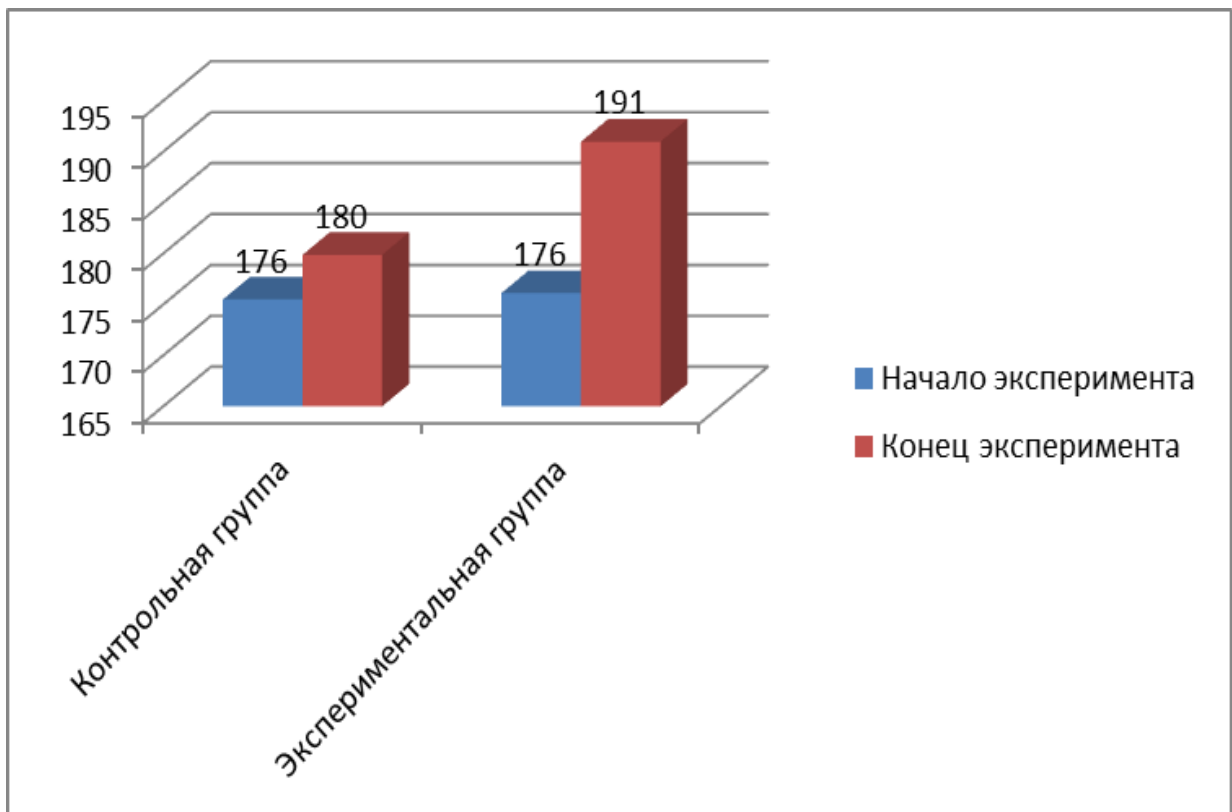


Рис. 3. Прирост показателей силовых качеств у подростков 15-16 лет, в тесте «Бросок набивного мяча».

### 3. В тесте «Бросок набивного мяча»:

– Средний результат контрольной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен  $339 \pm 6,99$  см., а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до  $357 \pm 4,19$  см. В итоге средний результат спортсменов контрольной группы увеличился на 5,1%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается недостоверное ( $p > 0,05$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Средний результат экспериментальной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен  $347 \pm 4,19$  см, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до  $365 \pm 1,40$  см. В итоге средний результат спортсменов экспериментальной группы в данном



тесте увеличился на 5,3%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Сравнив полученные данные контрольной и экспериментальной группы, мы наблюдаем, что наибольший прирост результатов в данном тесте произошел в экспериментальной группе. Выявлено достоверное ( $p < 0,01$ ) различие показателей между группами в конце эксперимента, с преимуществом в экспериментальной группе.

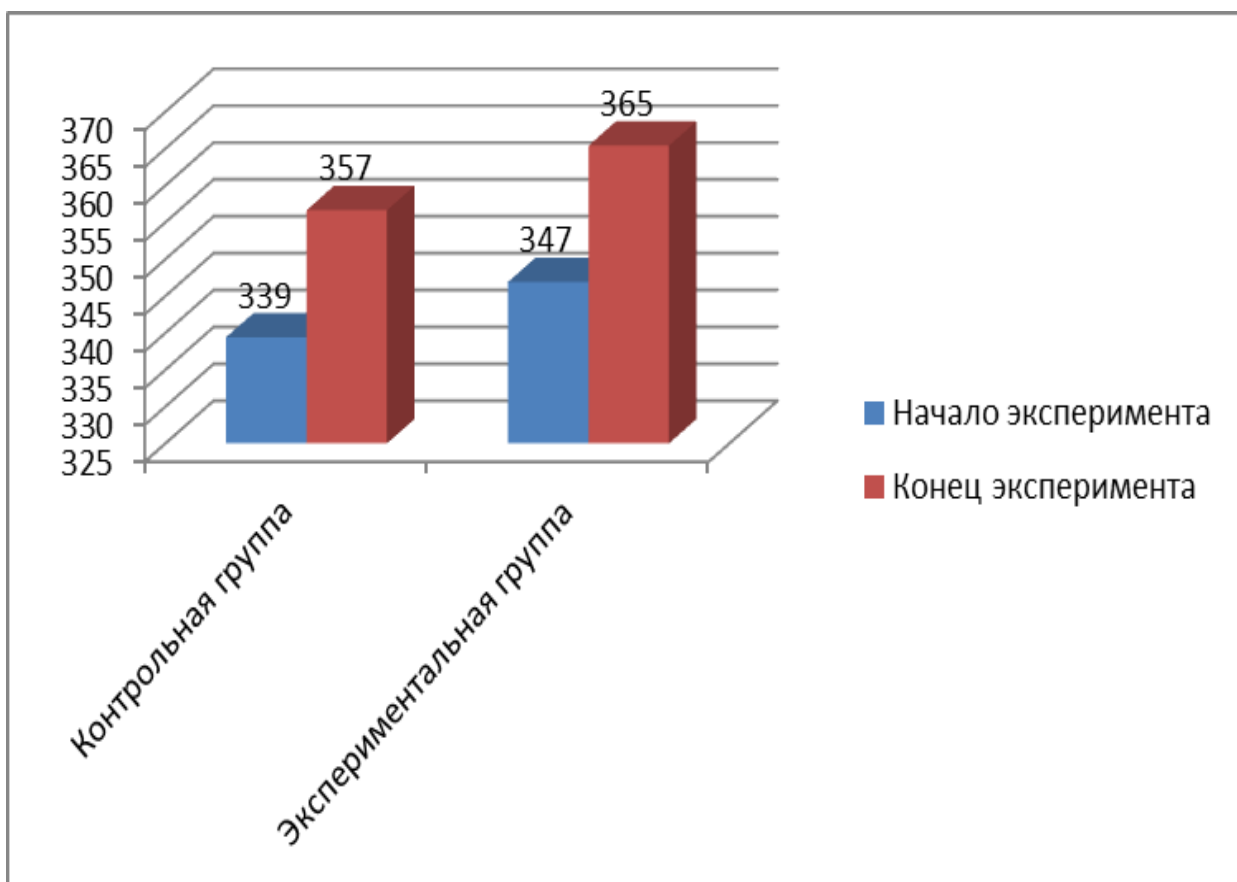


Рис. 4. Прирост показателей силовых качеств у подростков 15-16 лет, в тесте «Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд».

4. В тесте «Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд»:

– Средний результат контрольной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен 21 повторению, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до 26 повторениям. В итоге средний результат спортсменов контрольной группы увеличился на 20%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается недостоверное ( $p > 0,05$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Средний результат экспериментальной группы в начале эксперимента (сентябрь) равен 23 повторениям, а в конце эксперимента (февраль) после проведения повторного тестирования результат улучшился до 31 повторения. В итоге средний результат спортсменов экспериментальной группы в данном тесте увеличился на 33%. Оценивая полученные данные было выявлено, что наблюдается достоверное ( $p < 0,01$ ) увеличение показателей в данном тесте.

– Сравнив полученные данные контрольной и экспериментальной группы, мы наблюдаем, что наибольший прирост результатов в данном тесте произошел в экспериментальной группе. Выявлено недостоверное ( $p > 0,01$ ) различие показателей между группами в конце эксперимента.

Оценивая полученные данные в контрольной группе по развитию силовых качеств у подростков 15-16 лет, выявлено достоверное увеличение показателей по двум тестам.

Оценивая полученные данные в экспериментальной группе по развитию силовых качеств у подростков 15-16 лет, выявлено достоверное увеличение показателей по всем показателям в тестах.

Достоверность различий конечных результатов контрольной и экспериментальной группы отсутствует в двух тестах.

Анализ данных полученных в ходе 6-месячного эксперимента по развитию силовых качеств у подростков 15-16 лет позволяет констатировать, что лучшими оказались показатели подростки экспериментальной группы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования доказали, что силовое развитие спортсмена является самостоятельным качеством, требующим адекватного подбора средств и методов тренировки.

Анализ литературных данных и результатов педагогического эксперимента позволяет сделать следующие выводы:

1. Анализ данных научно-методической литературы указал на то, что специальная физическая подготовка является одним из основных условий при достижении высоких результатов в развитии силовых качеств подростков.

2. Был разработан специальный комплекс физических упражнений, направленный на развитие силовых качеств у подростков 15-16 лет.

3. Доказана эффективность предложенного комплекса физических упражнений, которая была выявлена в достоверном увеличении результатов, а значит и уровня развития силовых качеств подростков экспериментальной группы.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что применяемый нами комплекс упражнений оказывает положительное влияние на развитие силовых качеств подростков 15-16 лет.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин, П.К.. Очерки по физиологии функциональных истин [Текст] / П.К. Анохин. – М.: ФиС, 1985. – 20 с.
2. Аршавский, И.А. Очерки по возрастной физиологии [Текст] / И.А. Аршавский. – М.: ФиС., 1987. 60 с.
3. Бергер, Г.И. Конспекты уроков для учителя физической культуры: 5-9 классы: Урок физической культуры [Текст] / Г.И. Бергер, Ю.Г. Бергер // Спортивные игры, лыжная подготовка, подвижные игры. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 144 с.
4. Бабонский, Ю.Н. Оптимизация учебно-воспитательного процесса [Текст] / Ю.Н. Бабонский. – М.: Просвещение, 1982. – 175 с.
5. Боген, М.М. Обучение двигательным действиям [Текст] / М.М. Боген. – М.: ФиС, 1985. – 234 с.
6. Бойко, В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека [Текст] / В.В. Бойко. – М.: ФиС, 1987. - 311с.
7. Бойко, В.Ф. Физическая подготовка борцов: Учебник для студентов высших учебных заведений физического воспитания и спорта [Текст] / В.Ф. Бойко, Г.В. Данько. - Киев: Олимпийская литература, 2004. -221 с.
8. Гужаловский, А.А. Основы методики физической культуры: Учебник для ф-тов ФК [Текст] / А.А. Гужаловский. – М.: ФиС, 1986. - 324с.
9. Годик, М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок [Текст] / М.А. Годик. – М.: ФиС, 1980. – 243 с.
10. Годик М.А. Спортивная метрология: Учебное пособие для институтов физической культуры [Текст] / М.А. Годик. - М.: ФиС, 1988. – 140 с.
11. Дикунов, А.М. Пространственные положения [Текст] / А.М. Дикунов // Теория и практика физической культуры. – М.: ФиС, 1980. – 22 с.

12. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена [Текст] / В.М. Зациорский. – М.: ФиС, 1980. – 346 с.
13. Зимкин, Н.Б. Физиология человека [Текст] / Н.Б. Зимкин.- М.: ФиС, 1980. – 386 с.
14. Кузнецов, В.С. Теория и методика физической культуры [Текст] / В.С. Кузнецов, Г.З. Карнаухова, Ж.К. Холодов. - М.: 4-й филиал Воениздата, 2001. – 232 с.
15. Кофман, Л.Б. Настольная книга учителя физической культуры [Текст] / Л.Б. Кофман. - М.: 4-й филиал Воениздата, 1998. -153 с.
16. Кузнецов, В.С. Физическая культура. Силовая подготовка детей среднего школьного возраста: Метод. пособие [Текст] / В.С. Кузнецов, Г.А. Колодницкий. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 20с.
17. Лях, В.И. Тесты в физическом воспитании школьников [Текст] / В.И. Лях. – М.: АСТ – Издательство, 1989. – 270 с.
18. Минаев, Б.Н. Основы методики физического воспитания школьников: Учебное пособие для педагогических вузов [Текст] / Б.Н. Минаев, Б.М. Шиян.- М.: Просвещение, 1989. - 233с.
19. Максименко, А.М. Основы теории и методики физической культуры: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Текст] / А.М. Максименко, издание 2-е. – М.: 4-й филиал Воениздата. 2001. – 319 с.
20. Матвеев, Л.П. Основы теории и методики физической культуры: Учебное пособие для институтов физической культуры [Текст] / Л.П. Матвеев, А.Д. Новиков. В 2 томах- 2-е издание, испр. и доп. - М.: Просвещение, 1986. - 323 с.
21. Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки [Текст] / Л.П. Матвеев. – М.: ФиС, 1987. – 220 с.

22. Нормирование нагрузок в физическом воспитании школьников [Текст] / под ред. Г.Б. Мейксона, Л.Е. Любомирского. - М.: Просвещение, 1989. – 340 с.
23. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера. Наука побеждать [Текст] / Н.Г. Озолин. – М.: «Апрель». 2002. – 864 с.
24. Определение физической подготовленности школьников [Текст] / под ред. Б.Ф. Сермеева. – М.: Просвещение, 1983. – 232с.
25. Солодков, А.С. Физиология человека: Учебник [Текст] / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: ФиС, 1987. - 202с.
26. Солодков, А.С. Общая физиология: Учебное пособие [Текст] / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта. СПб., 2002. – 216 с.
27. Смирнов, Ю.И. Спортивная метрология: Учеб. для студентов педагогических вузов [Текст] / Ю.И. Смирнов, М.М. Полевщиков . – М.: «Академия», 2002. – 232 с.
28. Теория спорта: Учебник для студентов институтов физической культуры [Текст] / под. ред. проф. В.Н. Платонова. - Киев: Вица школа, 1987. – 130 с.
29. Туманян, Г.С. Теория, методика, организация тренировочной и соревновательной деятельности [Текст] / Г.С. Туманян, В.В. Гожин. Часть 3. Система упражнений. – М.: Советский спорт, 2001. – 80 с.
30. Туманян, Г.С. Спортивная борьба: теория, методика, организация тренировки: Учебное пособие [Текст] / Г.С. Туманян. Том 4. – М.: Советский спорт, 1998. – 383 с.
31. Туманян, Г.С. Тренировочная деятельность [Текст] / Г.С. Туманян, В.В. Гожин.. Часть 3. Книга 7. - М., 2000. - 76 с.
32. Филин, В.П. Теория и методика юношеского спорта [Текст] / В.П. Филин. – М.: ФиС, 1987. – 479 с.

33. Фарфель, В.С. Координация элементарных движений у детей и взрослых [Текст] / В.С. Фарфель. – М.: Академия пед. наук РСФСР, 1982. – 30 с.

34. Фомин, Н.А. Физиология человека [Текст] / Н.А. Фомин. – 3-е изд. – М.: Просвещение, Владос, 1995. – 416 с.

35. Физиология человека: Учебник для вузов физической культуры и факультетов физического воспитания педагогических вузов [Текст] / под редакцией В.И. Тхоревского. – М.: «Физкультура, образование, наука», 2001. – 492 с.

36. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта [Текст] / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Академия, 2002. – 479 с.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Результаты тестирования контрольной группы в начале эксперимента

Сгибание-разгибание рук в упоре лёжа	Подтягивания на перекладине	Приседание на одной ноге (см.)	Бросок набивного мяча в длину 5кг (см)
22	13	17	360
19	10	17	310
23	12	17	320
20	12	17	330
25	15	16	340
22	14	18	350
20	13	17	355
20	11	18	350

## Результаты тестирования контрольной группы в конце эксперимента

Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд	Подтягивания на перекладине	Прыжок в длину с места (см.)	Бросок набивного мяча - 5кг (см)
25	15	175	370
26	12	180	350
27	15	180	340
25	15	182	350
28	16	174	370
24	17	183	360
25	15	180	358
25	14	185	355

Результаты тестирования экспериментальной группы в начале  
эксперимента

Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд	Подтягивания на перекладине	Прыжок в длину с места (см.)	Бросок набивного мяча - 5кг (см)
26	13	175	350
21	12	170	350
25	10	180	340
25	10	178	350
22	12	170	360
25	11	175	330
21	13	179	350
20	12	182	345

Результаты тестирования экспериментальной группы в конце  
эксперимента

Сгибание-разгибание рук в упоре лежа за 30 секунд	Подтягивания на перекладине	Прыжок в длину с места (см.)	Бросок набивного мяча - 5кг (см)
31	16	200	370
32	17	190	360
29	13	195	365
27	14	190	370
30	15	180	365
34	14	195	370
32	18	186	360
31	15	192	363