

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( **Н И У « Б е л Г У »** )

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
**Кафедра теории и методики физической культуры**

**РАЗВИТИЕ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У УЧАЩИХСЯ 10-11  
КЛАССОВ**

**Выпускная квалификационная работа**  
обучающегося по направлению подготовки  
44.03.01 Педагогическое образование  
профиль Физическая культура  
очной формы обучения, группы 02011503  
Шульгина Виталия Сергеевича

Научный руководитель  
к.п.н. Петренко О.В.

**БЕЛГОРОД 2019**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Глава I. Состояние исследуемой проблемы в теории и практике физической культуры.....	7
1.1. Анатомо-физиологические основы и возрастные особенности, определяющие развитие силовых способностей.....	7
1.2. Определение понятий силовых и скоростно-силовых способностей.....	20
1.3. Основные средства и методы воспитания силовых способностей.....	23
Глава II. Методы и организация исследования .....	35
2.1. Методы исследования .....	35
2.2. Организация исследования .....	37
Глава III. Результаты исследования и их обсуждение .....	39
3.1. Характеристика экспериментальной методики.....	39
3.2. Анализ эффективности экспериментальной методики.....	41
Выводы .....	43
Практические рекомендации .....	44
Список литературы .....	45

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Давно известно, что здоровых детей, поступающих в I класс, не более 30%, а к окончанию XI класса их остается только 15—20% [15;с 12]. По данным А. Г. Сухарева [24], в период обучения в школе дефицит двигательной активности приводит к ухудшению сердечно-сосудистой системы, снижению ЖЕЛ чрезмерной массе тела за счёт увеличения холестерина в крови. Школьная программа увеличивает нагрузку на организм ребенка: возрастает необходимость усвоения и переработки разнообразной информации, и, следовательно, увеличивается пребывание организма в статических позах, перенапрягается зрительный аппарат. Вследствие малой подвижности возникает такое заболевание, как гиподинамия, что приводит к снижению физических возможностей. Вследствие чего болезненность детей возрастает во всех возрастных группах, а на протяжении обучения в школе здоровье учащихся ухудшается в 4-5 раз.

Процесс освоения любых двигательных актов (трудовых, спортивных, бытовых и прочих) идет значительно успешнее, если занимающийся имеет сильные, выносливые и быстрые мышцы, гибкое тело, высокоразвитые способности управлять собой, своим телом, своими движениями. Высокий уровень развития физических способностей - основная база для овладения новыми видами двигательных действий, успешного приспособления к трудовым действиям и бытовым операциям, и, наконец, это важнейший компонент состояния здоровья [22].

Общая задача в процессе многолетнего воспитания силы как физического качества у детей школьного возраста заключается в том, чтобы всесторонне развить ее и обеспечить возможность высоких проявлений в разнообразных видах двигательной деятельности (спортивной, трудовой) [11].

Успех физической работоспособности детей старшего школьного возраста в значительной степени зависит от развития физических качеств. Постоянное развитие физических качеств является своего рода «пусковым механизмом» прогрессивного повышения функциональных возможностей детей. Чем больше развиты физические качества, тем выше работоспособность человека. Одним из наиболее важных физических качеств являются силовые способности. Несмотря на большое количество исследований в области силовой подготовки, в литературе недостаточно данных по методике развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста.

В связи с вышесказанным можно констатировать наличие проблемы, которая характеризуется, с одной стороны, необходимостью развития силовых способностей у старшеклассников, с другой, недостаточной разработанностью данного аспекта в доступных литературных источниках. Решению этой актуальной проблемы были посвящены наши экспериментальные исследования.

Учитывая актуальность проблемы, целью работы является теоретическое обоснование и практическая оценка методики развития силовых способностей старших школьников.

Объектом исследования является физическое воспитание старшеклассников на уроках физической культуры.

Предмет исследования – методики развития силовых способностей детей старшего школьного возраста на уроках физической культуры.

В исследовании были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать по данным литературных источников состояние проблемы развития силовых способностей у старшеклассников.
2. Разработать методики развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста на уроках физической культуры.
3. Выявить влияния различных методик на развитие силовых способностей у старшеклассников в процессе педагогического эксперимента.

4. Разработать практические рекомендации по развитию силовых способностей у детей старшего школьного возраста.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы: анализ научно-методической литературы; педагогическое наблюдение; педагогический эксперимент; контрольные испытания; математико-статистические методы.

Гипотеза исследования – предполагалось, что использование методик, основанных на повторном методе с использованием упражнений, которые будут выполняться с различной интенсивностью позволит определить наиболее эффективную, которая будет способствовать наилучшему развитию силовых способностей у детей старшего школьного возраста на уроках физической культурой.

Новизна исследования заключается в том, что на сегодняшний день имеется большое количество исследований по данной проблеме, но все они рассматривают её в различных аспектах. В дипломной работе предпринята попытка определения эффективной методики развития силовых способностей у старшеклассников на уроках физической культуры.

Практическая значимость – проведение педагогического эксперимента позволило установить, что применяемые методики могут быть использованы для развития силовых способностей у старшеклассников образовательных учреждений.

## **ГЛАВА I. Состояние исследуемой проблемы в теории и практике физической культуры**

### **1.1. Возрастные особенности развития силы и силовых качеств**

Самыми благоприятными периодами для развития силы, это способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противостоять ему за счет мышечных усилий, у мальчиков и юношей считается возраст от 13-14 до 17-18 лет. Это в значительной степени относится и к доле мышечной массы в общей массе тела: к 10-11 годам она составляет примерно 23%, к 14-15 годам - 33%, а к 17-18 годам - 45%. В результате силовой тренировки мускулатура может увеличиться до половины массы тела. Следует заметить, что в отмеченные отрезки времени силовые способности в наибольшей степени поддаются целенаправленным воздействиям. Но при развитии силы нужно учитывать морфофункциональные возможности растущего организма.

Собственно силовые способности, которые характеризуются большим мышечным напряжением и проявляются в преодолевающем, уступающем и статическом режиме мышц и определяются физиологическим поперечником мышцы и функциональными возможностями нервно-мышечного аппарата, наиболее эффективно поддаются целенаправленному воспитанию у мальчиков и юношей в 13-14 и 16-17 лет.

Скоростно - силовые способности, которые характеризуются непределенными напряжениями мышц, которые проявляются с необходимой, часто максимальной мощностью в упражнениях, выполняемых со значительной скоростью ( например: прыжки в высоту, в длину с места и с разбега, метания мяча, гранаты) в 10-11, 14-16 лет у мальчиков, юношей. В

школьном возрасте дети быстро растут и развиваются. Этот естественный процесс нельзя не учитывать при занятиях силовыми упражнениями.

Значительное место в системе физического воспитания учащихся должно быть отведено развитию мышечной силы. Силовая подготовка стимулирует активность и дееспособность тканей, систем и организма в целом, помогает совершенствованию координации движений, формированию и проявлению других физических качеств. Важно, чтобы гармоничное развитие всей мускулатуры сочеталось со способностью проявлять мышечную силу в определенных движениях.

Наиболее важным и спорным является вопрос, с какого возраста можно начинать воспитание силы. Одни считают, что с 9 – 10 лет, другие – с 11 – 12. Видимо, за основу следует принимать не паспортный, а биологический возраст. Во всяком случае, следует присоединиться к мнению А. Н. Воробьева: даже 16 – 17-летние юноши могут применять силовые упражнения только при строгом врачебном контроле. По данным исследования А. В. Коробкова, показатели силы мышц на 1 кг собственного веса приближаются к уровню взрослых у спортсменов 13 – 15 лет, а показатели максимальной силы – к 17 – 19 годам. Этому способствует не только заметный скачок в увеличении массы тела. Основное значение приобретают повышение скорости сокращения мышц, нарастающая способность к длительным статическим напряжениям, улучшение координационных процессов, обеспечивающих быструю мобилизацию наибольшего числа функциональных моторных единиц в мышцах-супинаторах и торможение деятельности мышц-антагонистов [4].

Периоды интенсивного увеличения силы сменяются периодами замедления. Но даже при замедлении роста силы ее абсолютные показатели увеличиваются.

Упражнения общеразвивающего характера укрепляют мышцы двигательного аппарата и способствуют развитию мышечной силы. На занятиях с подростками необходимо давать упражнения, которые выполняются

с небольшими отягощениями, но с возможно большей скоростью. Несмотря на то, что в 11 – 13 лет дети способны поднять 50% веса своего тела, отягощения должны быть гораздо меньше и подбирать их нужно индивидуально для каждого спортсмена. Упражнения с натуживанием и длительным напряжением исключаются. С 14 – 15 лет можно переходить к скоростно-силовой подготовке, т.е. к упражнениям, направленным на развитие силы мышц и быстроты их сокращения. В 16 – 18 лет происходит дальнейшее укрепление всех мышечных групп двигательного аппарата.

Наиболее эффективны для развития силы у подростков динамические упражнения с отягощениями малого и среднего веса. Целесообразны упражнения со штангой при условии правильного дозирования их и тщательного учета возрастных особенностей и уровня подготовленности учащихся.

Применение оптимальных по объему силовых нагрузок позволяет за короткий срок добиться у юношей 16—17 лет увеличения мышечной силы на 18—20%, а силовой выносливости—на 35—45%.

Для более разностороннего воздействия на силовую подготовленность учащихся и повышения эмоциональности занятий наряду с упражнениями со штангой и гирями (8, 10, 16, 20, 32 кг) следует использовать упражнения с мешком, наполненным песком, упражнения на гимнастических снарядах, упражнения с гантелями 1, 2, 3, 6 кг, пружинными и резиновыми эспандерами и др. Упражнения с гантелями развивают мышцы кисти рук и грудные, с гирями — мышц спины и ног, со штангой легкого веса — эффективны для всех мышц".

Основными методами развития мышечной силы являются: метод повторного выполнения упражнения с отягощением среднего веса: метод максимальных усилий (с отягощением около предельного и предельного веса) и метод динамических усилий (повторное выполнение скоростно-силового упражнения).

Для развития мышечной силы и силовой выносливости рекомендуется круговая тренировка. Круг (цикл) может состоять из таких упражнений: скачки через гимнастические скамейки (3—4 раза), приседания с весом в руках, переходы из положения лежа в положение сидя и обратно с набивным мячом за головой, прыжки на двух ногах через 2—3 барьера и другие упражнения. На упражнения затрачивают примерно 15 мин — три-четыре круга (цикла). По мере развития силы и силовой выносливости увеличивают количество повторений и одновременно усложняют упражнения [7].

Кроме этого, периодически можно увеличивать тренировочную нагрузку: повышать вес отягощения, увеличивать число подходов к снаряду и др. Однако не надо забывать, что чрезмерно быстрое форсирование силовой нагрузки может привести к утомлению или даже перетренированности. Поэтому необходимо правильно дозировать силовые и скоростно-силовые упражнения с учетом возраста учащихся.

Для старших школьников характерно активное формирование мышц, связок и сухожилий. Мышцы развиваются равномерно и быстро, в связи с чем увеличивается мышечная масса и растет сила. В этом возрасте возможна ассиметрия в увеличении силы мышц правой и левой половины тела. Это предполагает целенаправленное воздействие (с большим уклоном на левую сторону) с целью симметричного развития мышц правой и левой сторон туловища. И еще, в этом возрасте появляются благоприятные возможности для формирования силы и силовой выносливости.

Одним из основных критериев биологического возраста считается скелетная зрелость, или «костный» возраст. В старшем школьном возрасте наблюдается значительное усиление роста позвоночника, продолжающееся до периода полного развития. Быстрее всех отделов позвоночника развивается поясничный, а медленнее — шейный. Окончательной высоты позвоночник достигает к 25 годам. Рост позвоночника по сравнению с ростом тела отстает. Это объясняется тем, что конечности растут быстрее позвоночника. В 15-16 лет

начинается окостенение верхних и нижних поверхностей позвонков, грудины и срастание ее с ребрами. Позвоночный столб становится более прочным, а грудная клетка продолжает усиленно развиваться, они уже менее подвержены деформации и способны выдерживать даже значительные нагрузки [2].

К 15-16 годам срастаются нижние сегменты тела грудины. В 15-17 лет увеличивается преимущественно подвижность грудной клетки в отличие от предыдущих периодов роста грудной клетки.

Окостенение костей предплюсны весьма длительный процесс, начинающийся на 4-8 месяце эмбриогенеза, т.е. значительно раньше костей запястья, и заканчивающийся только на 12-19 году. В развитии костей предплюсны отражаются половые особенности. У девочек точки окостенения появляются раньше, чем у мальчиков. Синостозы эпифизов с диафизами в костях плюсны наступают в период 15-19 лет, а в фалангах пальцев от 9 до 18.

У старших школьников рост тела в длину замедляется (у некоторых заканчивается). Если у подростков преобладает рост тела в длину, то у старших школьников явно преобладает рост в ширину. Кости становятся более толстыми и прочными, но процессы окостенения в них еще не завершены.

К 17-18 годам сформирована высоко дифференцированная структура мышечного волокна, происходит увеличение массы мышечных тканей за счет роста диаметра мышечного волокна. Установлено, что поперечник двуглавой мышцы плеча к 6 годам увеличивается в 4-5 раз, а к 17 годам в 6-8 раз. Увеличение массы мышц с возрастом происходит не равномерно: в течении первых 15 лет вес мышцы увеличивается на 9%, а с 15 до 17-18 лет на 12%. Более высокие темпы роста характерны для мышц нижних конечностей по сравнению с мышцами верхних конечностей. Ярко выражены половые различия по мышечному и жировому компонентам: масса мышц (по отношению к массе тела) у девушек приблизительно на 13% меньше, чем у юношей, а масса жировой ткани примерно на 10% больше. Различие в мышечной силе с возрастом увеличивается: в 15 лет разница составляет 8-10

кг, в 18 лет – 15-20 кг. Увеличение веса тела у девушек происходит более интенсивно, чем рост мышечной силы. В тоже время у девушек, по сравнению с юношами, выше точность и координация движений [4].

Опорно-двигательный аппарат у старших школьников способен выдерживать значительные статические напряжения и выполнять длительную работу, что обусловлено нервной регуляцией, строением, химическим составом и сократительными свойствами мышц.

Значительно меняются в процессе онтогенеза функциональные свойства мышц. Увеличиваются возбудимость и лабильность мышечной ткани. Изменяется мышечный тонус. У новорожденных плохо выражена способность мышц к расслаблению, которая с возрастом увеличивается. С этим обычно связана скованность движений у детей и подростков. Только после 15 лет движения становятся более пластичными [8].

К 13-15 годам заканчивается формирование всех отделов двигательного анализатора, которое особенно интенсивно происходит в возрасте 7-12 лет. В процессе развития опорно-двигательного аппарата изменяются двигательные качества мышц: быстрота, сила, ловкость и выносливость. Их развитие происходит не равномерно. Прежде всего, развиваются быстрота и ловкость движений. Быстрота определяется тремя показателями: скоростью одиночного движения, временем двигательной реакции и частотой движений. Скорость одиночного движения значительно возрастает у детей с 4-5 лет и к 13-14 годам достигает уровня взрослого. К 13-14 годам уровня взрослого достигает и время простой двигательной реакции. Максимальная, произвольная частота движений увеличивается с 7 до 13 лет, причем у мальчиков в 7-10 лет она выше, чем у девочек, а с 13-14 лет частота движений у девочек превышает этот показатель у мальчиков. Наконец максимальная частота движений в заданном ритме также увеличивается в 7-9 лет [6].

До 13-14 лет завершается в основном развитие ловкости. Наибольший прирост точности движений наблюдается с 4-5 до 7-8 лет. Причем способность

воспроизводить амплитуду движений до  $40^{\circ}$ - $50^{\circ}$  максимально увеличивается в 7-10 лет и после 12 практически не изменяется, а точность воспроизведения малых угловых смещений (до 10-15) увеличивается до 13-14 лет. Спортивная тренировка оказывает существенное влияние на развитие ловкости и у 15-16-летних спортсменов. Точность движений в 2 раза выше, чем у нетренированных подростков того же возраста.

В последнюю очередь совершенствуются способности быстро решать двигательные задачи в различных ситуациях. Ловкость продолжает улучшаться до 17 лет.

Наиболее значительные темпы увеличения показателей гибкости в движениях, совершаемых с участием крупных звеньев тела (например, в предельных наклонах туловища), наблюдаются, как правило, до 13-14-летнего возраста. Затем эти показатели стабилизируются и, если не выполнять упражнений, направленно воздействующих на гибкость, начинают значительно уменьшаться уже в юношеском возрасте.

Наибольший прирост силы наблюдается в среднем и старшем школьном возрасте, особенно увеличивается сила с 10-12 до 13-15 лет. У девочек прирост силы происходит несколько раньше, с 10-12 лет, а у мальчиков – с 13-14. Тем не менее, мальчики по этому показателю во всех возрастных группах превосходят девочек, но особенно четкое различие проявляется в 13-14 лет [11].

Позже других физических качеств развивается выносливость. Существуют возрастные, половые и индивидуальные отличия выносливости. Выносливость детей дошкольного возраста находится на низком уровне, особенно к статической работе. Интенсивный прирост выносливости к динамической работе наблюдается с 11-12 лет. Также интенсивно с 11-12 лет возрастает выносливость к статическим нагрузкам. В целом к 17-18 годам выносливость школьников составляет около 85% уровня взрослого. Своего максимального уровня она достигает к 25-30 годам [21].

Каждый возрастной период имеет свои особенности в строении, функциях отдельных систем и органов, которые изменяются в связи с занятиями физической культурой и спортом.

У подростков и юношей после мышечной нагрузки наблюдаются лимфоцитарный и нейтрофильный лейкоцитозы, и некоторые изменения в составе красной крови. У 15-18летних школьников интенсивная мышечная работа сопровождается увеличением количества эритроцитов на 12-17%, гемоглобина на 7%. Это происходит главным образом за счет выхода депонированной крови в общий кровоток. Длительные физические напряжения в этом возрасте могут привести к уменьшению гемоглобина и эритроцитов. Восстановительные процессы в крови происходят у школьников медленнее, чем у взрослых.

Период полового созревания сопровождается резким усилением функций половых и других желез внутренней секреции. Это приводит к ускорению темпов роста и развития организма. Умеренные физические нагрузки не оказывают существенного влияния на процесс полового созревания и функции желез внутренней секреции. Чрезмерные физические напряжения могут замедлить нормальные темпы развития подростков [5].

Под воздействием физической нагрузки изменяется секреция гормонов коры надпочечников. Наблюдения показали, что после тренировки с силовыми нагрузками у юных спортсменов увеличивается экскреция (выделение с мочой) гормонов коркового слоя надпочечников.

Минутный объем дыхания (МОД) в 15-17летнем возрасте составляет 110 мл/кг. Относительное падение МОД в подростковом и юношеском возрасте совпадает с ростом абсолютных величин этого показателя у не занимающихся спортом.

Величина максимальной легочной вентиляции (МВЛ) в подростковом и юношеском возрасте практически не изменяется и составляет около 1,8 л в

минуту на кг веса. Систематические занятия спортом способствуют росту МВЛ.

Закономерные возрастные увеличения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у спортсменов выше, чем у не занимающихся спортом. Соотношение ЖЕЛ и веса (жизненный показатель) выше всего у подростков и юношей, занимающихся циклическими видами спорта.

С возрастом повышается устойчивость к недостатку кислорода в крови (гипоксемия). Наименьшей устойчивостью отличаются дети младшего школьного возраста. К 13-14 годам отдельные ее показатели достигают уровня 15-16-летних подростков, а по скорости восстановления даже превышают их.

В 15-16-летнем возрасте наблюдается увеличение продолжительности восстановительного периода с 28,8 до 52,9 секунд. Подобные изменения являются результатом нейрогуморальных перестроек, связанных с периодом полового созревания подростков [9].

У подростков и юношей быстрее, чем у взрослых снижается содержание сахара в крови. Это объясняется не только меньшей экономичностью в расходовании энергетических ресурсов, но и совершенствованием регуляции углеводного обмена, выражающимся в недостаточной мобилизационной способности печени к выделению сахара в кровь.

Абсолютных запасов углеводов у подростков и юношей также меньше, чем у взрослых. Поэтому возможность длительной работы подростками и юношами ограничена.

Одним из наиболее информативных показателей работоспособности организма, интегральным показателем дееспособности основных энергетических систем организма, в первую очередь сердечно-сосудистой и дыхательной, является величина максимального потребления кислорода (МПК). Многими исследователями показано, что МПК увеличивается с возрастом. В период с 5 до 17 лет имеется тенденция к неуклонному росту МПК – с 1385 мл/мин у 8-летних, до 3150 мл/мин у 17-летних.

При анализе величин относительного МПК, у школьников и школьниц, наблюдаются существенные различия. Снижение с возрастом МПК/кг у школьниц очевидно связано с увеличением жировой ткани, которая, как известно, не является потребителем кислорода. Применение гидростатического взвешивания и последующие работы подтвердили, что процентное содержание жира в организме школьниц растет и к 16-17 годам достигает 28/29%, а у школьников наоборот, постепенно снижается [3].

С возрастом, по мере роста и формирования организма, повышаются как абсолютные, так и относительные размеры сердца. Важным показателем работы сердца является частота сердечных сокращений (ЧСС). С возрастом ЧСС понижается. В 14-15 лет она приближается к показателям взрослых и составляет 70-78 уд/мин. ЧСС также зависит от пола: у девочек пульс несколько чаще, чем у мальчиков того же возраста. При постепенном снижении пульса увеличивается систолический объем (СО). В 13-16 лет СО составляет 50-60 мл.

В настоящее время у подростков наблюдается акселерация – сложное биосоциальное явление, которое выражается в ускоренном процессе биологических и психических процессов, увеличении антропометрических показателей, более раннем наступлении половой и интеллектуальной зрелости.

У подростков с низкими показателями физического развития биологический возраст может отставать от паспортного на 1-2 года, а у подростков с высоким физическим развитием опережать на 1-2 года [7].

Старший школьный возраст (14—17 лет, VIII—XI классы) по сравнению с подростковым характеризуется более медленным и равномерным процессом развития. В это время юноши растут уже заметно быстрее девушек. Половое созревание к 17 годам, как правило, уже заканчивается, и по особенностям строения и пропорций тела юноши и девушки практически не отличаются от взрослых. Рост костей в длину в это время очень незначителен, но утолщение и укрепление костяка позволяет скелету

выдерживать значительные нагрузки. Мышечная система, особенно у юношей, развивается в этот период особенно интенсивно. К 17 годам общая масса мышц достигает у них примерно 45% от общей массы тела. Это позволяет старшим юношам выполнять даже такие упражнения, которые требуют проявления больших и максимальных мышечных усилий. Если у юношей мышечная масса и в соответствии с ней мышечная сила увеличивается сравнительно равномерно и пропорционально, то у девушек в этом процессе наблюдается диспропорция. У них в большей мере развиваются масса и сила мышц тазовой области и в значительно меньшей — масса и сила мышц рук и плечевого пояса. Такое несоответствие в развитии силы отдельных мышечных групп не позволяет девушкам, регулярно не занимающимся спортом, успешно выполнять упражнения, связанные с преодолением собственной массы тела (прыжки, бег, некоторые гимнастические и акробатические упражнения).

Дальнейшее развитие и совершенствование сердечно-сосудистой системы в старшем школьном возрасте выражается в увеличении размеров сердца, его ударного и минутного объемов, а также в значительном увеличении просвета кровеносных сосудов, что служит повышению общей выносливости и работоспособности организма.

В этом возрасте завершается развитие центральной нервной системы, становятся более уравновешенными процессы возбуждения и торможения, развивается способность мозга к аналитической и синтезирующей деятельности. Это, с одной стороны, позволяет расширять круг используемых в тренировке средств и методов, а с другой — решать серьезные задачи по овладению сложными техническими навыками [21].

## **1.2. Определение понятий силовых и скоростно-силовых способностей**

В числе важнейших качеств, определяющих саму возможность и результативность двигательной деятельности, издавна выделяют то, которое первоначально получило название «сила». Под этим обобщенно подразумевают любую способность напряжением мышц преодолевать механические и биомеханические силы, препятствующие действию, противодействовать им, обеспечивать тем самым эффект действия (вопреки препятствующим силам тяжести, инерции, сопротивления внешней среды и т.д.) [20].

В последние десятилетия вместо термина «сила» в указанном смысле все чаще пользуются выражением «силовые способности». Одна из причин этого в том, что термин «сила» чрезвычайно многозначен, поскольку распространился в большинстве областей знания и практики (например, в механике, технике, физиологии, психологии, где в каждом случае приобрел свое специфическое содержание). В частности, не следует смешивать силу как качество человека с одним из внешних проявлений двигательных возможностей его, измеряемым в механических характеристиках силы как меры взаимодействия тел (например, когда сила оценивается произведением перемещаемой массы на сообщаемое ей ускорение). Исследования выявили также своеобразие различных силовых возможностей человека, что дало основание говорить о собственно-силовых, скоростно-силовых и других силовых способностях. Они проявляются, так или иначе, в любых видах двигательной деятельности.

В специальной современной литературе силовые способности подразделяют главным образом на собственно-силовые, скоростно-силовые и силовую выносливость [18].

Собственно-силовые способности характеризуются тем, что доминирующую роль в их проявлении играет активизация процессов мышечного напряжения, стимулируемая внешним предметным либо иным отягощением (сопротивлением).

В наибольшей мере эти способности проявляются при мышечных напряжениях изометрического и близкого к нему типа, совершаемых без изменения длины мышц (изометрический, статический тип их функционирования) или с относительно медленным сокращением мышц, преодолевающих околопредельное отягощение (как например, при поднимании и переноске предметов, вес которых близок к предельно посильному), а также в случае мышечных напряжений так называемого эксцентрического (плиометрического) типа, когда, несмотря на предельное напряжение мышц, происходит их удлинение под воздействием сверхпредельного отягощения (как, например, при вынужденном приседании под воздействием достаточно большого внешнего отягощения, когда ряд мышц-разгибателей напрягается в условиях принудительного растягивания). Собственно-силовые способности в большей степени, чем другие, определяются такими факторами, как объем (физиологический поперечник) мышц и функциональные возможности нервно-мышечного аппарата, позволяющие обеспечить мышечные напряжения титанического характера.

Скоростно-силовые способности, как подсказывает уже само их название, являются своего рода соединением силовых и скоростных способностей. В основе их лежат функциональные свойства мышечной и других систем, позволяющие совершать действия, в которых наряду со значительной механической силой требуется и значительная быстрота движений (прыжки в длину и высоту, метания снарядов значительного веса и т.д.) [11].

Для уяснения специфики скоростно-силовых способностей важно иметь в виду, что внешне проявляемые в двигательных действиях сила и скорость за некоторым исключением связаны обратно пропорционально (это впервые количественно строго показано А. Хиллом и выражено «основным уравнением мышечной динамики»). Одна из основных причин такого соотношения заложена во внутренних механизмах мышечного сокращения,

обуславливающих отрицательную корреляцию между величиной напряжения, развиваемого мышцами, и временем их сокращения. Это значит, что максимальные параметры напряжения мышц достижимы, как правило, лишь при относительно медленном их сокращении, а максимальная скорость движений — лишь в условиях их минимального отягощения. Как бы между тем и другим максимумом находится область проявления скоростно-силовых способностей. Практически при выполнении скоростно-силовых действий специфическая трудность состоит именно в том, чтобы совместить на достаточно высоком уровне проявление силовых и скоростных двигательных возможностей. При этом, чем значительнее внешнее отягощение (например, поднятие штанги увеличиваемого веса классическими способами «рывок» и «толчок»), тем больше действие приобретает силовой характер; чем меньше отягощение, тем больше действие становится скоростным (метание малого мяча и т.п.).

Некоторые из проявлений скоростно-силовых способностей получили название «взрывной силы». Этим не очень удачным термином обозначают способность по ходу движения достигать возможно больших показателей внешне проявляемой силы в возможно меньшее время (оценивается по градиенту силы или скоростно-силовым индексом, который вычисляется как отношение максимальной величины силы, проявленной в данном движении, ко времени достижения этого максимума). «Взрывная сила» имеет весьма существенное значение в ряде скоростно-силовых действий (при старте в спринтерском беге, в прыжках, метаниях, ударных действиях в боксе и т. д.) [19].

К силовым способностям можно отнести и *силовую выносливость*, которая представляет собой одновременно один из видов специфической выносливости — способность противостоять утомлению, вызываемому относительно продолжительными непрерывными или повторяющимися мышечными напряжениями значительной величины. В зависимости от режима

мышечных напряжений выделяют статическую и динамическую силовую выносливость [17].

Пример проявления первой — длительное удержание поднятой тяжести или сохранение заданной позы в условиях внешнего отягощения; пример проявления второй — многократное поднимание отягощения с возможно короткими интервалами или многократное отжимание в упоре лежа (высшее из зафиксированных достижений — 1033 раза за 25 мин, 4447 раз за 1 час). Из сказанного ясно, что чем значительнее преодолеваемое внешнее отягощение, тем в большей мере возможность повторно воспроизводить действие зависит от собственно-силовых способностей (иначе говоря, выносливость по мере увеличения отягощения как бы все более приобретает силовой характер); чем меньше преодолеваемое отягощение, тем большую роль в проявлении выносливости играют ее общие факторы.

### 1.3. Основные методы и средства воспитания силы

В практике физического воспитания используют много методов на воспитание различных видов силовых способностей. Назовем наиболее распространенные из них:

1. Метод максимальных усилий.
  2. Метод непредельных усилий.
  3. Метод динамических усилий.
  4. «Ударный» метод развития силы.
  5. Метод статических (изометрических) усилий.
  6. Статодинамический метод.
  7. Метод круговой тренировки.
  8. Игровой метод.
1. **Метод непредельных усилий**, который предусматривает использование непредельных отягощений с предельным числом повторений (до отказа) с обязательным учетом возраста. В физиологическом плане суть этого метода

развития силовых способностей состоит в том, что степень мышечных напряжений по мере утомления приближается к максимальной (увеличивается интенсивность, частота и сумма нервно – эффекторных импульсов, в работу вовлекается все большее число двигательных единиц, нарастает синхронизация их напряжений). Серийные повторения с непределными отягощениями содействуют высокой активизации обменно – трофических процессов в мышечной и других системах организма, способствуют повышению общего уровня функциональных возможностей организма.

- 2. Метод круговой тренировки** обеспечивает комплексное воздействие на различные мышечные группы. Упражнения выполняют в определенной последовательности, как бы по кругу (по станциям), со строгим соблюдением величины нагрузки к продолжительности отдыха; их подбирают таким образом, чтобы каждое последующее силовое упражнение включало в работу новую группу мышц. Число упражнений, воздействующих на разные группы мышц, продолжительность их выполнения на «станциях» зависит от задач, решаемых в тренировочном процессе, а также от возраста, подготовленности занимающихся. Комплекс упражнений с использованием непределных отягощений занимающиеся повторяют 1-3 раза по кругу. По окончании каждого круга у занимающихся следует проверять пульс. Отдых между каждым повторением комплекса должен составлять не менее 2-3 минут, в это время выполняются упражнения на расслабление мышц.

Ориентировочная продолжительность работы на станциях и показатели частоты сердечных сокращений при работе, направленной на развитие силы и силовой выносливости по возрастным группам, согласно исследованиям В.А. Романченко и В.А. Максимовича, составляют для мальчиков 7-11 лет – 10, 20 секунд, подростков 12-15 лет – 15, 30 секунд, юношей 16-18 лет – 20, 40 секунд соответственно, а ЧСС во время работы 160,190 ударов в минуту. Приступать к

повторению комплекса можно при ЧСС 100, 130 ударов в минуту. Метод круговой тренировки имеет три разновидности:

- **непрерывно-поточный метод** заключается в выполнении упражнений слитно, одно за другим, с небольшим интервалом отдыха. Особенность этого метода – постепенное повышение индивидуальной нагрузки за счет повышения мощности работы (до 60% максимума) и увеличения числа упражнений в одном или нескольких кругах, но при одновременном сокращении продолжительности выполнения упражнений. Этот метод способствует комплексному развитию физических качеств.

- **поточно – интервальный метод** базируется на 20-40 секундном выполнении простых по технике упражнений (50% от максимальной мощности на каждой станции с минимальным отдыхом). Цель его - сокращение контрольного времени до 1-2 кругов. Такой режим развивает общую и силовую выносливость, совершенствует дыхательную и сердечно-сосудистую системы.

- **интенсивно - интервальный метод** используют с ростом уровня физической подготовленности занимающихся. Мощность его задания составляет 75% от максимальной и достигается за счет увеличения интенсивности и сокращения продолжительности работы (до 10-20 секунд). Цель его – сокращение продолжительности работы при ее стандартном объеме и сохранении временных параметров отдыха (до 40-90 секунд). Подобный режим развивает максимальную и взрывную силу, обеспечивает прирост результатов в упражнениях скоростной и силовой выносливости. Подчеркиваем, выбор режима работы того или иного метода строго индивидуален для учащихся.

**3. Игровой метод предусматривает** воспитание силовых способностей в игровой деятельности, где различные игровые ситуации вынуждают менять режимы напряжения различных мышечных групп и бороться с нарастающим утомлением организма. При помощи подвижных игр и игровых заданий можно

в увлекательной и интересной форме развивать различные виды силовых способностей: максимальную силу, скоростно-силовые качества( стартовую и взрывную силу), силовую выносливость [7].

Приводим некоторые из них из множества игр и силовых упражнений, все зависит от творчества и фантазии (обоснованной) педагога:

- Двое играющих становятся на черту друг против друга. Правые ноги необходимо придвинуть носок к носку, левые - отставить назад. Правые руки берутся в замок. Нажимая на руку противника или оттягивая ее на себя, каждый из играющих старается заставить противника сойти с черты хотя бы одной ногой.
- Двое играющих берутся левыми руками (лучше всего взять противника за запястье). Перед каждым на расстоянии 1-2 метра ставят булавы. Каждый из играющих старается, перетягивая противника на себя, правой рукой схватить булаву.
- На земле (полу) чертят круг диаметром 3,5-4 метра. Играющие становятся в круг, кладут руки на плечи друг другу и отставляют одну ногу для упора назад. По сигналу каждый игрок старается вытолкнуть противника за пределы круга.
- **«Бой петухов».** Чертят круг диаметром 3-4 метра. В круг становятся два игрока. Прыгая на одной ноге, заложив руки за спину, играющие стараются, толкая друг друга плечом, заставить соперника встать на обе ноги или выйти из круга. Опорные ноги через равные промежутки времени меняются.
- **«Перетягивание через линию».** Толстую веревку (ленту) связать кольцом. Двое игроков становятся спиной друг к другу во внутрь кольца и кладут его на пояс. Между ними чертится линия. Выигрывает тот, кто перетянет соперника через линию. То же самое, только кольцо-веревку держать двумя руками, находясь с внешней стороны кольца.

- **«Перетягивание через линию».** На площадке проводят линию. Игроки делятся на две команды и выстраиваются в колонны по обе стороны от линии. Соперники, стоящие друг против друга, сцепляются руками, а остальные игроки команд обхватывают друг друга на уровне пояса. По сигналу каждая команда старается перетянуть другую за линию.
- **«Перетягивание каната».** Толстую веревку или канат (3-5 метров) связывают свободными концами и кладут в середине площадки. Игроки условно распределяются по весовым категориям на четверки. Первая четверка подходит к веревке с разных сторон, поднимает ее и натягивает, как бы образуя ринг. В трех шагах за спиной каждого игрока кладут по набивному мячу. По сигналу «Тяни» каждый игрок старается первым дотянуться до мяча и коснуться его ногой. Тот, кому это удастся, побеждает и отходит в сторону, оставшаяся тройка игроков снова берет канат и тянет его уже в трех направлениях, стремясь выполнить то же задание. Победитель занимает второе место. Таким же образом разыгрывается третье место. Затем соревнуется вторая четверка, третья и т. д. В финале встречаются победители, а в утешительных поединках – остальные участники игры.
- **«Выталкивание спиной».** Игроки садятся спиной друг к другу и берутся за руки под локти. Их задача – упираясь ногами и спиной вытолкнуть соперника за пределы круга. Второй вариант – можно играть в положении стоя.
- **«Поединок с шестом».** На шесте длиной 2,5 метра делаются в 70 см. от центра две отметки. Соревнующиеся входят в круг диаметром 3 метра и берутся за концы шеста, причем левая рука находится у отметки, а правая ближе к концу шеста. При этом конец шеста должен выступать наружу изпод правого плеча. По сигналу игроки стараются вытолкнуть друг друга за пределы круга. Запрещается делать

перехваты и вставать на колени. Во время второго раунда участники меняют положение рук: у отметки находится правая рука.

- **«Выталкивание в приседе».** В круг входят два игрока, принимают положение приседа низкого и стараются вытолкнуть соперника ладонями рук или вывести из состояния равновесия. То же самое стоя друг против друга у черты.
- **«Тачка».** Один игрок принимает положение лежа в упоре с разведенными ногами на ширине плеч. Партнер держит его за ноги. Игроки каждой команды катят «тачку» до условной линии, где меняются ролями и возвращаются обратно.
- **«Каракатица».** Команды построены в колонны по одному. Направляющий в и.п. – упор сидя с согнутыми ногами. По сигналу с приподнятым тазом игроки передвигаются в упоре на руках на определенное расстояние от стартовой линии, преодолев которое возвращаются бегом и встают в конец колонны. Выигрывает команда, которая быстрее всех выполнила это упражнение.
- **«Перенеси товарища».** Команды построены у стартовой линии. По сигналу первый номер переносит второго участника (расстояние 10-15 метров) удерживая его на спине и поддерживая под бедра. После переноски сам остается в «городе», а второй номер бегом возвращается назад и повторяет то же, что и первый и т.д. Выигрывает самая быстрая команда – быстрее всех выполнив переправу.
- **«Чья пара быстрее?».** Стоя спиной друг к другу и держась за руки под локти, присесть. По команде как можно быстрее пропрыгать в приседе заданное расстояние (10-15 метров).
  - а. боком вперед;
  - б. лицом вперед (направляющий).

Педагог по физической культуре должен творчески подходить к выбору методов воспитания силовых способностей учащихся, учитывая

природный, индивидуальный уровень их развития и требования, предусмотренные программой по физическому воспитанию и характером соревновательной деятельности [5].

Средствами развития силы являются физические упражнения с повышенным отягощением (сопротивлением), которые направлены стимулировать увеличение степени напряжения мышц. Такие упражнения называются силовыми. Они условно подразделяются на основные и дополнительные.

#### Основные средства воспитания силы.

1. Упражнения с массой внешних предметов:
  - штанги с набором дисков разной массы;
  - разборные гантели;
  - гири 16,24;
  - набивные мячи;
  - масса партнера и т.д.
2. Упражнения, отягощенные массой собственного тела:
  - упражнения, в которых мышечное напряжение создается за счет массы собственного тела (подтягивание в висе, отжимание в упоре, удержание равновесия в упоре, в висе);
  - упражнения, в которых собственная масса отягощается массой внешних предметов (специальные пояса, манжеты);
  - ударные упражнения, в которых собственная масса увеличивается за счет инерции свободно падающего тела (прыжки с возвышения 25-70 см. и более с мгновенным последующим выпрыгиванием вверх).
3. Упражнения с использованием различных силовых тренажеров и тренажерных устройств.
4. Статические упражнения в изометрическом режиме:

- упражнения, в которых мышечное напряжение создается за счет волевых усилий с использованием внешних предметов (различных упоров, удержаний, поддержаний, противодействий и т.д.);

- упражнения, в которых мышечное напряжение создается за счет волевых усилий без использования внешних предметов в самосопротивлении.

#### **Дополнительные средства воспитания силы:**

1. Упражнения в особых условиях внешней среды (бег, прыжки, спортивные игры по рыхлому снегу, песку; бег и прыжки в гору, через препятствия; бег против ветра и т.д.).
2. Упражнения с использованием сопротивления упругих предметов (эспандер, резиновые жгуты, упругие мячи и т.д.)
3. Упражнения с противодействием партнера.

Силовые упражнения выбирают в зависимости от характера задач воспитания силы.

По степени избирательности воздействия на мышечные группы силовые упражнения подразделяют:

- **локальные** (с усиленным функционированием примерно 1/3 мышц двигательного аппарата);
- **региональные** (с преимущественным воздействием примерно 2/3 мышечных групп);
- **тотальные** или общего воздействия (с одновременным или последовательным активным функционированием всей скелетной мускулатуры).

Силовые упражнения могут занимать основную часть занятия, если воспитание силы является главной его задачей. В других случаях силовые упражнения ученики выполняют в конце основной части занятия, но не после упражнений на выносливость. Силовые упражнения хорошо сочетаются с упражнениями на растягивание и на расслабление.

Частота занятий силового направления не должна превышать трех раз в неделю, но для отдельных небольших групп мышц допускается применение силовых упражнений ежедневно.

При использовании силовых упражнений величину отягощения дозируют или массой поднятого груза, выраженного в процентах от максимальной величины, или числом возможных повторений в одном подходе, что обозначается термином «ПМ» - повторный максимум. Мы используем, при наших возможностях в школьных условиях, варианты второго случая, т.е. масса может быть:

- предельной
- 1ПМ;
- околопредельной – 2,3 ПМ;
- большой – 4-7 ПМ;
- умеренно большой – 8-12 ПМ;
- малой – 19-25 ПМ;

Центральная специфическая проблема в методике воспитания собственно-силовых способностей, как считает В.М. Качашкин (12), состоит в том, чтобы обеспечить в процессе выполнения упражнений достаточно высокую степень мышечных напряжений и в то же время не вызвать перенапряжений. Решая ее, можно идти различными путями. Но в основе своей они сводятся в принципе к двум стержневым методическим линиям. Одна из них характеризуется тем, что стимулирование мышечных напряжений обеспечивается, возможно, большим серийным повторением упражнений с некоторыми фиксированными отягощениями — значительными, но не достигающими околопредельных величин; другая — тенденцией к наращиванию отягощений с приближением к максимальным. В целостном процессе физического воспитания обе линии сочетаются в определенном порядке, приобретая ведущее значение на различных этапах воспитания

силовых способностей в зависимости от конкретных задач и условий их реализации [3].

Первое направление («методы экстенсивного воздействия»). Хотя степень напряжения мышц пропорциональна в определенных пределах величине отягощения, действующего на них, мышечное напряжение, близкое к максимальному, можно вызвать и без предельного отягощения. Так, если упражнение, выполняемое с некоторым непределенным, но значительным отягощением (например, 60—70 % от индивидуально максимального), повторять без пауз возможно большее число раз, то степень мышечных напряжений по мере нарастания утомления приближается к предельной (физиологически это объясняется тем, что утомление, охватывающее действующие двигательные единицы мышц в процессе повторения упражнения, компенсируется увеличением интенсивности, частоты и суммы нервно-эффektorных импульсов, вовлечением в работу большего числа двигательных единиц, нарастающей синхронизацией их напряжений). На использовании этого аффекта и основано, прежде всего, рассматриваемое направление в методике воспитания силовых способностей [11].

При нормировании числа повторений в силовых упражнениях, важно учитывать, кроме прочего, что оно находится в определенном соотношении с величиной преодолеваемого отягощения. Предельное число возможных повторений при серийном воспроизведении упражнения «до отказа» (без пауз) с заданным отягощением получило название «повторный максимум» — ПМ. Если выразить величину отягощения в процентах от индивидуально максимального отягощения, исчисленного в мерах веса (например, от наибольшего веса штанги, посильного выполняющему упражнение), и сопоставить ее с ПМ, наблюдаемым при том или ином отягощении, обнаруживается закономерная зависимость при увеличении отягощения на определенную величину ПМ уменьшается на соразмерную величину (в зоне больших и субмаксимальных отягощений изменение их на 2,5—5 % примерно

эквивалентно изменению ПМ за единицу), и наоборот, увеличение ПМ сопряжено с соразмерным уменьшением отягощения. Правда, эти соотношения не абсолютно постоянны. В частности, на них влияют индивидуальные особенности развития собственно-силовых способностей и силовой выносливости, но у каждого индивида при определенном уровне развития его двигательных качеств указанные соотношения довольно константны (кстати, это позволяет соизмерять нагрузки при использовании упражнений с различного рода отягощениями).

В рамках первого методического направления при нормировании отягощений их задают преимущественно в таких пределах, чтобы они составляли не больше 75—80 % и не меньше 50—60 % от индивидуально максимальных, что позволяет выдерживать ПМ соответственно в пределах 6—8 и 15—20 повторений в одном подходе (серия повторений упражнения без пауз).

Методы, в которых получает свое воплощение рассматриваемое направление воспитания силовых способностей, можно условно назвать «методами экстенсивного воздействия» или «экстенсивными методами». Дело в том, что эффект, стимулирующий развитие собственно-силовых свойств мышц, создается здесь в результате относительно многократного воспроизведения упражнения, главным образом к концу каждой серии повторений, предшествующая же часть работы служит как бы предпосылкой получения желаемого эффекта. Общий объем энергозатрат достигает при этом значительных величин, но выполняемая работа оказывается в преобладающей части малоэффективной, если оценивать ее по степени проявления силовых способностей (как сказано, она становится достаточно высокой главным образом к концу каждой серии повторений).

Другими типичными чертами методики применения силовых упражнений в первом направлении, по мнению А.П. Матвеева и Т.В. Петрова [14], являются:

относительно невысокий темп повторения упражнений.

относительно небольшие интервалы между сериями повторений в процессе занятия. Как правило, они соблюдаются такими, чтобы можно было осуществить очередную серию повторений, не уменьшая ПМ.

значительный суммарный объем нагрузки в занятиях. На различных этапах физического воспитания он колеблется в довольно широких пределах, но в общем он существенно больше, чем при использовании других методов силовой тренировки, что вытекает из отправных положений методики рассматриваемого направления.

Основной недостаток экстенсивных методов воспитания собственно-силовых способностей заключается в том, что на их основе невозможно в полной мере воссоздать тот специфический способ функционирования мышечной и других систем организма, при котором максимально проявляются эти способности. Для повышения степени мышечных напряжений данными методами приходится выполнять как бы лишнюю работу. Недостатком является и то, что утомление, развивающееся в процессе многократных серийных повторений упражнения, затрудняет тонкую координацию движений, а это может способствовать приобретению искаженных двигательных навыков. Все это снижает эффективность экстенсивных методов.

Тем не менее, в процессе воспитания силовых способностей достаточно часто складываются ситуации, при которых вполне оправданно отдается предпочтение первому из рассматриваемых методических направлений. Значительный объем мышечной работы, выполняемой при серийных повторениях упражнений с непредельными отягощениями, существенно активизирует обменно-трофические процессы в мышечной и других системах организма, вызывая необходимую гипертрофию мышц с увеличением их физиологического поперечника, стимулируя тем самым развитие силовых способностей и общее повышение уровня функциональных возможностей организма. Естественно, что методы, обеспечивающие такое воздействие,

приобретают ведущую роль тогда, когда необходимо увеличить объем мышц, форсированно укрепить опорно-двигательный аппарат, подготовить организм к предельным проявлениям силовых возможностей, создать при этом условия для повышения общей работоспособности.

Существенно, далее, что ограничение отягощений облегчает самоконтроль за техникой двигательных действий и уменьшает риск получить травму. Это особенно важно при организации занятий силовыми упражнениями с начинающими. Кстати, как показали исследования, в начальные периоды силовой тренировки прирост показателей силы относительно меньше зависит от величины применяемых отягощений, чем в последующие периоды, если, конечно, отягощение не уменьшают ниже граничного минимума, составляющего примерно 35—40 % от индивидуально максимального [12].

Таким образом, охарактеризованное направление не случайно представлено в методике воспитания силовых способностей. Несмотря на определенные недостатки, оно является одним из основных, особенно в процессе общей физической подготовки, на начальных этапах специализированной силовой тренировки и в других оговоренных случаях. Разумеется, в зависимости от конкретных задач и условий их реализации параметры отягощений и число повторений упражнений варьируют в различных диапазонах. Так, если преследуется задача стимулировать увеличение объема мышцы с общим увеличением мышечной массы, отягощение нормируют с таким расчетом, чтобы ПМ, как правило, не превышал 8—12 в серии; такая дозировка особенно благоприятна для активизации в мышцах обменно-трофических процессов, сопровождающихся в период восстановления усиленным синтезом структурных элементов. Если же предусматривается стимулировать развитие силовых способностей без форсированного увеличения объема мышц и веса тела, ПМ нередко уменьшают до 4—6 в серии, соответственно повышая отягощение. Когда ориентируются на воспитание

силовой выносливости, ПМ увеличивают до 15—20 в серии, соответственно уменьшая отягощение.

Второе направление (методы интенсивного воздействия). Основу этого направления в методике воспитания собственно-силовых способностей, как уже отмечалось, составляет систематическое преодоление отягощений, близких к индивидуально максимальному и равных ему. Индивидуально максимальным (или предельным) в динамических упражнениях считается то наибольшее из отягощений, которое реально способен преодолеть занимающийся с полной мобилизацией своих силовых способностей (понятно, что по мере их развития и повышения уровня подготовленности конкретные параметры индивидуально максимального отягощения становятся иными).

Такие методы, в отличие от рассмотренных ранее, можно начать «методами интенсивного воздействия». Они являются ведущими, когда необходимо гарантировать особенно высокую степень развития собственно-силовых способностей, ускорить их прогрессивное изменение [18].

Методы такого рода, как и любые другие, имеют не только достоинства. Кратковременность и минимальная возможность увеличивать число повторений упражнения с околопредельными и предельными отягощениями жестко ограничивают общий объем нагрузки и потому не позволяют достаточно массированно стимулировать долговременные морфофункциональные перестройки в мышечной и других системах, составляющие своего рода базис развития силовых способностей (в частности, мышечную гипертрофию). Ясно также, что предельные и околопредельные отягощения затрудняют самоконтроль за техникой двигательных действий, увеличивают риск травматизма и перенапряжений, особенно в детском возрасте, у начинающих специализированную силовую тренировку и людей пожилого возраста. Все это лимитирует использование данного направления в методике воспитания силовых способностей и не позволяет рассматривать его как единственно полноценное.

Практически при использовании динамических силовых упражнений отягощения в рамках этого методического направления варьируют в не слишком узком диапазоне (в качестве основных используются 80—90-процентные отягощения). Предельное отягощение в тотальных динамических упражнениях применяется сравнительно редко даже у спортсменов высокой квалификации. Приближаясь к нему в условиях тренировочных занятий, большей частью ограничиваются уровнем 95—97 % от максимального, так как попытка каждый раз выйти на индивидуальный максимум, когда она совершается слишком часто, может вызывать парадоксальную реакцию (объясняемую физиологически охранительным торможением), что выражается внешне в уменьшении проявляемой силы.

К другим типичным чертам рассматриваемой методики Л.П. Гуревич относит следующие.

Объем нагрузки в занятиях сравнительно невелик. Поскольку он находится в обратной зависимости от величины отягощений то чем больше они приближаются к максимуму в процессе выполнения упражнений тем меньше суммарное количество связанной с ними работы (меньше, в частности число упражнений и возможное число их повторений). Так, число повторений в одном подходе составляет обычно в тотальных упражнениях с околопредельными отягощениями не более 2—3, а число подходов в одном упражнении не превышает 6—8 (исключения относятся главным образом к тренировке квалифицированных спортсменов, специализирующихся в силовых видах спорта). Число видов тотальных упражнений с околопредельными и предельными отягощениями, включаемых в одно занятие, и число таких занятий в недельном цикле также сравнительно невелико (у начинающих, например, 2 занятия в неделю с 2—3 видами упражнений).

Интервалы отдыха между подходами относительно велики (ориентировочно 3—5 мин), так как они должны предоставлять возможность для восстановления оперативной работоспособности до уровня, позволяющего

в очередном подходе преодолеть более значительное отягощение либо как минимум справиться с тем же отягощением. Между занятиями же такого типа целесообразно выдерживать суперкомпенсаторные интервалы, т. е. интервалы, гарантирующие сверхвосстановление силовых возможностей.

Динамика отягощений в серии подходов чаще всего имеет прямолинейно-восходящую или ступенчатую форму (в первом случае отягощение увеличивается с каждым подходом, во втором — через 2—3 подхода, которые совершаются при одном и том же отягощении).

В качестве дополнения оправдана и волнообразная форма динамики отягощений, при которой их варьируют в серии подходов относительно основного отягощения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения (например, после разминки выполняют 2 подхода с 80-процентным отягощением, 1—2—с 85-процентным, 1—2 — с 80-процентным, 1—2 — с 85-процентным). Это позволяет увеличить общий объем нагрузки и задержать кумуляцию утомления по ходу занятия. Того же достигают и путем чередования в занятии видов упражнений (по направленности их воздействия на различные мышечные группы, по режиму напряжений и т.д.).

Если преследуется цель стимулировать развитие собственно силовых способностей, то по мере их прогрессирования увеличивается доля упражнений, связанных с преодолением индивидуально максимального отягощения. При этом возрастает роль соревновательного метода, специально ориентированного на превышение достигнутых показателей силы в тех или иных упражнениях (в форме тренировочных прикидок, контрольных и официальных состязаний).

## **Глава 2. Методы и организация исследования**

### **2.1. Методы исследования**

В исследовании были использованы следующие методы:

1. Анализ научно-методической литературы заключался в изучении специализируемой литературы по развитию силовых способностей. В последствии обосновывался методологический аппарат исследования.

2. Педагогические наблюдения проводилось за изменениями показателей в развитии силовых способностей у старшеклассников на уроках физической культуры.

3. Контрольные испытания проводились в начале и по окончании педагогического эксперимента. Для оценки силовых способностей у детей старшего школьного возраста были использованы следующие тесты:

1. Для оценки максимальной силы, мы использовали динамометрию кисти.

Она проводится ручным динамометром (с тарировкой 90 кг). Положение испытуемых – основная стойка, поднять прямую руку (левую или правую) в сторону на уровне плеча при этом динамометр удерживается в руке. Испытуемый с максимальной силой давит на динамометр. Фиксируется лучший результат из двух попыток.

2. Для оценки взрывной силы использовался прыжок в длину с места.

Испытуемый встает на контрольную линию, справа от которой лежит измерительная лента, не заступая носками за нее. Затем толчком двух ног со взмахом рук выполняет прыжок в длину, стараясь, приземлится как можно дальше. Результат измеряется в сантиметрах, с точностью до одного сантиметра, по точке приземления пятками. Выполняется 3 попытки, засчитывается лучшая попытка.

3. Для оценки силовой выносливости применялось подтягивание.

Испытуемый находится в исходном положении – вис на перекладине. По сигналу он начинает выполнять сгибание и разгибание в локтевом суставе, так чтобы при сгибании рук подбородок находился на перекладине. Учитывается правильное выполнение подтягиваний, которое записывается в протокол исследования.

4. Педагогический эксперимент. Он проводился с целью повышения уровня развития силовых способностей у старшеклассников на уроках физической культуры. В нем приняло участие юноши 11-х классов (11 «А», 11 «Б») МБОУ СОШ №3 г. Новый Оскол в количестве 24 человек. Ученики, принявшие участие в педагогическом эксперименте, были разделены на две группы: первая группа – 11 «А», вторая – 11 «Б».

5. Данные цифрового материала, полученные в процессе педагогического эксперимента, подвергались статистической обработке. При этом использовались математико-статистические методы и сравнивались между собой.

Данные цифрового материала, полученные в процессе педагогического эксперимента, подвергались нами статистической обработке на предмет определения достоверности различий по t-критерию Стьюдента.

1) Вычислить среднее арифметические величины  $\bar{X}$  для каждой группы в отдельности. Средним арифметическим называется частное от деления суммы всех значений вариант рассматриваемой совокупности на их число (n) и вычисляется по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \text{ где } X_i \text{ - значение отдельного измерения;}$$

n- объем выборки

2) В общих группах вычислить стандартное отклонение ( $\sigma$ ) по следующей формуле:

Основной мерой статистического измерения изменчивости признака у членов совокупности служит среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) (сигма) или, как часто ее называют, стандартное отклонение. В основе среднего квадратического отклонения лежит сопоставление каждой варианты ( $x_i$ ) со средней арифметической данной совокупности.

Среднее квадратическое отклонение имеет следующую формулу:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \text{ когда } n < 30.$$

3) Вычислить стандартную ошибку среднего арифметического значения ( $m$ ) по формуле:

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}$$

4) Вычислить среднюю ошибку разности по формуле:

$$t = \frac{|\bar{X}_a - \bar{X}_k|}{\sqrt{m_a^2 + m_k^2}}$$

5) По специальной таблице определить достоверность различий. Для этого полученное значение ( $t$ ) сравнивается с граничным при 50% уровне значений ( $t_{0,05}$ ) при числе степеней свободы  $f = n_a + n_k - 2$ . Если окажется, что полученное в эксперименте  $t$  больше граничного значения ( $t_{0,05}$ ), то различия между средним арифметическим двух групп считаются достоверными при 5% уровне значимости, и наоборот, в случае, когда полученное  $t$  меньше граничного значения ( $t_{0,05}$ ), считается, что различия недостоверны и разница в среднеарифметических показателях групп имеет случайный характер.

Степень достоверности ( $P$ ) находили по таблице  $t$ -критерия Стьюдента:

- если  $P < 0,05$ , то ошибка меньше 5% и результат является статистически достоверным;

- если  $P > 0,05$ , то ошибка больше 5% и результат статистически недостоверен.

## 2.2. Организация исследования

Исследование было организовано в пять этапов, характеристика которых представлена в таблице 2.1

**Таблица 2.1**

### Общая характеристика организации исследования

Этапы исследования и сроки их выполнения	Содержание работы	Методы
1. сентябрь 2014 – декабрь 2014 г.	Сбор предварительной информации о состоянии проблемы	1) Анализ и обобщение данных литературы и документальных материалов; 2) Педагогическое наблюдение;
2. январь – август 2015 г.	Разработка программы экспериментальной методики	1) Анализ и обобщение данных литературы и документальных материалов; 2) Педагогическое наблюдение
3. сентябрь 2015 – апрель 2016 г.	Проверка эффективности экспериментальной методики	1) Тестирование; 2) Педагогическое наблюдение; 3) Формирующий эксперимент;
4. апрель 2016 – май 2016 г.	Обработка и анализ результатов эксперимента, разработка выводов и практических рекомендаций	1) Анализ и обобщение данных литературных источников и документальных материалов; 2) Методы математической статистики
5. май 2016 г.	Оформление работы	

## ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1. Характеристика экспериментальной методики

Для развития силовых способностей на уроках физической культуры мы опирались на программы физического воспитания для учащихся старших классов и использовали метод повторных усилий, который включал несколько вариантов, различающихся величиной применяемых сопротивлений и режимом выполнения упражнений:

1. С многократным преодолением непредельного сопротивления до значительного (предельного) утомления.
2. С многократным преодолением непредельного сопротивления с предельной скоростью.
3. С многократным преодолением непредельного сопротивления и с непредельным числом повторений.

При развитии силовых способностей на уроках физической культуры применялось следующее:

В течении одной недели учащиеся на уроках применяют следующее - до 60 % времени урока физической культуры применялись упражнения с многократным преодолением непредельного сопротивления до значительного (предельного) утомления (подтягивание на перекладине, отжимание в упоре лежа на определенное число раз и т. д.). (Например, величина сопротивления 6-8 ПМ, число повторений – 4-6. Показатель ПМ (повторный максимум) – применяется для обозначения величины отягощения. Например, дозировка 10 ПМ для каждого ребенка будет означать тот вес, с которого он может максимально выполнить 10 повторений). На другие варианты повторного метода отводилось по 20% урочного времени.

Эффект здесь состоит в том, что ребенок должен проявить предельное мышечное усилие, однако в данном случае предел усилия определяется не величиной сопротивления (весом штанги, например), а числом повторений. В зависимости от величины сопротивления предел усилий, т. е. момент наибольшего воздействия, может быть достигнут на четвертом, например, или на тридцатом повторении.

Вторая неделя проведения эксперимента преимущественное использование упражнения с многократным преодолением непределного сопротивления с предельной скоростью (скоростные упражнения бега, прыжки и т. д., упражнения с непределными отягощениями, выполняемые в максимальном темпе) (Например, величина сопротивления – 12-15 ПМ, число повторений 8-10), т.е. 60% урочного времени дети при развитии силовых способностей применяла второй вариант повторного метода и по 20% – другие.

В данном варианте также соблюдается условие предельного мышечного усилия, но предел определяется, прежде всего, скоростью движений.

Третья неделя применение упражнений с многократным преодолением непределного сопротивления и с непределным числом повторений. В отличие от рассмотренных вариантов первых двух недель здесь отсутствует условие предельного мышечного усилия. Вся работа выполняется в оптимальном, удобном для ребенка режиме (Например, величина сопротивления – 20-30 ПМ, число повторений – неограниченно). При развитии силовых способностей у детей старшего школьного возраста данный вариант повторного метода составлял 60% урочного времени, тогда как остальные только 20%.

### **3.2. Анализ эффективности экспериментальной методики**

В начале педагогического эксперимента нами были изучены исходные показатели развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста. Полученные результаты представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Исходные показатели развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста**

Контрольные упражнения	X±m		P
	Контрольная группа n=12	Экспериментальная группа n=12	
Динамометрия кисти, кг	23,4±1,3	23,7±0,9	>0,05
Прыжок в длину с места, см	203,9±2,4	204,8±2,8	>0,05
Подтягивание, кол-во раз	8,3±0,6	8,4±0,4	>0,05

Результаты, представленные в таблице, позволяют утверждать, что до начала основного этапа педагогического эксперимента у групп школьников отмечается равная степень развития силовых способностей. Данное утверждение подтверждают среднеарифметические показатели прыжков в длину в контрольной группе – 203,9 см, экспериментальной – 204,8 см), динамометрии кисти (23,4, 23,7 кг соответственно) и подтягиваний (8,3, и 8,4 раза соответственно).

По окончании педагогического эксперимента было изучено влияние методики на показатели силовых способностей старшеклассников. Полученные результаты представлены в таблицах 3.2

Таблица 3.2

**Итоговые показатели развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста**

Контрольные упражнения	X±m		t	P
	Контрольная группа n=12	Экспериментальная группа n=12		
Динамометрия кисти, кг	24,8±1,8	27,2±1,9	3,2	<0,05
Прыжок в длину с места, см	206,2±2,9	212,4±3,2	2,9	<0,05

Подтягивание, кол-во раз	9,4±0,9	9,9±0,8	2,6	<0,05
--------------------------	---------	---------	-----	-------

При анализе итоговых данных, мы обнаружили, что улучшение показателей развития силовых способностей отмечалось у школьников всех групп. Однако наилучшие показатели были в экспериментальной группе. В динамометрии кисти среднегрупповой результат улучшился на 3,5 кг, а именно 12,1%, тогда как в контрольной группе данный показатель составил 1,4 кг – 5,6%.

В конце исследования у школьников отмечались неодинаковый прирост показателей прыжка в длину с места. Так, у детей из контрольной группы прирост данного показателя составил 2,3 см, что составило 1,2%. В тоже время в экспериментальной группе он составил 4,7 см – 3,6% соответственно.

Другая тенденция отмечалась при выполнении подтягиваний. Прирост в экспериментальной группе был более значительный, чем в контрольной. Он составил 15,2% в экспериментальной группе и 11,4% в контрольной.

Таким образом, проведенный эксперимент дает основания полагать, что использование методики, основанной на повторном методе с использованием упражнений, с различной интенсивностью способствует наилучшему развитию силовых способностей у детей старшего школьного возраста на уроках физической культурой. Анализ результатов показывает тенденцию улучшения тренировочного эффекта. Наблюдается положительные качественные сдвиги по показателям тестирования.

## ВЫВОДЫ

В результате теоретического исследования и проведения педагогического эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Анализ литературных источников показал, что несмотря на большое количество исследований в области силовой подготовки, в литературе недостаточно данных по методике развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста на уроках физической культуры.

2. В результате теоретического анализа была разработана методика развития силовых способностей у детей старшего школьного возраста на уроках физической культуры. На первой неделе преимущественно применялись упражнения с многократным преодолением непредельного сопротивления до значительного (предельного) утомления. На второй - в большей мере использовала упражнения с многократным преодолением непредельного сопротивления с предельной скоростью. На третьей - преобладали упражнения с многократным преодолением непредельного сопротивления и с непредельным числом повторений.

3. Результаты педагогического эксперимента показали, что произошло улучшение показателей развития силовых способностей у школьников обеих групп. Наилучшие показатели развития силовых способностей отмечались у детей экспериментальной группы. Данные статистически достоверны ( $P < 0,05$ ).

### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Практические рекомендации для учителей, занимающихся развитием силовых способностей у старшеклассников:

1. При развитии максимальной силы необходимо использовать до 60 % времени урока физической культуры с применением упражнений с

многократным преодолением непредельного сопротивления до значительного (предельного) утомления

2. В качестве средств развития максимальной силы необходимо применять подтягивание на перекладине, отжимание в упоре лежа.

3. При развитии взрывной силы эффективно использовать преимущественно упражнения с многократным преодолением непредельного сопротивления с предельной скоростью.

4. В качестве средств развития взрывной силы можно применять скоростные упражнения бега, прыжки и т. д., упражнения с непредельными отягощениями, выполняемые в максимальном темпе.

5. В качестве дополнения оправдана и волнообразная форма динамики отягощений, при которой их варьируют в серии подходов относительно основного отягощения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абсалямов Т. М. Научное обеспечение физической подготовки школьников: Педагогические и медико-биологические исследования. [Текст]/ Т.М. Абсалямов, Т.С. Тимакова - М.: Физкультура и спорт, 1983. - 191 с.

2. Богданов Г. П. Школьникам — здоровый образ жизни. [Текст]/ Г.П. Богданов - М.; Физкультура и спорт, 1989. – 67 с.
3. Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок школьников. [Текст]/ Я.С. Вайнбаум – М.: Просвещение, 1991. – 63 с.
4. Воловик А.А. Силовая подготовка юношей: методические указания для студентов I - II курсов [Текст]/ / Воловик А. А., Климова Е. В., Сотникова О. С.-Новосибирск : СГУПСИ, 2015 – 30 с.
5. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов педагогических институтов [Текст]/ / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990. – 219 с.
6. Гришина Ю.И. Основы силовой подготовки :знать и уметь : учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Текст]/ / Ю. И. Гришина.- Санкт-Петербург: Бизнес-пресса, 2007.- 307 с.
7. Должиков И. И. Планирование уроков физической культуры 1-11 классов. [Текст]/ И.И. Должиков - М.: МГФСО, 1998. – 15 с.
8. Дорохов Р.Н. Силовая подготовка школьников : : монография [Текст]/ / Р. Н. Дорохов, А. Н. Хорунжий, Н. Р. Дорохов.- Смоленск, 2009. - 186 с.
9. Ендальцев Б. В. Теория и практика современной физической подготовки человека: монография[Текст]/ / Б. В. Ендальцев.- Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена , 2015 - 239 с.
10. Железняк Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте. [Текст]/ Ю.Д. Железняк, П.Н. Петров - М., 2001. – 54 с.
11. Качашкин В. М. Физическое воспитание в школе. [Текст]/ В.М. Качашкин- М.: Просвещение, 1993. – 114 с.
12. Лях В.И., Кофман Л.Б. Комплексная программа физического воспитания учащихся 1-11 классов. [Текст]/ В.И. Лях, Л.Б. Кофман – М.: Просвещение, 1996. – 14 с.
13. Лях В.И., Мейксон Г.Б. Методика физического воспитания учащихся 10-11 классов [Текст]/ В.И. Лях, Г.Б Мейксон – М.: Просвещение, 1997. – 27 с.

14. Матвеев Л. П. Основы спортивной тренировки. [Текст]/ Л.П. Матвеев.- М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
15. Менхин Ю.В. Оздоровительная гимнастика: теория и методика. [Текст]/ Ю.В. Менхин, А.В. Менхин.- Ростов н/Д: Феникс. – 2002. – 384 с.
16. Мирончук Б.А. Развивая силу и другие необходимые качества [Текст]/ Мирончук Б.А. // Физическая культура в школе. – 1997. - №2. – С. 34.
17. Матвеев А.П. Физическая культура: Образовательная программа для учащихся средней общеобразовательной школы (1-11 классов). [Текст]/ А.П. Матвеев – М.: Минобразование РФ, 1995. – 41 с.
18. Матвеев А.П. Оценка качества подготовки выпускников основной (средней) школы. [Текст]/ А.П.Матвеев, Т.В. Петрова – М.: Дрофа, 2001. – 64 с.
19. Минаев Б.Н. Основы методики физического воспитания школьников. [Текст]/ Б.Н.Минаев, Б.М. Шиян - М.: Владос, 2000. – 112 с.
20. Морфофункциональные константы детского организма [Текст]/ / В.А. Доскин, Х. Келлер. – М.: Медицина, 1997. – 67 с.
21. Назарова Е. Н. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник [Текст]/ / Е. Н. Назарова, Ю. Д. Жилов. - 5-е изд. Москва : Академия, 2016 – 251 с.
22. Новосельский В. Ф. Методика урока физической культуры в старших классах [Текст]/ / В. Ф. Новосельский.- Киев : Рад. шк. , 1989 – 127 с.
23. Основы математической статистики: Учебное пособие для ин-тов физ. культ. [Текст]/ Под ред. В.С. Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 101 с.
24. Погадаев Г.И. Настольная книга учителя физической культуры. [Текст]/ – М.: Физкультура и спорт, 2000. – 214 с.
25. Перл Б. Стань сильнее. [Текст]/ Б.Перл– Минск.: ООО Попурри, 2004. – 432 с.

26. Синявский Н.И. Урок физической культуры в школе: учебно-методическое пособие [Текст]/ Н. И. Синявский - Сургут : Сургутский гос. пед. ун-т , 2010 - 174 с.
27. Сироткина Б.А. Анализ урока физической культуры в общеобразовательной школе: Методическое пособие для студентов-практикантов. [Текст]/ Б.А. Сироткина – М.: ГЦОЛИФК, 1990. – 47 с.
28. Сухарев А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков [Текст] / А. Г. Сухарев.- М. : Медицина , 2004 - 270 с.
29. Суховицкий И.В. Силовая подготовка учащихся и студентов: учебно-методическое пособие [Текст]/ / И. В. Сухоцкий Москва : Ваш полиграфический партнер, 2012 - 125 с.
30. Теория и методика физической культуры: Учебник [Текст]/ /Под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464 с.
31. Хорунжий А.Н. Развиваем силу[Текст]/ А.Н. Хорунжий // Физическая культура в школе. Научно-методический журнал. — 2008. — №6. С 21 – 24.

