

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

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент директор МБОУ СОШ №45

_____ С.Б. Хайдуков

« ____ » _____ 20 ____ г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ А.В. Ненашева

« ____ » _____ 2017 г.

**Совершенствование общей физической подготовки волейболистов-
подростков на основе использования изометрических упражнений**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–44.03.01.2017.480 ПЗ.ВКР

Руководитель работы,
профессор А.В. Ненашева

_____ 2017 г.

Автор работы
студент группы СТиС – 267
_____ И.В. Зайцев

« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер, доцент
_____ Л.В. Смирнова

« ____ » _____ 2017 г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Зайцев, И.В. Совершенствование общей физической подготовки волейболистов-подростков на основе использования изометрических упражнений. – Челябинск: ЮУрГУ, СТис-267, 77 с., 2 рис., 9 табл., библиогр. список – 100 наим.

В выпускной квалификационной работе автором предпринята попытка разработки специальных методик силовой подготовки с применением различных дозированных нагрузок, позволяющих направленно воздействовать на процесс физического совершенствования и спортивной подготовки юных волейболистов 12-14 лет.

На основании положительной динамики физической подготовленности волейболистов делается вывод об эффективной дозировке и рациональном сочетании силовых нагрузок для спортсменов-игровиков.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ-ПОДРОСТКОВ.....	9
1.1 Характеристика понятия «сила».....	9
1.2 Место силовых упражнений в физической подготовке подростков.....	17
1.3 Влияние занятий спортом на физическое развитие учащихся..	30
1.4 Педагогические и возрастные предпосылки силовой подготовки подростков.....	33
1.5 Характеристика функционального состояния организма подростков.....	36
Выводы по разделу 1.....	39
2 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
3 ДИНАМИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
3.1 Изменение силовой подготовленности подростков.....	48
3.2 Влияние изометрических и динамических напряжений на функциональное состояние организма юных волейболистов.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. На протяжении многих лет в отечественной спортивной науке не утихает дискуссия о возможностях использования отягощений в силовой подготовке юных спортсменов в игровых видах спорта. Еще больше противоречивых мнений имеется по вопросам применения отягощений в силовой подготовке юных спортсменов подросткового возраста. В основном противоречия относятся к планированию тех или иных величин отягощений в различных видах спорта, в том числе и в волейболе. При этом в этом виде спорта возникает ряд вопросов: «можно ли на ранних этапах спортивной подготовки юных волейболистов включать интенсивные методы развития силы?», «можно ли ограничиться при силовой подготовке юных волейболистов малыми нагрузками, или вовсе исключить различные отягощения из средств силовой подготовки детей и подростков?». На эти и многие другие вопросы в тренировки юных волейболистов мы не находим исчерпывающих ответов.

По мнению А.Н. Беляева (2004) общая силовая подготовленность волейболистов характеризуется комплексным развитием силы мышечных групп. Она приобретает посредством выполнения разнообразных физических упражнений в процессе ОФП и является фундаментом для специальной силовой подготовки. Автор считает, что на этапе начальной подготовки (10-13 лет) следует применять динамические упражнения с незначительными отягощениями (акробатика, гимнастика на снарядах, метания, прыжки, игры на местности и др.).

Вместе с тем известны исследования, в которых говорится о том, что 12-14-летний возраст является наиболее благоприятным для эффективного развития силы и скоростно-силовых.

В то же время в методической литературе весьма мало научно-обоснованных рекомендаций по применению тех или иных вариантов развития силы в различных видах спорта в детском или подростковом

возрасте. Более того, мы не встретили специальных работ, направленных на изучение и разработку методики силовой подготовки юных волейболистов подросткового возраста, да и представителей других игровых видов спорта, где бы широко использовались дозированные отягощения.

Отсюда вытекает актуальность нашей научной работы, заключающаяся в разработке специальных методик силовой подготовки с применением различных дозированных нагрузок, позволяющих направленно воздействовать на процесс физического совершенствования и спортивной подготовки юных волейболистов 12-14 лет.

Объект исследования – процесс спортивной подготовки юных спортсменов в игровых видах спорта.

Предмет исследования – методика и технология развития силы юных волейболистов на основе использования изометрических нагрузок в комплексе с динамическими упражнениями.

Цель исследования – повышение уровня общефизической подготовки юных волейболистов 12-14 лет на основе применения изометрических силовых нагрузок.

Цель исследования определила формулировку **задач исследования**:

1 Осветить теоретический аспект проблемы использования отягощений со спортсменами-«игровиками» в подростковом возрасте.

2 Предложить методику развития силы подростков-волейболистов, предусматривающую рациональное сочетание изометрических и динамических нагрузок.

3 Обосновать эффективность экспериментальной методики на основании динамики уровня физической подготовленности и функционального состояния подростков-волейболистов.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ-ПОДРОСТКОВ

1.1 Характеристика понятия «сила»

Совершенно очевидно, что сила – это физическое качество человека, определенное природой для того, чтобы посредством мускулатуры преодолевать внешние воздействия. Для этой цели природа создала уникальный по своей конструкции опорно-двигательный аппарат, с которым не может сравниться ничто, созданное руками человека за многие тысячелетия его существования. Человек способен преодолевать большие физические нагрузки. И этот фактор был одним из решающих для того, чтобы выстоять в борьбе за существование. Тысячелетиями закладывались физические качества, которые так необходимы и современному человеку, например, стремление к единоборству. Без дюжей силы победителем в таких схватках вряд ли кто мог выйти. Правда, это вовсе не значит, что для победы достаточно одной силы.

Любой двигательный акт человека сопряжен с проявлением различных физических качеств. Чтобы поднять отягощение даже средней нагрузки, атлету необходимо в полной мере показать свои способности в ловкости, координации, гибкости и др. Следовательно, развивать силу невозможно без попутного развития практически всех физических качеств человека [3, 10, 11, 12, 22, 36, 52].

Сила является основополагающим физическим качеством человека. Ее можно развивать с использованием различных средств. Но, как показали многочисленные исследования, наиболее эффективно она поддается тренировке, когда применяются отягощения, причем дозированные, т.е. учитывающие физические возможности того или иного атлета [22, 23, 34-39, 40, 53].

Вместе с тем нет единого мнения в отношении использования отягощений для тренировки силы, особенно в детском и подростковом возрасте. Ряд авторов считают нецелесообразным применение любых отягощений в эти возрастные периоды, другие придерживаются противоположного мнения [34, 35, 36, 100, 101].

Однако проблема состоит не только в том, можно или нельзя применять для того или иного юного атлета те или иные отягощения. Если будет получен ответ на вопрос: «Как надо тренировать спортсмена с теми или иными отягощениями без ущерба для его здоровья?», то занятия с тяжестями, по мнению Л.С. Дворкина, можно проводить для практически всех здоровых людей без ограничений. Ведь тяжесть – это и 500 г, и 5 кг, и 100 кг [35, 36, 39].

Мышцы – удивительное создание природы. Это двигатель с коэффициентом полезного действия, недоступным ни одной машине. В результате движения совершенствуется и сама мышца. Видимым проявлением этого является увеличение ее объема и силы. Мышцы постепенно становятся больше и рельефнее. В свою очередь мышечная деятельность вызывает повышенное потребление кислорода, питательных веществ, более интенсивную работу сердца и легких. Следовательно, одновременно с тренировкой скелетных мышц, которые в основном выполняют в организме человека двигательную функцию, развиваются мышцы одного из важнейших органов – сердца [47, 51, 55, 56, 61, 77, 94].

Самое замечательное в характеристике силы (согласно законам Ньютона) – это возможность ее точной количественной оценки. Можно не только говорить о некотором взаимодействии тел, но и измерять его. Количественная мера воздействия тел друг на друга называется в механике силой. Если атлет поднял тяжелый снаряд и держит его над головой, то ничто не мешает нам утверждать, что мускульная сила рук атлета равна по величине силе тяжести. В классической механике строго определено, что такое сила. Это определение включает в себя способ измерения сил .

Известно, что двигательная активность – это врожденная потребность живых существ. Вся живая и неживая материя на Земле испытывает на себе силу воздействия гравитационного поля (земное притяжение), и поэтому все живые существа приспособились к этому физическому фактору. По мнению П.К. Анохина, гравитационное поле как фундаментальный физический фактор, существовавший до появления жизни на Земле, обусловило приспособление к себе абсолютно всех животных независимо от их организации или принадлежности к той или другой зоологической группе. «Тяжесть» выступает здесь как изначальный параметр внешнего неорганического мира, весьма существенный для развития полноценных приспособительных способностей у всех организмов [7].

Каждое из упражнений с отягощениями характеризуется, по мнению А.Н. Воробьева [27], определенными биомеханическими особенностями и оказывает то или иное специфическое воздействие на организм. При выполнении упражнения с интенсивными отягощениями в сократительный акт кратковременно вовлекается большое число двигательных мышечных единиц. Мощные сокращения мышц стимулируют не только развитие мускулатуры, но и все функции организма.

Если в механике сила – количественный показатель, то в физиологии понятие «сила мышц», будучи количественной мерой, включает также и качественную информацию. Здесь под силой мышц понимается то максимальное напряжение, выраженное в граммах и килограммах, которое способны развить мышцы. В.М. Зациорский дает следующее определение силы мышц: это способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий [44].

Для сравнения силы различных по массе мышц Бекон было предложено понятие «абсолютная сила мышц» – максимальное напряжение, которое развивает мышца, отнесенное к поперечному сечению. Обычно за максимальную силу принимают наибольшее ее значение для определенной группы мышц. Сила мышц зависит от многих факторов. При прочих равных

условиях она пропорциональна поперечному сечению мышц (принцип Вебера). Высота сокращения при прочих равных условиях, пропорциональна длине мышечных волокон (принцип Бернулли) [27].

Мышечная работа, связанная с проявлением силы, делится на статическую и динамическую. Термин «статическая работа» был впервые введен еще в прошлом веке (Haughton, 1880) и обозначает удержание груза или положения тела, или противодействие внешнему сопротивлению без видимого движения. Статическая работа (точнее, статическое усилие) аналогична изометрическому режиму мышечной деятельности. К статической работе относится поддержание определенной позы в различные моменты выполнения любых физических упражнений. Статической работе противопоставляется динамическая, что соответствует понятию изотонического или, чаще, ауксотонического режима мышечной деятельности [27, 47].

Мышечные усилия подразделяются по функциональной роли на поддерживающие, преодолевающие и уступающие. Силовые проявления, связанные с укорочением мышц, принято определять как концентрические и эксцентрические (связанные с удлинением мышц) усилия.

Уступающая работа («пассивная» мышечная сила) противопоставляется преодолевающей («активной» мышечной силе). Одной из отличительных особенностей пассивной силы мышц является то обстоятельство, что по величине она может превышать активную силу. Наименования «пассивный» и «активный» в подобном смысле не соответствуют обычному использованию этих слов в русской терминологии. Активным обычно принято называть произвольное действие, а пассивным считают движение, выполняемое за счет внешней силы, без сокращения мышц, которые должны были бы осуществить данный двигательный акт. Внешней силой при пассивных движениях может быть также сила мышц другой конечности работающего человека [27, 34, 49, 90].

С понятием о преодолевающей и уступающей работе связано также понятие о положительной и отрицательной работе. Под первой понимается работа, связанная с преодолением тяжести (поднимание груза), под второй – уступающая действию силы тяжести (опускание груза). При умеренных нагрузках в среднем темпе расход энергии при отрицательной работе составляет примерно половину от расхода энергии на положительную работу [27, 34, 49, 90].

Таким образом, на основании вышеизложенного мы можем обобщить основные понятия дефиниции «сила». Нижеприведенные формулировки различных показателей силы даны по В.Б. Коренбергу [49].

Сила как физическое качество (*physikos*) – 1. Одна из качественно особых базовых сторон моторики. 2. Количественная характеристика одной из качественно особых базовых сторон моторики. Определяется измерением силы, проявляемой основными группами мышц при их предельном напряжении в изометрическом режиме. Определять физическое качество силы рекомендуется при измерении как абсолютной, так и относительной силы.

Сила мышцы (группы мышц) – сила взаимодействия с динамометром в рабочей точке, выбранной для определения проявления силы рассматриваемой мышцы (группы мышц) при ее предельном напряжении в изометрическом режиме. Французский физиолог В.Э. Вебер (XIX в.) установил, что сила каждой мышцы пропорциональна площади ее сечения, которую рассчитывают как сумму площадей сечения всех волокон рассматриваемой мышцы («физиологическое сечение»).

Сила тяги мышцы (группы мышц) – сила, с которой сухожилие тянет кость, к которой прикреплено. Сила тяги определяется: количеством, типом и толщиной возбужденных нервными импульсами (вовлеченных в рассматриваемый момент в процесс напряжения мышцы, рекрутированных) волокон, что определяется степенью усилия, общим количеством и типом волокон в рассматриваемой мышце; даже при предельном напряжении

мышцы рекрутируется всегда только некоторая часть общего количества двигательных единиц, эта доля различна в зависимости от индивидуальных особенностей, характера проведенной силовой подготовки, эмоционального состояния, степени локального утомления.

Силовая выносливость – выносливость при мышечной работе максимальной и субмаксимальной (80–95% от максимальной) мощности (ее наибольшая возможная продолжительность обычно до 0,4–0,7 мин). Обеспечивается анаэробным алактатным механизмом энергопродукции.

Силовые упражнения – упражнения, обеспечивающие развитие и сохранение (в течение заданного времени, обычно одной или нескольких секунд) высокого напряжения рабочих групп мышц и необходимую силу их тяги.

Относительная сила – сила, которую развил или способен развить человек в конкретном взаимодействии, приходящаяся на килограмм веса его тела: значение, получаемое ее делением на статический вес тела. Величина относительной силы особенно важна для тех случаев, когда силовое взаимодействие, осуществляемое человеком, определяет движение всего его тела, т.е. когда ему приходится поднимать, ускорять и «тормозить» свое тело (например, в спортивной гимнастике и акробатике).

Абсолютная сила – выраженный в соответствующих единицах измерения модуль той силы, которая проявлена или может быть проявлена в рассматриваемом движении при предельном, произвольном усилии человека – безотносительно к весу или другим выделенным свойствам человека.

Предельная сила – значение (величина) силы, которое может быть достигнуто в конкретных условиях при произвольном напряжении мышцы (группы мышц) в рассматриваемом движении в заданных условиях в результате предельного усилия (т.е. при максимально доступной произвольной импульсации этой мышцы или группы мышц). Предельная сила зависит от ряда факторов: скорости укорочения или удлинения мышцы (т.е. от скорости преодолевающего или уступающего движения), фазы

дыхания, психологической установки, степени генерализации напряжения скелетной мускулатуры, относительной длины мышцы.

Предельное напряжение мышцы – максимальное напряжение конкретной мышцы, которое может развить человек в рассматриваемых условиях (внешних и внутренних) и при заданном кинематическом режиме работы.

Концентрический режим работы мышцы – режим, при котором напряженная (активная) мышца укорачивается (этот режим называют также миометрическим, а соответствующий режим движений – преодолевающим). При концентрическом режиме выполняется положительная механическая работа, при уступающем – отрицательная, при изометрическом – нулевая.

Эксцентрический режим работы мышцы – такой режим работы мышцы, когда она, невзирая на ее напряжение, растягивается, увеличивает свою длину (соответствует уступающему движению).

Изотонический режим работы мышцы – режим работы мышцы, при котором ее сила тяги неизменна независимо от того, укорачивается мышца, удлиняется или сохраняет свою длину постоянной.

Занятия с тяжестями связаны с необходимостью проявления в наибольшей степени силовых возможностей человека, его волевых качеств. Однако это вовсе не умаляет роль других физических качеств - быстроты, выносливости, гибкости, ловкости и координации. К этим качествам можно добавить и такие, которые в разных видах спорта проявляются по-разному, но практически также способствуют физическому совершенствованию спортсмена. В данном разделе мы остановимся на методах развития силы в тяжелоатлетическом спорте, силовом троеборье и атлетизме. Во всех этих видах спорта имеются свои особенности в развитии силовых возможностей, но вместе с тем их объединяет и одно общее - большинство упражнений выполняются с тяжестями различной величины.

Мышечная сила развивается наилучшим образом тогда, когда в тренировке творчески применяются различные варианты методов

проработки мышц. Рассмотрим наиболее популярные и хорошо известные методы развития силы при помощи отягощений [39].

Миометрический метод – мышечная работа в преодолевающем режиме. Этот метод является по существу основным в тяжелоатлетическом спорте, силовом троеборье и культуризме. Суть его заключается в том, что атлет основные усилия при выполнении упражнения затрачивает во время подъема тяжестей, особенно при больших и максимальных нагрузках. Например, в приседании со штангой на плечах атлет хотя и противодействует давлению веса штанги, опуская ее с определенным напряжением в уступающем режиме, но все же основное усилие (к возможному максимуму) он проявляет только во время подъема из подседа. В особенности такая работа характерна для силового троеборья, где приседание со штангой на плечах является соревновательным упражнением, а пауэрлифтеры показывают в нем результаты часто более высокого уровня, чем это делают штангисты той же спортивной квалификации в тренировочных условиях.

Плиометрический метод – работа мышц в уступающем режиме. В уступающем режиме можно развить намного большее по абсолютной величине напряжение мышц, чем в преодолевающих напряжениях. В этом случае можно достичь напряжение мышц, превосходящее на 10-30% его максимальную величину при миометрической работе. При подъеме тяжестей, особенно во многих тяжелоатлетических упражнениях, возникают значительные мышечные напряжения, когда спортсмену приходится погашать кинетическую энергию своего тела и снаряда (например, при подъеме штанги на грудь в глубокую “разножку”, после полуприседа перед выталкиванием штанги от груди и т.п.) .

Изометрический (статический) метод – средство для развития силы мышц при помощи упражнений статического характера. В практике тренировки спортсменов применяются статические усилия (как правило, общего напряжения мышц человека) до 100% от максимального в течение 5-

10 с и локального усилия отдельных мышечных групп - до 50% от максимального и продолжительностью 15-30 с. Во втором случае атлет при выполнении упражнения не задерживает дыхание, что позволяет рекомендовать этот метод развития силы в тренировке юных спортсменов.

Метод комбинированного режима – сочетание в одной тренировке преодолевающего, уступающего и изометрического методов. Этот метод особенно широко используется в тренировке атлетов высокого класса во многих силовых видах спорта. Наиболее эффективны такие нагрузки, по мнению ряда исследователей, будут тогда, когда они будут выполняться следующим образом: 75% - работа в преодолевающем режиме, 15% - в уступающем и 10% - в удерживающем режиме.

1.2 Место силовых упражнений в физической подготовке подростков

Ни одно физическое упражнение немислимо без проявления силы. Сила мышц в значительной мере определяет быстроту движения и способствует выносливости и ловкости.

По данным А.В.Беляева [13] правильный подбор упражнений должен обеспечивать пропорциональное развитие всех участвующих в соревновательном движении мышц или мышечных групп. Характерная черта развития силы – возможность избирательного воздействия на отдельные группы мышц.

Применяя упражнения с отягощениями, необходимо учитывать уровень подготовленности спортсменов, их самочувствие в день тренировки. Нагрузка должна быть строго индивидуальна.

В тренировке юных волейболистов 10-13 лет следует применять динамические упражнения с незначительными отягощениями. Упражнения должны сопровождаться минимальными напряжениями, исключаями натуживания, а также значительные длительные напряжения (в этом возрасте

слабо развиты мышцы живота, газового дна, косые мышцы туловища, мышцы задней поверхности бедра, приводящие мышцы ног). До 15 лет развивать мускулатуру в целом, а с 15 лет - избирательное воздействие на группы мышц. Выполнение большинства технических приемов в волейболе (подачи, нападающие удары, блокирование и др.) требует проявления "взрывной" силы - способность нервно-мышечной системы преодолевать сопротивление с высокой скоростью мышечного сокращения взрывным образом. Так, для выполнения нападающего удара необходимо комплексное развитие силы мышц кисти, плечевого пояса, туловища, ног; для выполнения подачи - силы мышцы кисти, плечевого пояса, мышц туловища. Поэтому специальная подготовка волейболиста должна быть направлена, прежде всего, на развитие скоростно-силовых способностей спортсменов.

Эффект скоростно-силовой тренировки зависит от оптимального возбуждения центральной нервной системы, количества мышечных волокон, принимающих импульсы, расхода энергии при растягивании - сокращении мышцы. Поэтому интервалы отдыха между сериями упражнений должны быть такими, чтобы восстанавливалась работоспособность спортсменов. В специальной силовой тренировке должен применяться, главным образом, тот режим работы, который соответствует режиму функционирования мышц в игре с тем, чтобы обеспечивать морфологические и биохимические адаптации (локально-направленное воздействие нагрузки). Упражнения должны выполняться с высокой скоростью сокращения мышц.

При развитии "взрывной" силы можно применять незначительные (по весу) отягощения, но чрезмерное увлечение отягощениями при выполнении специальных упражнений сдерживает прирост специальной силовой подготовленности, т.к. в этом случае нагрузка переносится на неспецифические мышечные группы. Вес отягощения - 10-14% от максимума.

Рекомендуются следующие методы специальной силовой подготовки:

- повторный (многократное преодоление непределённого сопротивления с предельной скоростью). Дозировки: количество повторений в серии 20-30; отдых между сериями - 1-2 мин; количество серий в тренировке - 5-7.

- повторный (многократное преодоление непределённого сопротивления с непределённым числом повторений со сменой усилия). Дозировки: число повторений в серии 5-15; отдых между сериями - 2-3 мин; количество серий 3-5

- круговой (для каждой станции упражнения определенного тренирующего воздействия)

- сопряженный (развитие скоростно-силовых качеств в процессе выполнения технических приемов или их частей).

Известно, что развитие силы влияет не только на все стороны физической подготовки, но и имеет большое прикладное значение. Силовой компонент присутствует в любых видах спорта и поэтому развитию этого физического качества должно уделяться большое внимание, особенно при подготовке молодых спортсменов начиная с первых шагов в спорте [5, 6, 10, 15, 21-24, 36, 39, 48, 51, 57, 67, 74, 81 и др.].

Как показали многочисленные исследования, наиболее эффективно силовые возможности человека поддаются совершенствованию, когда используются дозированные отягощения [21-24, 27, 35-38, 69, 83, 84, 85 и др.]. Однако, анализируя учебный план по физическому воспитанию общеобразовательной школы или профессионально-технического училища, мы пришли к выводу, что большинство упражнений, направленных на развитие силы, выполняется без применения отягощений [2, 70, 71, 85].

Различия между силой правой и левой руки у детей до 13–14 лет недостоверны. Начиная с 14–15 лет, разница между правой и левой рукой становится более значительной. Сила двуглавой мышцы плеча, сгибателя и разгибателя кисти и мышц большого пальца достигает максимальной величины в 20–29 лет. Сила мышц нижних конечностей, в частности сгибателей и разгибателей коленного сустава, у детей школьного возраста

увеличивается в период от 7 до 15 лет, причем наиболее интенсивно от 10–12 до 13–15 лет.

После 4–5 лет сила всех групп мышц возрастает. Однако в развитии каждой группы мышц имеются свои особенности. Сила мышц, осуществляющих разгибание туловища и подошвенное сгибание стопы, достигает максимума в 16-летнем возрасте. В 20–30 лет отмечается максимум силы сгибателей и разгибателей предплечья, плеча, шеи, а также сгибателей пальца и разгибателей бедра. Наибольшая сила сгибателей туловища, бедра и голени достигается в более поздние сроки.

Становая сила мышц, т. е. сила разгибателей спины и тазобедренного сочленения, увеличивается в дошкольном и школьном возрасте. Наибольшее увеличение становой силы отмечается в возрасте 14–17 лет, особенно в 15–16 лет.

Развитие силы разных мышечных групп происходит с разной интенсивностью. Факт неравномерного развития силы тех или иных мышечных групп известен давно. Так, А.В. Коробков констатировал более медленные темпы развития становой силы по сравнению с ручной [48].

Данным автором прослежено соотносительное развитие в онтогенезе максимальной силы основных мышечных групп, осуществляющих сгибание и разгибание в различных сочленениях (пальцы, кисти рук, предплечья, плечи, шея, туловище, бедра, голень и стопа) в большом возрастном диапазоне.

Отношение силы к весу тела зависит от возраста человека. Нарастание силы различных групп мышц (пальца, предплечья, туловища, шеи, бедра, голени, стопы) в пересчете на 1 кг веса в возрастной период от 4,5 до 6–7 лет совсем не отмечается. От 6–7 до 9–11 лет, а для некоторых мышц (при сгибании и разгибании шеи и подошвенном сгибании стопы) до 13–14 и даже 16–17 лет наблюдается наиболее интенсивный прирост силы на 1 кг веса. Для большинства групп мышц сила на 1 кг веса в 13–14 лет достигает величин, характерных для взрослых 20–30 лет.

Сила мышц, осуществляющих подошвенное сгибание стопы, кисти руки и предплечья, возрастает более интенсивно по сравнению с другими мышцами и сохраняется лучше. Это, по-видимому, является результатом более интенсивной тренировки названных групп мышц в повседневной жизни.

Одной из причин увеличения мышечной силы у детей и подростков является возрастание мышечной массы тела, то есть естественного увеличения мышечного поперечника. Мышечная масса начинает увеличиваться с 7 лет, но более заметный её рост происходит в период полового созревания. Важная роль в развитии силы в этот период принадлежит, как отмечал Р.А. Шабунин [102], дифференциации нервно-мышечного аппарата. Это подтверждается и исследованиями А.В. Коробкова [48], А.П. Тамбиевой [87, 88], А.А. Маркосяна [57] и др., которые также указывали на то, что с возрастом происходит увеличение числа возбуждающих двигательных единиц во время мышечного напряжения. Способность дифференцировать напряжение мышц.

Степень дифференцирования мышечного напряжения определяется способностями детей воспроизводить заданную величину мышечного напряжения и минимально увеличить ее или уменьшить. Точность воспроизведения заданного мышечного напряжения у детей от 5 до 10 лет невелика. Она повышается лишь с 11 до 16 лет. В младшем возрасте ошибка в воспроизведении напряжения в среднем составляет 23–30%, а в старшем 15–21% от исходной величины. При этом точность воспроизведения мышечного напряжения при большем исходном напряжении, равном $1/2$ его максимальной величины, несколько ниже, чем при меньшем напряжении ($1/4$ максимального значения) [94].

В процессе развития организма детей и подростков происходит естественное увеличение мышечной силы. Причём абсолютная мышечная сила растёт непрерывно и относительно равномерно на протяжении всего школьного возраста. По данным А.В. Коробкова [48], относительная

мышечная сила у школьников увеличивается неравномерно: периоды умеренного прироста силы сменяются периодами выраженного прироста силовых возможностей, особенно в подростковом периоде. Результаты исследований ряда авторов говорят о том, что в возрасте 13–14 лет сила двуглавой мышцы плеча, сгибателей и разгибателей кисти и мышц большого пальца при динамической работе достигает большей величины по сравнению с детским возрастом. Об этом же свидетельствуют исследования А.В. Коробкова, который отмечал, что нарастание силы различных групп мышц в пересчёте на один килограмм веса тела у 13–14-летних подростков происходит более интенсивно, чем у детей 8–9 лет и юношей 18–20 лет. По мнению данного автора, величина силы в пересчёте на килограмм веса тела у подростков 13–14 лет достигает такой же величины, как у взрослых людей 29–30 лет [48].

В.К. Бальсевичем совместно с сотрудниками были проведены исследования возрастных аспектов развития силы методами становой динамометрии и тестирования высоты вертикального прыжка. Их результаты свидетельствуют о том, что естественный рост показателей силовых проявлений у лиц мужского пола происходит до 16, а у представительниц женского – до 14 лет. Авторами была выявлена заметная неравномерность в ускорении и замедлении развития результативности в этом виде силовых проявлений у испытуемых обоего пола [10, 11, 12].

По мнению В.К. Бальсевича, Л.С. Дворкина и других авторов силовые характеристики с возрастом развиваются в тесном взаимодействии с преобразованиями мышечной системы человека и, заметно отличаясь по ритму и темпам развития у мужчин и женщин, тем не менее имеют общие черты: неравномерность развития, наличие периодов интенсивного и замедленного развития [10, 11, 12, 34, 35, 36, 37].

По данным Л.В. Волкова, для сгибателей кисти характерно постоянное возрастное повышение абсолютного показателя силы. С 8 до 17 лет сила сгибателей кисти возрастает в 3,5 раза, но этот рост происходит

неравномерно и сопровождается ускорениями и замедлениями темпов прироста [26].

Увеличение силы сгибателей предплечья имеет такие же закономерности, как и у сгибателей кисти. Наиболее высокие темпы прироста силы приходятся на младший и старший школьный возраст. Так, в период от 8 до 11 лет прирост силы составляет 47%, от 11 до 14 лет – 44%, а от 14 до 17 лет – 50%. Сила сгибателей предплечья в возрастной период от 8 до 17 лет увеличивается более чем в 3 раза [10, 11, 14, 36].

Развитие силы разгибателей предплечья происходит неравномерно: с 8 до 11 лет наблюдается выраженное ее увеличение, с 11 до 13 лет темп прироста несколько уменьшается, затем сменяется резким подъемом в старшем школьном возрасте. С 8 до 17 лет максимальная сила разгибателей предплечья увеличивается в 4 раза (По данным Л.В. Волкова, для сгибателей кисти характерно постоянное возрастное повышение абсолютного показателя силы. С 8 до 17 лет сила сгибателей кисти возрастает в 3,5 раза, но этот рост происходит неравномерно и сопровождается ускорениями и замедлениями темпов прироста.

Увеличение силы сгибателей предплечья имеет такие же закономерности, как и у сгибателей кисти. Наиболее высокие темпы прироста силы приходятся на младший и старший школьный возраст. Так, в период от 8 до 11 лет прирост силы составляет 47%, от 11 до 14 лет – 44%, а от 14 до 17 лет – 50%. Сила сгибателей предплечья в возрастной период от 8 до 17 лет увеличивается более чем в 3 раза [10, 11, 14, 26].

С 8 до 17 лет сила разгибателей туловища увеличивается в 2,5 раза: в младшем школьном возрасте (от 8 до 11 лет) ее прирост составляет 34%, в среднем (от 11 до 14 лет) – 32% и в старшем школьном возрасте (от 14–17 лет) – 46% (10, 11, 14, 26). Заметные изменения в развитии силы икроножной мышцы наблюдаются с 8 до 17 лет. В этот возрастной период сила увеличивается в 4,3 раза. Прирост силы икроножной мышцы с 8 до 11 лет составляет 71%, с 11 до 14 лет – 35%, а с 14 до 17 лет – 88%. Причем

наиболее выраженный скачок в приросте силы наблюдается в возрасте от 14 до 15 лет – 57% [10, 11, 14, 26].

Многие исследователи отмечают неравномерное, зависящее от возраста и пола изменение взрывной силы. Так, высота прыжка вверх с места у девочек непрерывно увеличивается до 12–14 лет, затем следуют некоторая стабилизация результатов и даже их ухудшение. У мальчиков среднегодовые показатели взрывной силы с возрастом повышаются, достигая своего максимума в 15–17 лет. Аналогичный характер проявления взрывной силы отмечается при метании предметов на дальность. Так, например, при бросании хоккейного мяча результаты у мальчиков с 10 до 11 и с 12 до 13 лет, а у девочек с 15 лет не увеличиваются.

В возрасте 7–9 лет во всех видах имитационных движений (метания копья и диска, толкания ядра) по всем показателям (максимальная сила, работа, мощность) обнаруживается постепенное, относительно равномерное изменение величины прироста силы. В 9–11 лет происходит некоторое снижение показателей работы и мощности. С 11 до 14 лет отмечается резкое увеличение абсолютного значения показателей работы и мощности движения.

Целый ряд исследователей установил, что формирование относительной силы различных групп мышц завершается в 6–7 лет, а ее достигнутый в этом возрасте уровень может сохраняться до 41–50 лет.

На проявление мышечной силы оказывают значительное влияние занятия физической культурой и спортом, начиная с детского и подросткового возрастов. Так, по мнению таких специалистов, как А.Н. Воробьев и Л.С. Дворкин, актуальность проблемы силовой подготовки определяется запросами спортивной практики. При этом авторы отмечают, что создание научно обоснованной системы силовой подготовки подрастающего поколения является решающим фактором не только для подготовки спортсменов высокого класса, но и для эффективной разносторонней физической подготовки молодежи [27, 34-39].

Силовая подготовка, особенно с применением дозированных отягощений, способствует целенаправленному развитию мышечной системы детей и подростков. Для этого имеются все соответствующие для данного возраста морфофункциональные предпосылки. Так, в период полового созревания увеличивается по сравнению с детским возрастом интенсивность прироста мышечной массы [27, 34-39, 61].

Если у детей 8 лет вес мышц по отношению к общему весу тела составляет 27%, то к 15 годам – 33%. Показатель суммарной силы мышц-разгибателей во всех возрастных группах от 16 до 18 лет превосходит соответствующие характеристики сгибателей на 57%. Ряд исследователей указали на благоприятное воздействие занятий с тяжестями на развитие мышечной силы в подростковом возрасте. Так, исследования Р.Е. Мотылянской, Л.И. Стоговой, Ф.А. Иорданской и др. говорят о положительном влиянии занятий с дозированными отягощениями на физическое развитие молодого организма и воспитание физических качеств [64].

По данным Л.С. Дворкина, наибольший темп прироста силы наблюдается в возрасте 13–16 лет, силовой выносливости – в 14–15 и 17 лет [36]. Чаще хорошие и отличные годовые темпы прироста мышечной силы, отмечает автор, наблюдаются у тех лиц, которые имели средние или хорошие исходные результаты в контрольно-педагогических испытаниях силовых возможностей на протяжении всего времени исследований.

Известно, что развитие силы не только влияет на все стороны физической подготовки, но и имеет важное прикладное значение. Силовой компонент присутствует в любых видах спорта и поэтому развитию этого физического качества должно уделяться большое внимание, особенно при подготовке молодых спортсменов, начиная с их первых шагов в спорте [39, 49, 77, 90].

Как показали многочисленные исследования, наиболее эффективно силовые возможности человека поддаются совершенствованию, когда используются дозированные отягощения [36, 38, 49, 52, 100, 102].

В работе А.А. Тер-Ованесяна [89] достаточно убедительно показана возможность применения силовых упражнений не в ущерб другим физическим качествам. Автор предлагает придерживаться следующих положений для развития максимальной динамической и статической силы:

- применять силовые упражнения с большими отягощениями (сопротивлениями): на начальном этапе обучения – 40–80%, а для квалифицированных спортсменов – 90–95% от максимальных возможностей занимающегося;

- количество повторений движения должно быть небольшим – 2–3 раза за подход.

Целый ряд исследователей достаточно убедительно показал, что двигательные качества оказывают друг на друга определённое влияние в процессе совершенствования. Это явление называется переносом двигательных качеств. Первое правило говорит о том, что двигательные качества, развитые посредством одного упражнения, переносятся на выполнение других физических упражнений. Например, сила, развиваемая в результате занятий с тяжестями, способствует достижению более высоких результатов, например, в метании молота, толкании ядра, в беге на короткие дистанции и др. Второе правило: проявление переноса двигательных качеств может иметь положительный или отрицательный характер. Например, при развитии быстроты может увеличиваться сила (положительный перенос) или, наоборот, развитие силы может отрицательно отразиться на выносливости (отрицательный перенос).

Исследования В.М. Зациорского [44], В.К. Кузнецова [52], Ю.В. Верхошанского [21-23] и других показали, что только у начинающих спортсменов развитие двигательных качеств является условием более быстрого достижения определённого спортивного результата.

Силовая подготовка в общеобразовательной школе и ПТУ справедливо рассматривается как специализированный процесс, направленный на совершенствование прикладных физических возможностей подрастающего поколения и укрепление здоровья. Вместе с тем анализ содержания различной научно-методической литературы, а также программ по физическому воспитанию школьников и учащейся молодёжи, позволил установить, что даже возможность применения тех ограниченных средств силовой подготовки, которые в них заложены, на практике не реализуется. А использование отягощений в 5-7-х классах и вовсе не предусмотрено в учебных программах [70, 71].

Такое отношение к применению различных средств и методов силовой подготовки с дозированными отягощениями вызвано тем, что нет достаточного количества научно обоснованных методических рекомендаций и учебных пособий для школьников. А те работы, которые опубликованы в отечественной литературе, в основном касаются юных спортсменов, занимающихся тяжёлой атлетикой или атлетизмом в спортивной секции [27, 35-38, 63, 72, 74, 82, 83].

Таким образом, за последние несколько десятилетий накоплен определённый опыт использования средств и методов силовой подготовки детей, подростков и юношей. Систематизированное обобщение проблемы силовой подготовки школьников в рамках процесса физического воспитания, на наш взгляд, ещё не получило своего полного разрешения. Так, нет единой концепции применения дозированных отягощений в силовой подготовке школьников различных возрастов, физического развития и подготовленности. Не ясен вопрос об оптимальных величинах дозирования силовой нагрузки, как в динамических упражнениях, так и в статических напряжениях в силовой подготовке школьников. В вопросе о применении статических упражнений как средства силовой подготовки школьников единого мнения у отечественных специалистов физической культуры и спорта также нет.

Нерешённость многих вопросов силовой подготовки школьников, на наш взгляд, тормозит процесс внедрения передовых достижений в области силовой подготовки юных спортсменов в систему физического воспитания.

В настоящее время в силовой подготовке юных спортсменов значительное место отводится применению различных атлетических упражнений, главным образом, динамического характера. Так, анализ учебно-методической литературы, программ и т.п. по силовой подготовке за последние 10 лет показал, что в них при планировании силовых нагрузок практически отсутствуют упражнения статического характера. А если авторы и дают рекомендации по выполнению статических напряжений, то без применения каких-либо отягощений [33, 45, 78, 85].

В целом ряде популярных учебно-методических работ по атлетизму мы также не обнаружили упражнений статического характера [9, 16, 20, 41, 43, 57, 59]. Так, например, в широко известной книге американского специалиста по бодибилдингу Джо Вейдера [19] среди большого количества разнообразных силовых упражнений не было ни одного со статическими напряжениями.

Анализ программы по физическому воспитанию школьников и учащейся молодёжи позволил сделать также весьма неутешительный вывод в отношении статических напряжений. Вместе с тем ещё в 1989 году А.К. Алтынин предлагал включить в школьную программу раздел атлетизма, в котором планировалось применение силовых упражнений с отягощениями динамического и статического характера, а О.А. Алибеков разработал методику выполнения упражнений с отягощениями для мальчиков 10-15 лет [5, 6, 70, 71].

На наш взгляд, представляет интерес работы авторов, в которых была предложена модель круговой тренировки в физическом воспитании школьников, где были предусмотрены наряду с динамическими и статические напряжения. Известно немало работ, в которых рассматривалась

возможность применения статических упражнений в спортивной подготовке детей и подростков [38, 39, 80, 92, 91, 101 и др.].

В то же время мы не обнаружили каких-либо обоснованных работ, доказывающих неправомерность применения статических напряжений в физическом воспитании школьников как фактора отрицательного влияния на их здоровье и физическое развитие. Нет убедительных аргументов отрицающих возможность использования доступных отягощений в силовой подготовке школьников детского и подросткового возраста. Имеющиеся научные данные позволяют говорить об обратном: дозированные отягощения динамического и статического характера положительно влияют как на физическое развитие подростков и юношей, так и на их функциональное состояние, в частности сердечно-сосудистой системы [35, 39, 75, 79, 80, 84, 101 и др.].

О необходимости развития силы с применением статических напряжений говорил Д. Харре [98]. Из различных форм статической силовой подготовки автор предлагает использовать функциональные статические напряжения. В этом случае нагрузка создаётся сопротивлением динамометра, посторонним весом (штанга, скользящая в станке), собственным весом (удержание креста), эластичной тягой (удержание растянутого резинового шнура) и т.п. По мнению Д. Харре, выполнение статических напряжений помогает нервно-мышечному аппарату настроиться на соответствующую интенсивность раздражения. Статические упражнения также предохраняют мышцы от повреждений.

Одной из проблем применения статических напряжений в силовой подготовке подростков и юношей является их дозирование. Ряд специалистов предлагает применять статические напряжения с максимальным усилием, продолжительностью 5-6 с и задержкой дыхания [85, 93]. По мнению В.П. Филина, [93], применение статических напряжений длительностью до 5 с оказывает положительное влияние на развитие основных физических качеств у юных легкоатлетов (силы, быстроты и

выносливости). Кроме того, авторы установили, что статические напряжения мощностью в 50 или 70% от максимального также дают хорошие спортивные результаты.

Вопрос о применении отягощений для развития силы в детском, подростковом и юношеском возрасте, тем более при статических напряжениях, не находят единодушной поддержки среди специалистов. Так, в ряде научных работ, связанных с изучением физических качеств школьников, рекомендуется развивать силу различными упражнениями без отягощений или с отягощениями весьма малого веса [2, 6, 28, 45 и др.]. Так, определяя оптимальный вес отягощений для развития силы у школьников-спортсменов, С.В. Новаковский (2002) делает вывод о недопустимости применения максимальных по величине отягощений в тренировке 15-16-летних подростков. В то же время В.П. Филин [95] и др. достаточно убедительно доказали, что занятия с умеренными отягощениями способствуют неуклонному росту становой силы. В возрасте от 13 до 18 лет она увеличивается на 50%, достигая к 17-18 годам показателей взрослых. Особенно интенсивно становая сила увеличивается между 13-14 и 14-15 годами.

1.3 Влияние занятий спортом на физическое развитие учащихся

Занятия физическими упражнениями в молодом возрасте предъявляют большие требования к физическому развитию. Поэтому при организации таких занятий необходимо особенно тщательно проводить наблюдения за влиянием различных тренировочных средств и методов на изменение физического развития занимающихся [62, 63, 64].

Исследования возрастной динамики изменений физического развития школьников представляют интерес не только с педагогической и научной точки зрения, но и в не меньшей степени с практической [25]. Так, по мнению В.Г. Властовского, остро стоит вопрос о соотношении паспортного и

биологического возраста ребёнка, поскольку, как отмечает автор, одна часть детей развивается ускоренно, а другая наоборот, характеризуется задержкой процессов роста и созревания организма [24].

По мнению Д. Харре, при оценке физических возможностей юных спортсменов необходимо принимать во внимание, прежде всего, физическое развитие. Представителей разного типа физического развития, которые благодаря временному физическому превосходству показывают относительно более высокие результаты, часто догоняют и обгоняют представители позднего типа развития, не привлекавших ранее внимание тренеров и учителей физкультуры [98].

Исследования, проведённые Р.Е. Мотылянской, [64] с целью изучения влияния систематических занятий физической культурой и спортом на изменение уровня физического развития, показали, что юные спортсмены 15, 16 и 17 лет имели почти такие же данные роста, как и школьники, не занимавшиеся спортом. Но значение веса тела и окружность грудной клетки у них были более высокими. В то же время авторы отмечают, что число школьников, имевших низкие и ниже среднего уровня антропометрические показатели, к концу двухлетнего периода систематических занятий спортом уменьшается, но в это же самое время соответственно увеличивается число школьников со средними, а иногда и более высокими показателями физического развития.

Специфическое влияние двигательной деятельности наиболее отчётливо проявляется у взрослых спортсменов с продолжительным стажем занятий спортом. Например, штангиста можно легко отличить от гимнаста или борца. Но значение этого фактора, как указывают многие исследователи, отчасти проявляется уже в юношеском возрасте [38, 63, 89]. Анализ данных о состоянии физического развития спортсменов, специализирующихся в тяжёлой атлетике, беге на средние дистанции, в прыжках в высоту, баскетболе и др., в плане возрастной динамики даёт основание говорить о том, что в формировании типа телосложения естественный и искусственный

отбор играют не основную роль. Хотя с этим положением не согласуются исследования Г.С. Туманяна [90], Н.Ж. Булгаковой [16] и др.

Представители различных видов спорта отличаются не только тотальными размерами и пропорциями тела, но и некоторыми конституционными особенностями, соотношением фракционных значений веса тела (мышц, подкожного и общего жира, скелета). Об этом говорят исследования А.Н. Воробьёва [27], указывающие на то, что упражнения с отягощениями, особенно значительного веса или при большом напряжении, оказывают специфическое биологическое воздействие на организм. А.Н. Воробьев, ссылаясь на диссертационные работы Б.Е. Подскоцкого, В.Н. Михневича, Т.А. Енилиной, А.Д. Ермакова, А.С. Прилепина, говорит о том, что упражнения с отягощениями, вес которых адекватен возможностям организма подростков, благоприятно влияют на формирование правильного телосложения, а также улучшают дееспособность органов и систем молодого организма [27, 60, 72, 73].

Силовая подготовка с применением отягощений направлена прежде всего на совершенствование силовых возможностей человека и развитие способности к концентрации нервных центров [27, 38, 39, 98]. Вместе с тем силовая подготовка с применением дозированных отягощений укрепляет связки и суставы, помогает выработке выносливости, ловкости, воспитывает волю, уверенность в себе, повышает работоспособность организма [21, 24, 38].

Наиболее благоприятным временем для приобретения двигательных навыков в силовой подготовке (например, при подъёме тяжестей), как показали исследования многих авторов, является подростковый и юношеский возраст [5, 16, 27, 36, 46, 50, 57, 61, 74, 81].

Дозированные силовые нагрузки динамического характера не влияют отрицательно на развитие и дифференцировку позвоночника подростков. Так, А.И. Кураченков [54] отмечал, что силовые упражнения с тяжестями в юном возрасте без чрезмерных нагрузок не только не вызывают

патологических изменений в позвоночнике, а напротив, укрепляя его мышечный корсет, оказывают благоприятное влияние на осанку, способствуют коррекции имеющихся дефектов в осанке.

Некоторые положения А.И. Кураченкова подтвердили в своих исследованиях Р.Е. Мотылянская, Л.И. Строгова, Ф.А. Иорданская, Л.С. Дворкин, А.С. Медведев, Е.С. Черник и другие (38, 57, 64, 98). Так, по поводу низкого роста ряд авторов отмечает, что у молодых атлетов, начавших заниматься силовой подготовкой с 13-14 лет, к 17-19 годам низкие и ниже среднего роста спортсмены составляют, в среднем, 37%, а у бегунов – только 9,2% [27, 38, 62].

Вместе с тем, по данным Л.С. Дворкина [36], низкий рост спортсменов-тяжелоатлетов в основном регистрируется в весовых категориях до 60 кг, а рост тяжелоатлетов начиная с 75 кг мало чем отличается от роста легкоатлетов и лиц, не занимающихся спортом. Кроме того, по его же данным, у 92-95% юных тяжелоатлетов, имеющих низкий рост к 19 годам, родители, как правило, были ниже своих детей или одного с ними роста.

Исследования многих авторов за последние 10-15 лет говорят о том, что правильно организованные занятия с тяжестями с целью силовой подготовки школьников и учащейся молодёжи не приводят к неблагоприятным изменениям в физическом развитии [38, 57, 62].

1.4 Педагогические и возрастные предпосылки силовой подготовки подростков

В процессе развития организма детей и подростков происходит естественное увеличение мышечной силы [8, 25, 45, 48, 51, 56, 61, 67, 101 и др.]. Причём абсолютная мышечная сила растёт непрерывно и относительно равномерно на протяжении всего школьного возраст. По данным же А.В. Коробкова, относительная мышечная сила у школьников увеличивается неравномерно: периоды относительно умеренного прироста силы сменяются

периодами более выраженного её изменения [48]. Ускорение физического развития подростков в период полового созревания приводит к увеличению прироста показателей и мышечной силы [38, 48, 86, 99 и др.]. Результаты исследований ряда авторов говорят о том, что в возрасте 13-14 лет сила двуглавой мышцы плеча, сгибателей и разгибателей кисти и мышц большого пальца при динамической работе достигает большей величины по сравнению с детским возрастом (8-9 лет). Об этом же свидетельствуют исследования А.В. Коробкова, который отмечал, что нарастание силы различных групп мышц в пересчёте на один килограмм веса тела у 13-14-летних подростков происходит более интенсивно, чем у детей 8-9 лет и юношей 18-20 лет. По мнению данного автора, величина силы в пересчёте на килограмм веса тела у подростков 13-14 лет достигает такой же у взрослых людей 29-30 лет.

Одной из причин увеличения мышечной силы у детей и подростков является возрастание мышечной массы тела, то есть естественного увеличения мышечного поперечника. Мышечная масса начинает увеличиваться с семи лет, но более заметный её рост происходит в период полового созревания. Важная роль в развитии силы в этот период принадлежит, как отмечали Р.А. Шабунин, И.В. Павлова, К.Г. Силантьева и др., дифференциации нервно-мышечного аппарата [101]. Это подтверждается и в исследованиях А.В. Коробкова, А.П. Тамбиевой, А.А. Маркосяна, Л.С. Дворкина и др., которые также указывали, что с возрастом происходит увеличение числа возбуждающих двигательных единиц во время мышечного напряжения [38, 48, 50, 56, 75, 76, 77 и др.].

Целый ряд исследователей установили, что формирование относительной силы различных групп мышц завершается в 6-7 лет, а достигнутый на этот возраст её уровень может сохраняться до 41-50 лет. На проявление мышечной силы значительное влияние оказывают занятия физической культурой и спортом начиная с детского и подросткового возраста [1, 31, 36, 45, 62, 63, 64 и др.].

По мнению таких специалистов, как А.С. Медведев и Л.С. Дворкин, актуальность проблемы силовой подготовки определяется запросами спортивной практики. При этом авторы отмечают, что создание научно обоснованной системы силовой подготовки подрастающего поколения является решающим фактором не только для подготовки спортсменов высокого класса, но и для эффективной разносторонней физической подготовки молодёжи [38, 57].

Силовая подготовка, особенно с применением дозированных отягощений, способствует целенаправленному развитию мышечной системы детей и подростков [39, 57, 58 и др.]. Для этого имеются все соответствующие для данного возраста морфофункциональные предпосылки. Так, в период полового созревания увеличивается по сравнению с детским возрастом интенсивность прироста мышечной массы.

Если у детей 8 лет вес мышц по отношению к общему весу тела составляет 27%, то к 15 годам - 33% [48]. По данным А.Д. Егизаряна, показатель суммарной силы мышц-разгибателей во всех возрастных группах от 16 до 18 лет превосходит соответствующие характеристики сгибателей на 57,28%. Ряд исследователей указали на благоприятное воздействие занятий с тяжестями на развитие мышечной силы в подростковом возрасте. Так, исследования Р.Е. Мотылянской говорят о положительном влиянии занятий с дозированными отягощениями на физическое развитие молодого организма и воспитание физических качеств [64].

По данным Л.С. Дворкина, наибольший темп прироста силы наблюдается в возрасте 13-16 лет, силовой выносливости - 14-15 и 17 лет [36]. Чаще хорошие и отличные годовые темпы прироста мышечной силы, отмечает автор, наблюдаются у тех лиц, которые имели средние или хорошие исходные результаты в контрольно-педагогических испытаниях на протяжении исследований в проявлении силовых возможностей.

1.5 Характеристика функционального состояния организма подростков

С момента рождения ребёнка и до 16 лет сердце увеличивается больше, чем в 10 раз, причём рост размеров сердца идёт неравномерно в разные возрастные периоды. Наиболее интенсивный прирост сердца наблюдается на первом году жизни и в возрасте от 13 до 17 лет. За время пубертатного периода объём сердца увеличивается больше, чем в два раза, между тем как масса всего тела за этот же период увеличивается в 1,5 раза. По мнению ряда авторов, темп прироста объёма сердца в подростковом возрасте не соответствует росту просвета сосудов. Это отставание может являться одной из причин повышенного артериального давления в подростковом возрасте [4, 62].

В 13-14-летнем возрасте наблюдается резкое увеличение объёма и веса сердца. Например, если в детском возрасте (7-10 лет) объём сердца составляет 90 см³, а вес - 132 г, то в 13-14 лет - соответственно 130 см³ и 180 г. Однако эти параметры сердец подростков значительно уступают параметрам сердец взрослых (например, объём сердца взрослого человека равняется в среднем 280 см³) [4, 8, 56, 78 и др.]. Ряд исследователей считают, что частота пульса закономерно отражает возрастные особенности человека в процессе роста. Так, по мнению А.А. Маркосяна [56, 57], в период возрастного развития частота пульса уменьшается и в подростковом возрасте приближается к величине, регистрируемой у взрослого человека.

Частота пульса у подростков 13-14 лет уменьшается по сравнению с детским возрастом (8-10 лет) с 80-85 до 72-78 ударов в минуту. Вместе с тем в подростковом возрасте регистрируется значительная дыхательная аритмия (диапазон колебания частоты пульса доходит до 30 сокращений в минуту). В дальнейшем, по мере роста и развития организма, аритмия встречается реже [75, 79, 80, 101 и др.].

Известно, что частота пульса является весьма лабильным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека. Во время максимальной работы частота пульса у детей 8-9 лет достигает 184 удара в минуту, у 12-13-летних - 206 ударов в минуту [75].

С возрастом систолический и минутный объём крови повышается, однако систолический объём крови изменяется более интенсивно, чем минутный. А.А. Маркосян объясняет этот факт уменьшением частоты сердечных сокращений. Если у десятилетних детей систолический объём крови составляет 37 мл, то у 13-16-летних подростков эта величина достигает 59 мл; соответственно минутный объём увеличивается с 3,3 до 3,8 л [56].

Занятия спортом влекут за собой существенное изменение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Как отмечалось выше, с возрастом частота пульса снижается. То же самое наблюдается в связи с занятиями спортом. Так, если в 12-летнем возрасте частота пульса юных спортсменов составляет 79 ударов в минуту, то в 14 лет она снижается до 72 [38, 62, 75, 80, 93, 94, 95, 97 и др.].

Мышечная деятельность приводит к увеличению частоты сердечных сокращений, причём с возрастом прирост частоты пульса во время выполнения упражнений увеличивается. Если у детей восьми лет прирост частоты пульса в первую минуту интенсивной мышечной деятельности составляет 50% по отношению к исходному фону, то у 17-летних юношей эта величина равна 72% [101].

У тренированных детей частота пульса после окончания работы ниже, чем у детей, не занимающихся спортом [77, 94, 103]. Многие исследователи указывают, что хронотропная реакция сердца у юных спортсменов более выражена, чем у взрослых [38, 62, 63, 64]. Например, если у 13-14-летних спортсменов после окончания 20 приседаний частота пульса составляет 114-119 ударов в минуту, то у 20-летних – 103 удара в минуту; после 15-секундного бега - соответственно 140-142 и 128 ударов в минуту.

Значительное учащение частоты пульса у подростков наблюдается и после бега на различные дистанции - от 178 до 276 ударов в минуту [62, 63, 64].

О функциональных возможностях вегетативной системы организма юных спортсменов можно судить по характеру приспособляемости этих систем к заданной мышечной работе. Период вработывания у них в среднем короче, чем у взрослых спортсменов. Но даже у физически хорошо развитых и тренированных подростков работоспособность меньше, чем у взрослых.

Многие исследователи отмечают в период полового созревания хорошие приспособительные возможности сердечно-сосудистой системы подростков к мышечным напряжениям [7, 37, 38, 61, 62, 68]. Но по этому вопросу есть и противоположное мнение. Так, А.В. Коробков считает, что занятия спортом в период полового созревания приводят к снижению функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы по сравнению с детским возрастом [48]. Вместе с тем Р.А. Шабунин [103] не подтвердил данное утверждение. Автор на основании своих исследований показал, что в период полового созревания занятия спортом приводят к образованию стойких временных связей в центральной нервной системе, регулирующих функциональную деятельность сердечно-сосудистой системы. У тренированных подростков после окончания статического напряжения феномен Лингарда (отрицательная фаза пульса) менее выражен, чем у нетренированных сверстников [37, 75, 101].

Многие исследователи рекомендуют проводить силовую подготовку детей и подростков без применения упражнений с отягощениями. Другие, наоборот, рассматривают занятия с отягощениями как основное эффективное средство для развития силы подрастающего поколения. Нет единого подхода к использованию статических напряжений как при тренировке взрослых, так и юных спортсменов. Большинство специалистов склоняется к тому, что в силовой подготовке наиболее эффективными являются статические напряжения максимальной мощности и длительностью до 5–6 с. В большинстве таких работ говорится, что дозированные силовые напряжения

не приводят к неблагоприятным последствиям в здоровье и физическом развитии юных спортсменов.

Выводы по разделу 1

Таким образом, за последние несколько десятилетий накоплен определенный опыт использования средств и методов силовой подготовки детей, подростков и юношей. Проведённый обзор литературы позволил сделать вывод о том, что силовые упражнения с различными режимами мышечного напряжения не используются в полной мере в силовой и общефизической подготовке юных спортсменов.

Проведённый обзор литературы позволил сделать вывод о том, что возможности использования изометрических напряжений в силовой и общефизической подготовке юных спортсменов игровых видов спорта далеко не использованы, не изучены до конца и часто не обоснованы в отношении некоторых методик, рекомендуемых многими авторами для практики. Не разработаны специальные педагогические оценки, позволяющие использовать их в качестве нормативных показателей силовой подготовки юных спортсменов. Мы не обнаружили специальных исследований, направленных на изучения проблемы применения изометрических и миометрических методов силовой подготовки в тренировочном процесс юных волейболистов.

Это послужило причиной проведения целенаправленного исследования по проблеме использования изометрических и миометрических упражнений как одного из эффективных средств силовой подготовки юных волейболистов подросткового возраста.

2 МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в период с сентября 2016 по май 2017 года на базе МАОУ СОШ № 118 г.Челябинска. В исследовании принимали участие только мальчики: 12 лет – 24, 13 лет – 24 и 14 лет – 24 человек.

В педагогические исследования входило следующее: наблюдение за юными волейболистами в процессе тренировочных занятий, контрольно-педагогические испытания, педагогический эксперимент с применением инструментальных методик, анкетирование и анализ протоколов соревнований.

Для решения поставленных задач были проведены исследования в естественных тренировочных и лабораторных условиях с использованием результатов врачебно-педагогического контроля за физическим состоянием школьников.

Педагогические наблюдения

Объектом наблюдений было отношение юных спортсменов различного возраста к занятиям спортом, их способность к преодолению трудностей при выполнении намеченного плана тренировки и физических нагрузок, желание заниматься волейболом вообще и силовой подготовкой, в частности, целеустремлённость в достижении цели. Результаты педагогических наблюдений оценивались по пятибалльной системе экспертной группой, в которую входили тренер, научный работник и высококвалифицированный спортсмен. Данные педагогических наблюдений и заносились в разработанный нами специальный протокол, образец которого представлен в таблице 1.

Контрольно-педагогические испытания

Педагогические испытания позволили оценить уровень физической подготовленности юных волейболистов, динамику изменений спортивных результатов, проанализировать показатели основных физических качеств, а

также дали возможность усовершенствовать процесс силовой подготовки на основе выполнения изометрических и динамических упражнений.

Таблица 1 – Показатели педагогических наблюдений за отношением юных волейболистов к тренировочным занятиям (баллы)

Части спортивно го занятия	Февраль											
	Номера спортивных занятий											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
I	3	4	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5
II	3,5	3,5	4	4	4	3	3	3	4	4,5	4	4
III	3	3	3,5	3	3	3,5	3	3	4	4	3,5	4

Примечание: I - разминка, II - основная часть,

III – заключительная часть тренировочного занятия

Контрольно-педагогические испытания проводились не менее одного раза в две недели (эксперимент в течение 2-х мезоциклов) и через каждые 2 месяца (эксперимент в течение 6-месячного макроцикла). Итог подводился в конце тренировочного годового цикла. В содержание контрольно-педагогических испытаний входили различные физические упражнения общеразвивающего характера и средства силовой подготовки.

Для оценки силовых возможностей юных волейболистов использовались упражнения миометрического (только в преодолевающем режиме) и изометрического характера. В число первых входили приседания со штангой на плечах; в число вторых – упражнения “Поза конькобежца”.

Первое изометрическое упражнение. Удержание груза на вытянутых в сторону руках (рисунок 1). Испытуемый стоит прямо, на вытянутых в сторону руках хватом снизу удерживается гантель, весом от 1 до 2 кг. Такой вес удерживался в статической позе до отказа.

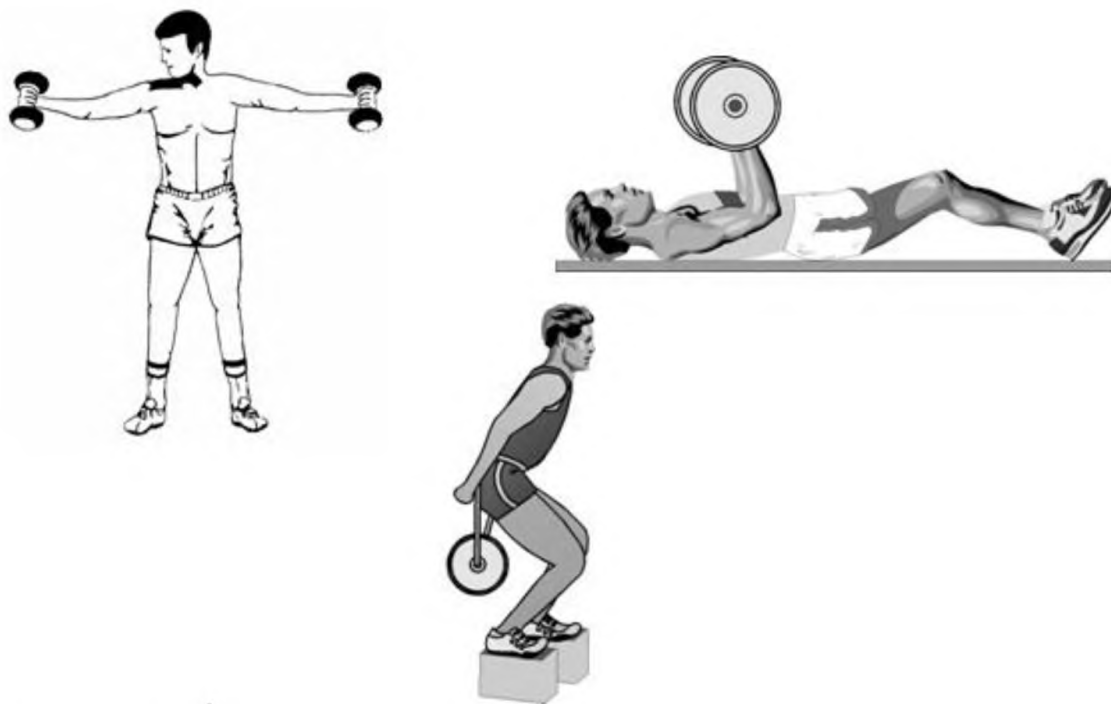


Рисунок 1 – Различные изометрические упражнения

Второе изометрическое упражнение. Удержание груза в позе лёжа на спине (рисунок 1). Испытуемый принимает положение лёжа на спине на горизонтальной скамье. Груз (штанга) удерживался двумя руками, согнутыми в локтевых суставах под углом 90° . Экспериментальные исследования

Основной задачей экспериментальных исследований являлась изучение физических и функциональных возможностей юных волейболистов в процессе занятиями спортом. Для нас важно было получить ответ на вопрос: «как влияют изометрические напряжения на изменения параметров физической подготовленности и функциональные возможности, главным образом, сердечно-сосудистой системы?»

Третье изометрическое упражнение. “Поза конькобежца” (рисунок 1). Груз подвешивался на поясничном ремне.

Испытуемый становится на подставки высотой 30-40 см и принимает позу, напоминающую позу конькобежца: ноги согнуты под углом $90-100^\circ$ в

коленных суставах, туловище несколько наклонено вперёд, спина прогнута в пояснице.

Оценка скоростных и скоростно-силовых качеств юных волейболистов осуществлялась на основе выполнения прыжка в длину с места и бега на 30 м с низкого старта.

Педагогический эксперимент

Цель эксперимента заключалась в изучении эффективности применения трёх вариантов силовой подготовки юных волейболистов различного возраста. В их основу был положен принцип адекватности нагрузки миометрического и изометрического характера.

При проведении педагогического эксперимента использовалось упражнение «Поза конькобежца» – удержание груза на поясничном ремне в «позе конькобежца», – ноги согнуты в коленном суставе под углом в 90-100°, спина несколько наклонена вперёд и прогнута в пояснице, руки за спиной; альтернативным этому упражнению являлось приседание со штангой на плечах.

Было предложено три варианта методики тренировки силовой подготовки юных волейболистов.

Первый вариант методики заключался в том, что в основной части занятий испытуемые выполняли только упражнение изометрического характера локального воздействия.

Второй вариант методики отличался от первого тем, что в нём сочетались в равной степени миометрические и изометрические напряжение.

Третий вариант методики включал применение только миометрических упражнений напряжения (упражнения с дозированными отягощениями, выполняемые только в преодолевающем режиме).

В эксперименте участвовали юные волейболисты трех возрастных групп: 12, 13 и 14 лет. В соответствии с этими вариантами методик силовой подготовки каждые из этих трех групп были разделены на три подгруппы, с равным количеством спортсменов и примерно одинаковым уровнем

физической подготовленности. Первая подгруппа была обозначена цифрой “1”, вторая - “2” и третья - “3”. Каждая из них выполняла соответственно первый, второй и третий вариант силовой подготовки.

В период проведения педагогического эксперимента для юных волейболистов в недельном цикле было запланировано три тренировочных занятий по волейболу и два занятия с преимущественной силовой нагрузкой.

Эффективность предложенных 3-х вариантов методик силовой подготовки юных волейболистов оценивалась по результатам контрольно-педагогических испытаний, которые проводились через каждые две недели (поза «конькобежца» и приседание со штангой на плечах).

Что же касается объёма тренировочной работы в тех или иных режимах мышечного напряжения, то за основу бралось время выполнения миометрических упражнений, для которых была определена следующая нагрузка в эксперименте: вес штанги, поднимаемой в жиме лёжа или приседании, был одинаков и составлял 60% от веса тела. Этот вес штанги поднимался до 5 раз подряд в одном подходе. Всего за одну тренировку планировалось 4 подхода. Следовательно, объём нагрузки при выполнении данного упражнения за тренировку составлял 20 подъёмов штанги, равного 60% от веса тела занимающегося. На это уходило, включая и отдых между подходами, до 3-4 мин., в среднем 22 мин.

Изометрические упражнения выполнялись также в течение 15-20 мин. за тренировку. Для этого планировалось 3 подхода с интервалом отдыха между выполнением изометрических нагрузок до 4-5 мин.

Последовательность выполнения нагрузок в тренировках подростков приведена в таблице 2. Видно, что для подгруппы «1» общее количество подходов к упражнениям составило в одном мезоцикле 24, а за весь период педагогического эксперимента (2 месяца) 48 подходов, соответственно для подгруппы «2» при выполнении упражнений миометрического характера 16 и 32 и изометрического характера 12 и 24 подходов; для подгруппы “3”,

планировались лишь упражнения миометрического характера в объёме 32 и 64 подходов.

Таблица 2 – Схема планирования тренировочной нагрузки в период эксперимента

Подгруппы	Количество тренировочных занятий в одном мезоцикле																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		всего	
	И	М	И	М	И	М	И	М	И	М	И	М	И	М	И	М	И	М
“1”	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	24	-
“2”	-	4	3	-	-	4	3	-	-	4	3	-	-	4	3	-	12	16
“3”	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	32

Примечание: И – изометрические нагрузки; М – миометрические нагрузки; соответственно 3 и 4 - количество подходов в упражнениях

Предварительные исследования показали, что юные спортсмены достаточно быстро освоили технику выполнения как изометрических, так и миометрических упражнений. Обращалось внимание на то, чтобы юные волейболисты при выполнении изометрических упражнений научились правильно дышать и следить за поддержанием оптимальной изометрической позы. Упражнение прекращалось в случае, если испытуемый не мог удержать груз в заданной позе или задерживал дыхание и пытался за счёт этого продлить время статической позы.

Определение уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников.

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) заключалось в следующем: регистрировалась частота пульса в покое, а затем – после выполнения функциональной пробы. В отдельных экспериментах регистрация частоты пульса проводилась на всём протяжении выполнения физических нагрузок. Функциональная проба в наших исследованиях применялась с использованием изометрического упражнения “Поза конькобежца”.

Для характеристики функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы школьников были проведены лабораторные исследования с применением данной изометрической нагрузки, заключающейся в удержании груза, равного 30% веса тела испытуемого. Данная функциональная проба была предложена Л.С. Дворкиным.

Продолжительность изометрического напряжения в первой попытке составляла 70% от максимального, а во второй – до отказа. Выполнение упражнения прекращалось, если испытуемый не мог выполнять условия эксперимента: угол сгибания ног в коленном суставе не должен быть больше или меньше $90-100^\circ$, дыхание должно быть равномерным, при его задержке упражнение прекращалось. Предварительные исследования показали, что юные волейболисты 12 лет, не адаптированные к изометрическим упражнениям, удерживали груз в позе конькобежца до 20-22 с 13 лет - 25-27 и 14 лет до 30 с.

Как было отмечено выше, использование функциональной пробы с изометрическим напряжением позволяло регистрировать изменение физиологических показателей сердечно-сосудистой системы непосредственно во время выполнения мышечной работы. Продолжительности данной нагрузки хватало, чтобы зарегистрировать не только ЧСС, но и кровяное артериальное давление в начале и в конце статического напряжения.

Сравнивая полученные данные исследования функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы юных волейболистов, занимающихся силовой подготовкой, с показателями сверстников, которые этой подготовкой не занимались, мы имели возможность оценить динамику не только совершенствования физических (силовых) качеств школьников, но и приспособительных возможностей ССС к выполнению изометрических напряжений.

Математическая статистика

При описании того или иного исследования выше уже были даны методы регистрации различных показателей физического развития, физической подготовленности и функционального состояния организма юных волейболистов.

Статистическая обработка полученных результатов исследования заключалась в нахождении средней арифметической (M), ошибки средней арифметической ($\pm m$), общего квадратического отклонения (δ), коэффициента вариации ($V\%$), разности между средними арифметическими (Δ), доверительного интервала, коэффициента корреляции (r).

Статистические показатели проведённых исследований использовались для разработки педагогических критериев и оценок физической подготовленности школьников: “отлично” - выше $X + \delta$; “хорошо” - от $X \pm 0,5\delta$ до $X + \delta$; “удовлетворительно” - от $X - \delta$ до $X \pm 0,5\delta$; “недостаточное” - ниже $X - \delta$.

Вероятностная оценка различных величин осуществлялась при помощи критерия t Стьюдента. Статистически значимым результатом считался результат с вероятностью $P = 0,05$ (при исследовании физического развития и физической подготовленности школьников) и $P = 0,01$ (при исследовании функционального состояния сердечно-сосудистой системы, в экспериментальных исследованиях).

3 ДИНАМИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Изменение силовой подготовленности подростков

В этом эксперименте использовалось изометрическое упражнение “Поза конькобежца” и приседания со штангой на плечах. Как было отмечено выше, экспериментальные исследования проводились в отдельных возрастных группах юных волейболистов 12-14 лет, поэтому отдельно остановимся на результатах исследований в каждой из этих возрастных подгрупп.

12-летние волейболисты. Первые контрольно-педагогические испытания выявили исходный уровень силовой подготовленности юных спортсменов до начала эксперимента. Испытание проводилось в приседании со штангой на плечах. Волейболисты подгруппы “1” показали средний исходный результат в этом упражнении 47,5кг; их сверстники из подгрупп “2” - 52,5 и “3” - 45,0кг.

Следовательно, на первом испытании мы не обнаружили достоверных различий в силовой подготовленности юных волейболистов этого возраста. Экспериментальные занятия по силовой подготовке юных волейболистов с применением различных для той или иной подгруппы методик развития силы позволили уже после двух недель тренировок получить первые значимые результаты. Все без исключения 12-летние волейболисты увеличили свои показатели в силе ног (таблица 3).

В первом двухнедельном цикле несколько опередили своих сверстников из других подгрупп волейболисты подгруппы “2” (+ 1,2 кг). Во втором двухнедельном тренировочном цикле преимущество получила подгруппа “1” (+ 0,9). После окончания третьего цикла волейболисты всех подгрупп улучшили результаты в приседании со штангой на плечах: “1” - на 0,5, “2” - на 0,3 и “3” - на 0,2 кг.

В последнем двухнедельном тренировочном цикле наиболее выраженный прирост оказался в подгруппе “2” - 2,4 кг, на второе место вышли волейболисты из подгруппы “3” - 1,6 кг, а в подгруппе “1” прирост составил лишь 0,4 кг.

Таблица 3 – Результаты контрольно-педагогических испытаний в приседании со штангой на плечах (волейболисты 12 лет), кг

Периоды педагогических исследований	Экспериментальные подгруппы								
	“1”			“2”			“3”		
	M ₁	δ	V,%	M ₁	δ	V,%	M ₁	δ	V,%
Исходный показатель	47,6	6,4	9,5	52,5	6,3	8,7	45,0	6,24	9,6
Через две недели	48,1 (0,5)	6,6	9,7	53,8 (1,2)	6,4	8,6	46,0 (0,9)	6,2	9,4
Через четыре недели	48,9 (1,4)	6,4	9,3	54,5 (1,9)	6,3	8,5	46,7 (1,6)	6,1	9,2
Через шесть недель	49,5 (1,9)	6,2	9,0	54,6 (2,2)	6,3	8,4	46,9 (1,8)	6,1	9,2
Через восемь недель	49,7 (2,3)	5,9	8,6	57,2 (4,6)	6,5	8,3	48,5 (3,4)	6,3	9,3
Прирост, %	3,1			7,7			5,2		
t	0,67			1,65			1,25		

Примечание: В скобках показан прирост результата по отношению к исходному результату.

В целом за два месяца экспериментальных исследований наибольший прирост в приседаниях со штангой на плечах был зафиксирован во второй подгруппе - 7,7% (t = 1,65), третья подгруппа показала второй результат - 5,2% (t = 1,25), а в первой подгруппе окончательный показатель прироста результатов составил 3,1%.

По итогам данного эксперимента можно сделать следующее обобщение. Применение трёх различных вариантов методик тренировки силы даёт положительный эффект в её приросте за два месяца.

Волейболисты 12 лет адекватно реагировали на воздействие как изометрических, так и миометрических мышечных напряжений. Прирост результатов в приседании со штангой на плечах отмечался на каждом контрольно-педагогическом испытании. В то же время, наибольший эффект в приросте силы за время эксперимента дала методика тренировки с сочетанием изометрического и миометрического упражнений.

13-летние волейболисты. Первые испытания в приседании со штангой на плечах позволили сравнить исходные показатели силы ног волейболистов 13 лет с результатами 12-летних. Так, средний показатель в приседании у 13-летних был выше на 6,8% исходного результата 12-летних спортсменов (табл. 3,10).

Таблица 4 – Результаты контрольно-педагогических испытаний в приседании со штангой на плечах (волейболисты 13 лет), кг

Периоды педагогических исследований	Экспериментальные подгруппы								
	“1”			“2”			“3”		
	M _т	δ	V,%	M _т	δ	V,%	M _т	δ	V,%
Исходный показатель	53,5	6,2	8,4	50,8	4,8	6,8	54,7	5,2	6,9
Через две недели	54,7 (1,2)	5,6	7,5	72,1 (1,3)	4,6	6,4	75,8 (1,1)	4,9	6,5
Через четыре недели	55,3 (1,8)	5,4	7,2	53,8 (3,0)	5,1	6,9	56,6 (1,9)	5,1	6,7
Через шесть недель	55,9 (2,4)	5,9	7,8	54,4 (3,6)	5,2	7,1	58,2 (3,5)	5,4	6,9
Через восемь недель	56,3 (2,8)	5,6	7,4	56,4 (5,6)	5,5	7,3	59,6 (4,9)	5,4	6,8
Прирост, %	3,8			7,9			6,5		
t	1,2			2,86			2,9		

У 13-летних волейболистов в течение двух недель тренировочных занятий были отмечены положительные изменения результатов во всех подгруппах примерно на одном уровне прироста (таблица 4), то есть ни один

из трех вариантов методики развития силы на данном этапе эксперимента не позволил выявить достоверного преимущества.

Во втором двухнедельном цикле юные волейболисты 13 лет продемонстрировали несколько более выраженные показатели своей физической подготовленности. Так, наибольший прирост в силе за четыре недели показали мальчики данного возраста второй подгруппы - 3,0 кг, а вот юные волейболисты в первой и третьей подгруппах опять пришли к промежуточному финишу примерно на одном и том же уровне прироста силы (соответственно 1,8 и 1,9 кг).

К третьему контрольно-педагогическому испытанию (через шесть недель) выраженный прирост по отношению к предыдущему результату оказался у волейболистов третьей подгруппы - 1,6 кг, в то время как во второй подгруппе волейболисты 13 лет прибавили за это же время лишь 0,6 кг; столько же было и в первой подгруппе. В итоге за шесть недель общий прирост результатов в приседании со штангой на плечах составил во второй и третьей подгруппах соответственно 3,6 и 3,5 кг. В первой подгруппе этот показатель был несколько ниже - 2,4 кг.

Последняя двухнедельная силовая подготовка позволила волейболистам 13 лет второй подгруппы значительно увеличить отрыв в приросте силы от своих сверстников. Так, за последние две недели они прибавили к своим лучшим результатам еще 2 кг, в то время как в третьей подгруппе прирост составил 1,4 кг, а - в первой подгруппе, лишь - 0,4 кг.

В итоге общий показатель прироста силы ног за период эксперимента по отношению к исходному результату был наивысший во второй подгруппе – 7,9%, в первой – 3,8% и в третьей подгруппе – 6,5%.

Статистический анализ полученных результатов эксперимента позволяет говорить о том, что методика тренировки силы, в которой в равной степени сочетаются изометрические и миометрические, оказалась наиболее эффективной ($t = 2,86$). На втором месте по эффективности стоит методика с применением только миометрических напряжений. Выполнение же только

изометрических упражнений хотя и даёт прирост в силе, но значительно меньшей величины.

14-летние волейболисты. По исходным показателям в приседании со штангой на плечах 14-летние спортсмены достоверно не отличались от 13-летних. Очевидно, это связано со специфичностью данного упражнения, каким является приседание со штангой на плечах. Но если судить по показателю индивидуального состояния развития силы подростков, то в группе 14-летних мальчиков наблюдается меньше различий, нежели в группе волейболистов 13 лет (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты контрольно-педагогических испытаний в приседании со штангой на плечах (волейболисты 14 лет), кг

Периоды педагогических исследований	Экспериментальные подгруппы								
	“1”			“2”			“3”		
	Mt	δ	V,%	Mt	δ	V,%	Mt	δ	V,%
Исходный показатель	53,4	4,6	6,3	54,7	4,4	5,9	51,8	3,4	4,8
Через две недели	74,8 (1,4)	4,4	5,9	55,4 (0,7)	4,7	6,2	52,7 (0,9)	3,6	5,2
Через четыре недели	55,3 (1,9)	4,4	5,8	56,5 (1,8)	5,2	6,8	52,8 (1,0)	3,9	5,4
Через шесть недель	55,0 (1,6)	4,6	6,2	57,6 (2,9)	4,7	6,4	53,6 (1,8)	3,6	4,9
Через восемь недель	55,2 (1,8)	4,7	6,3	59,3 (4,6)	5,0	6,3	55,2 (3,4)	3,9	5,2
Прирост, % t	2,45 1,08			6,15 1,97			5,6 2,56		

Из таблицы 5 мы видим, что прирост результатов в приседании со штангой на плечах в первом двухнедельном цикле наиболее значимым оказался в подгруппе “1”, которая тренировалась только с применением изометрических напряжений локального воздействия (1,4 кг). Этот показатель прироста был выше, чем мы это видели в более младших группах.

Кроме того, впервые во время эксперимента первая подгруппа вышла по показателям прироста на промежуточном контрольном испытании на первое место. Вторыми на втором испытании оказались волейболисты подгруппы “3” - 0,9 кг, а мальчики второй подгруппы “2” показали только третий результат прироста в силе мышц ног - 0,7 кг.

В конце первого месяца экспериментальной тренировки по показателям прироста по отношению к исходным результатам продолжали оставаться лучшими волейболисты 14 лет подгруппы “1” (1,9 кг), но их почти догнали волейболисты второй подгруппы (1,8 кг), а третьей осталась на этом этапе подгруппа “3” (1 кг). Следовательно, за последние две недели первого месяца тренировки наибольший прирост был зафиксирован во второй подгруппе - 1,1 кг. На этом этапе эксперимента наблюдается снижение темпа прироста силы ног волейболистов подгруппы “3” до 0,1 кг и первой подгруппы - до 0,5 кг.

На шестой неделе экспериментальных исследований стало ясно, что волейболисты второй подгруппы всё более уверенно наращивали свой силовой потенциал. Они значительно оторвались от своих сверстников по уровню прироста силы. Примечательно и то, что на этом этапе эксперимента подгруппа “3” по показателям прироста силы обогнала волейболистов из первой подгруппы, хотя разница между ними оказалась минимальной (0,2 кг).

Итоговый результат экспериментальных исследований показал преимущество тренировки, в которой в равной степени сочетаются изометрические и миометрические упражнения. Однако на этот раз высокие результаты прироста силы были отмечены в третьей подгруппе, в то время как недостоверный прирост результатов в приседании оказался в первой подгруппе.

Средневозрастные изменения силы ног волейболистов 12-14 лет. Исследуя влияние различных методик тренировки силы с применением изометрических напряжений в отдельных возрастных подгруппах, мы не

могли не сделать анализ средневозрастных изменений силы. Для этого были обобщены полученные результаты данного эксперимента среди всех участвующих юных волейболистов, но с учетом их распределения на три подгруппы (таблица 6).

Средневозрастной показатель прироста результатов через две недели оказался наибольший в первой подгруппе и составил 1,1 кг. На 0,1 кг отстали от первой подгруппы сверстники из второй и третьей подгрупп. К концу четвертой недели силовой подготовки по темпам прироста результатов на первое место уже вышли волейболисты второй подгруппы, значительно опередив всех из подгрупп “1” и “3”.

Таблица 6 – Результаты контрольно-педагогических испытаний в приседании со штангой на плечах волейболистов 12-14 лет, кг

Периоды педагогически х исследований	Экспериментальные подгруппы								
	“1”			“2”			“3”		
	M _т	δ	V,%	M _т	δ	V,%	M _т	δ	V,%
Исходный показатель	51,4	5,7	8,0	52,7	5,2	7,1	50,5	5,0	7,0
Через две недели	52,5 (1,1)	6,0	8,2	53,7 (1,0)	5,2	7,1	51,5 (1,0)	6,0	8,4
Через четыре недели	53,2 (1,8)	5,4	7,4	54,9 (2,2)	5,5	7,4	52,0 (1,5)	5,3	7,5
Через шесть недель	53,4 (2,0)	5,6	7,6	55,6 (2,9)	5,5	7,3	52,9 (2,4)	5,1	7,0
Через восемь недель	53,7 (2,3)	5,4	7,4	57,9 (5,2)	5,6	7,3	54,4 (3,9)	5,2	7,1
Прирост, %	2,0			7,3			4,05		
t	1,28			3,6			2,5		

Следовательно, если в первые две недели незначительное преимущество имел вариант методики с применением только изометрических напряжений, то во втором двухнедельном цикле более результативной оказалась методика, в которой изометрические упражнения сочетались с миометрическими (рисунок 2).

В третьем двухнедельном цикле наибольший прирост оказался в подгруппе “3”, которая за эти две недели прибавила к своим результатам 0,9 кг, в то время как их сверстники из других подгрупп соответственно увеличили свой результат на 0,2 и 0,7 кг. А по отношению к исходному показателю лучшими всё же оказались волейболисты 12-14 лет второй подгруппы, уровень прироста силы, у которых достиг 2,9 кг, в подгруппе “3” - 2,4 кг и в подгруппе “1” – 2,0 кг.

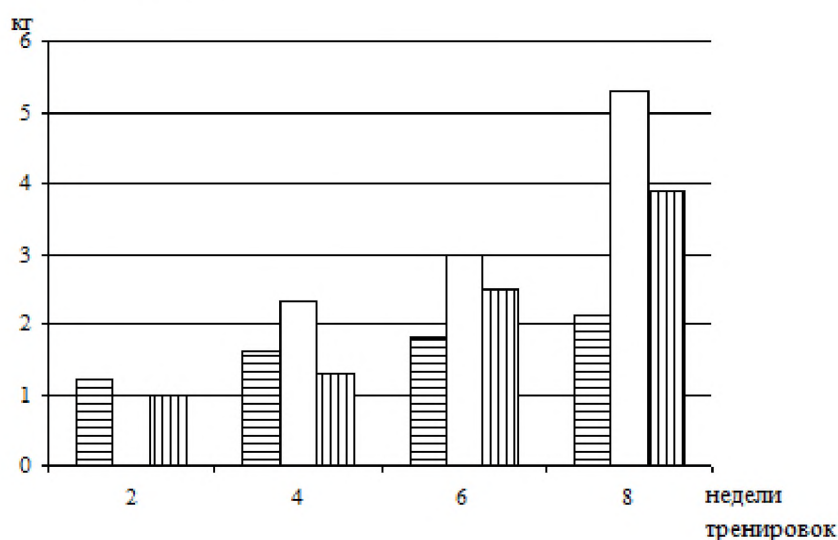


Рисунок 2 – Прирост результатов волейболистов 12-14 лет в приседании со штангой на плечах по отношению к исходному результату

▨ - экспериментальная подгруппа “1” - выполняла только статические упражнения;

□ - экспериментальная подгруппа “2” - выполняла статические и динамические упражнения в равной степени;

▤ - экспериментальная подгруппа “3” - выполняла только динамические упражнения

В итоге, через два месяца эксперимента, наибольший результат по показателю прироста в приседании со штангой на плечах показали юные волейболисты 12-14 лет второй подгруппы - 7,3%, на второе место вышли волейболисты того же возраста третьей подгруппы - 4,1%, а наиболее низкий показатель прироста был зафиксирован в подгруппе "1" - 2,9% (рисунок 2).

3.2 Влияние изометрических и динамических напряжений на функциональное состояние организма юных волейболистов

Известно, что частота пульса является весьма лабильным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека. Поэтому в результате проведенного эксперимента нам было важно зафиксировать динамику данного показателя.

Частота пульса записывалась на стандартном электрокардиографе до начала изометрического напряжения, во время его выполнения и в восстановительном периоде. В данном исследовании принимали участие юные волейболисты 12-14-летнего возраста (40 чел.) и их сверстники, не занимавшиеся спортом (46 чел.).

Частота пульса в исходном фоне до начала выполнения изометрического упражнения. Исследования показали, что частота пульса в исходном фоне у волейболистов-мальчиков 12-14 лет соответствовала возрастным нормам. Из таблицы 7 видно, что наименьший уровень частоты пульса в исходном фоне среди всех испытуемых был у 14-летних подростков. Следовательно, мы отмечаем зависимость фактора снижения частоты сердцебиения с возрастом.

Однако из данной таблицы видно, что во всех возрастных группах частота пульса у тренированных подростков в исходном фоне была меньше, чем у их сверстников, не занимавшихся спортом. Так, разница в группе 12-летних подростков составила 5,9 уд/мин ($t = 2,3$), в 13-летних - 7,4 ($t = 3,2$) и 14-летних - 5,1 уд/мин ($t = 1,97$).

Таблица 7 – Частота пульса в исходном фоне перед началом изометрического напряжения, уд/мин

Возраст, лет	Исследуемые группы подростков	n	Статистические показатели		
			$M \pm m_x$	δ	V, %
12	Нетренированные	18	$82,4 \pm 1,6$	7,0	8,5
	Волейболисты	12	$76,5 \pm 1,6$	5,7	7,4
13	Нетренированные	14	$80,2 \pm 2,12$	7,85	9,8
	Волейболисты	16	$72,8 \pm 1,2$	4,7	6,5
14	Нетренированные	14	$75,2 \pm 2,35$	7,05	9,4
	Волейболисты	12	$70,1 \pm 1,4$	5,0	7,2

Следовательно, силовая подготовка юных волейболистов в течение года привела к достоверному снижению частоты пульса в покое по отношению к нетренированным сверстникам. Это позволяет нам в известной мере говорить о том, что занятия с тяжестями в волейболистов подросткового возраста приводят к развитию брадикардии.

Частота пульса во время изометрического напряжения. Во время изометрического напряжения частота пульса регистрировалась через каждые 5 секунд. Данное упражнение заключалось в удержании до отказа в позе конькобежца груза, равного 30% от собственного веса. Регистрировались максимальные показатели частоты пульса, а также рассчитывалась средняя частота пульса за весь период изометрического напряжения. Продолжительность такой работы показана в таблице 8.

Из таблицы 8 видно, что показатель изометрической выносливости в группе юных волейболистов был значительно выше, чем в контрольной группе сверстников, причём наибольший разрыв в развитии данного качества наблюдается у подростков 12 лет - 11,1 с (45,3%), в 13 лет это различие составило 9,8 с (34,6%), а в 14 лет - 9 с (26,2%). Показатель коэффициента вариации, характеризующий индивидуальные физические различия, во всех случаях был наименьшим в группе юных волейболистов. Следовательно,

силовая подготовка в течение года позволила в значительной степени сблизить индивидуальные уровни изометрической выносливости волейболистов 12-14 лет.

Таблица 8 – Средняя продолжительность изометрического напряжения (“Поза конькобежца”), с

Статистические показатели	12 лет		13 лет		14 лет	
	нетренированные	волейболисты	нетренированные	волейболисты	нетренированные	волейболисты
M ± m	24,5 ± 1,2	35,6 ± 1,8	28,3 ± 1,2	38,1 ± 1,2	30,2 ± 1,9	39,2 ± 1,4
δ	4,9	6,2	5,6	4,7	7,1	4,9
V,%	20,0	17,4	19,8	12,3	23,5	12,5

Несмотря на то, что юные волейболисты выполняли мышечную работу более продолжительное время, чем их не тренированные сверстники, она проходила на фоне меньшей частоты пульса (таблица 9). Мы видим, что со стороны ССС наблюдается проявление более экономного функционирования в результате занятий волейболом с элементами силовой подготовки в течение года. Во время изометрического напряжения средняя частота пульса у юных волейболистов была достоверно меньше по отношению к контрольной подгруппе: среди 12-летних подростков - на 12,6%, 13-летних - на 12,3% и 14-летних - на 12,5%.

Представляет интерес и тот факт, что максимальный прирост частоты пульса во время изометрического напряжения по отношению к средней частоте пульса исходного фона в подгруппах волейболистов, хотя и недостоверно, но был выше, чем в контрольных. В то же время абсолютное значение максимальной частоты пульса во время мышечного напряжения в первом случае достоверно оказалось меньшим по сравнению с нетренированными школьниками (таблица 9). Так, в подгруппе юных спортсменов 12 лет максимальная частота пульса была равна 135 уд/минуту, а у их не тренированных сверстников - 140,3 уд/минуту.

Таблица 9 – Изменение показателей ЧСС во время изометрического напряжения

Показатели ЧСС	Контрольные подгруппы			Юные волейболисты		
	Возраст, лет					
	12	13	14	12	13	14
Исходный фон						
ЧСС в мин.	82,4	80,2	75,2	76,5	72,8	70,1
Во время статического напряжения						
Статическая выносливость, с	24,5	28,3	20,2	35,6	38,1	39,2
ЧСС в мин.	118,3	120,4	116,2	105,3	107,3	103,2
Максим. ЧСС в мин.	140,3	130,2	132,4	135,0	130,0	128,2
Восстановительный период						
Время возврата ЧСС к исходному уровню	185	176	175	145	130	125

Следовательно, по данным исследования изменений показателей ЧСС во время изометрического напряжения можно сделать заключение, что силовая подготовка с применением изометрических напряжений оказывает положительное влияние на функциональное состояние юных волейболистов.

После окончания выполнения мышечной работы изометрического характера частота пульса у всех испытуемых на первых пяти секундах: в контрольной группе не тренированных школьников возросла - на 4,1 - 7,9 уд/мин., а у их сверстников - юных волейболистов - на 6 - 6,8 уд/мин. Следовательно, отчётливо наблюдается прирост после окончания мышечной работы частоты пульса у всех испытуемых. Данное явление, названное феноменом Лингарда, наблюдалось многими учёными при проведении исследований. Тем не менее, у юных волейболистов этот показатель в среднем оказался выше, чем у их нетренированных сверстников.

Время возвращения частоты пульса к уровню исходного фона у юных волейболистов 12-14 лет было значительно меньшим. Так, разница между ними и сверстниками из контрольной группы составляла в 12 лет - 40, в 13 - 46 и в 14 лет - 50 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение изометрических напряжений, а также комплексов статико-динамического характера в силовой подготовке не только в системе в спортивной тренировке волейболистов подросткового возраста, до сих пор является проблемой. В литературе в этой области нет достаточно глубоких исследований, раскрывающих возможности изометрических и комплексных напряжений в физической подготовке человека. Это связано, очевидно, с тем, что результат выполнения изометрических напряжений не всегда легко проявляется, в отличие от динамических мышечных напряжений. Более того, в отечественной теории и практике спортивной тренировки также полностью не решён вопрос о дозировании изометрических (статических) напряжений. Нагрузка статических напряжений в 5 или 6 секунд, на наш взгляд, может быть использована в тренировки юных спортсменов подросткового возраста, тем более в тренировке юных волейболистов.

Поэтому, приступая к решению проблемы применения изометрических напряжений в силовой подготовке юных волейболистов 12-14 лет, мы, прежде всего, должны были решить вопрос их дозирования. Для этого мы воспользовались методикой дозирования локальных мышечных напряжений изометрического характера, предложенной В.В. Розенблатом, Р.А. Шабуниним, Л.С. Дворкиным. Эта методика заключается в том, что подбираются для дозирования изометрического напряжения альтернативные динамические упражнения, в которых определяются максимальные физические возможности испытуемых. Затем делается расчёт величины груза, удерживаемого в изометрической позе, являющейся одним из элементов этого динамического упражнения. Например, приседанию со штангой на плечах в качестве альтернативного изометрического напряжения предлагается упражнение “Поза конькобежца”. В этой позе удерживается груз, равный 30% от максимального результата в приседании. В отдельных

экспериментах вес такого отягощения определялся исходя из веса тела, например, 30% от веса тела.

Педагогический эксперимент продолжался в течение двух месяцев, а контрольные испытания проводились один раз в две недели. Первая экспериментальная группа выполняла в эти два месяца только изометрические напряжения в контрольных упражнениях, вторая сочетала в равной степени изометрические и динамические напряжения, а третья тренировалась только на динамических упражнениях. Следовательно, проверялась эффективность трёх разных методик, но объединённых между собой одной целью - силовой тренировкой практически одних и тех же групп мышц. Общий объём времени выполнения изометрических и динамических упражнений был одинаков. В каждом из исследуемых нами возрастных групп волейболистов были организованы три экспериментальные подгруппы. Таким образом, мы смогли не только исследовать вышеназванные методики силовой подготовки в целом, но и проанализировать возрастной характер их влияния на прирост силы мышц.

Результаты позволили говорить о том, что выполнение изометрических упражнений даёт эффект только в первые две и реже – четыре недели тренировки. Во всех возрастных подгруппах волейболистов наиболее выраженный прирост отмечался во второй экспериментальной подгруппе, которая сочетала в равной степени выполнение изометрических и динамических напряжений. За это время силовые возможности в приседании со штангой на плечах возросли у волейболистов 12 лет на 7,7%; 13 лет – на 7,9 и 14 лет – на 6,15%. Несколько меньший прирост результатов в приросте силы мышц был в третьей группе, которая тренировалась только с динамическими упражнениями - соответственно 5,2; 6,5 и 5,6%.

В первой экспериментальной группе изометрические напряжения также дали прирост в силе мышц, но не такой ощутимый, соответственно, 3,8; 2,45 и 2,9%. Во всех возрастных группах волейболистов вторая и третья

методики тренировки силы дали достоверный прирост результатов, а первая – недостоверный.

По результатам педагогического эксперимента сформулирован вывод, что применение изометрических напряжений наиболее эффективно в сочетании с динамическими упражнениями. В этом случае прирост результатов, независимо от возраста испытуемых, уже за два месяца был более выраженным, чем в группах, выполняющих только динамические напряжения или только изометрические упражнения. Чтобы подтвердить или опровергнуть данное предположение был проведен второй, более продолжительный эксперимент.

По данным исследования изменений показателей ЧСС во время изометрического напряжения можно сделать заключение, что силовая подготовка в сочетании изометрических и динамических напряжений оказывает положительное влияние на функциональное состояние юных волейболистов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Абрамович, В.Б. Урок физической культуры: Учебное пособие для студентов заочного обучения / В.Б. Абрамович. - Набережные Челны: Филиал ВГИФК. - 1989. - 29 с.
- 2 Альмуханов, Б.У. Вариативность учебных программ по физической культуре (на примере младших классов сельских школ Казахстана): Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Б.У.Альмуханов. – Санкт-Петербург, 2004. - 23 с.
- 3 Азаров, И.В. Темпы прироста скоростно-силовых качеств у детей младшего и среднего школьного возраста в связи с критическими периодами развития двигательной функции: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / И.В.Азаров. - Омск, 1983.- 22 с.
- 4 Аркин, Е.А. Особенности школьного возраста / Е.А.Аркин. - М.: Учпедгиз, 1947. - 48 с.
- 5 Алибеков, О.А. Локальные упражнения с отягощениями как средство силовой подготовки мальчиков 10-15 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.А.Алибеков. - М., 2010. – 21 с.
- 6 Алтынин, А.К. В школьную программу раздел “Атлетизм” / А.К.Алтынин // Физическая культура в школе . – 2009. - № 8.- С. 31-34.
- 7 Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К.Анохин. – М.: Медицина, 1968. – 547 с.
- 8 Антропова, М.В. Влияние занятий физической культурой и спортом на здоровье учащихся / М.В.Антропова // Советская педагогика. – 1967. - №3. – С. 12-15.
- 9 Аулик, И.В. Как определить тренированность спортсмена / И.В.Аулик. - М.: Физкультура и спорт, 1977. - 195 с.
- 10 Бальсевич, В.К. Онтокинезиология человека/ В.К.Бальсевич. - М.: Теория и практика физ. культуры, 2000. - 275 с.

- 11 Бальсевич, В.К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В.К.Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2001. – №4. – С. 10-11.
- 12 Бальсевич, В.К. Концепция новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В.К.Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2002 – № 2. – С. 11-16.
- 13 Беляев, А.Н Физические качества волейболиста (сила) / А.Н.Беляев // infosport.ru/panorama/volley/power-bel.htm . - 01.2017.
- 14 Бондаревский, Е.Я. Методология построения должных норм физической подготовленности: Методические рекомендации / Е.Я.Бондаревский. - М.: Академия, 2013. - 133 с.
- 15 Бурков, А.В. Воин, будь сильным / А.В.Бурков. - М.: Воениздат, 1985.- 120 с.
- 16 Булгакова, Н.Ж. Зависимость спортивного результата в возрастных группах от показателей физического развития юных пловцов / Н.Ж.Булгакова // Теория и практика физической культуры. - 2007. - № 3. - С. 28-32.
- 17 Бурханов, А.И. Влияние спорта на организм школьников / А.И.Бурханов // Теория и практика физической культуры. - 1995. - № 4. - С. 12-14.
- 18 Вайнруб, Е.М. Возрастные особенности мышечной работоспособности школьников как основа гигиенического нормирования физических нагрузок / Е.М.Вайнруб // Гигиенические основы физического воспитания и спорта детей и подростков: Материалы Всесоюзной научной конференции. - Таллин, 1975. - С. 37-41.
- 19 Вейдер, Джо. Строительство тела по системе Джо Вейдера. - М.: Эгоист, 2015. - 112 с.
- 20 Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В.Верхошанский. - М.: Физкультура и спорт, 1970. - 264 с.

- 21 Верхошанский, Ю.В. Основы специальной подготовки в спорте / Ю.В.Верхошанский.- М.: Физкультура и спорт, 1977.- 215 с.
- 22 Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В.Верхошанский.- М.: Физкультура и спорт, 1985.- 176 с.
- 23 Верхошанский, Ю.В. Актуальные проблемы современной теории и методики спортивной тренировки / Ю.В.Верхошанский // Теория и практика физической культуры.- 1993.- № 8.- С. 21-28.
- 24 Властовский, В.Г. Акселерация роста и развития детей / В.Г.Властовский. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1976. - 290 с.
- 25 Возрастная динамика двигательных и вегетативных функций в связи с мышечной деятельностью / Учебное пособие под общей ред. Е.К. Аганянц. – Краснодар: КГУФК, 2016. - 104 с.
- 26 Волков, Л.В. Система направленного развития физических способностей учащихся в разные возрастные периоды: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / Л.В.Волков. - М., 1984. - 40 с.
- 27 Воробьев, А.Н. Тренировка, работоспособность, реабилитация / А.Н.Воробьев. - М.: Физкультура и спорт, 1989.- 27 с.
- 28 Годик, М.А. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека / М.А.Годик // Теория и практика физической культуры. - 1994.- № 5-6. - С. 24-32.
- 29 Гончарова, Г.А.. Влияние различных вариантов распределения силовых нагрузок на функциональное состояние спортсменов / Г.А.Гончарова // Теория и практика физической культуры.- 2015. - № 12. - С. 22-25.
- 30 Григорьев, В.И. Сила в природе / В.И. Григорьев. – М.: Наука, 1977. – 415 с.
- 31 Гужаловский, А.А. Проблема “критических” периодов онтогенеза в ее значении для теории и практики физического воспитания: Очерки по теории физической культуры // Учен. труды / Под ред. Л.П. Матвеева.- М.: Физкультура и спорт, 1984. - С. 211-224.

- 32 Гужаловский, А.А. Этапность развития физических (двигательных) качеств и проблема оптимизации физической подготовки детей школьного возраста: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / А.А.Гужаловский. - М., 1979.- 25с.
- 33 Гуськов, С.И. Физическое воспитание в школах США / С.И.Гуськов // Физическая культура в школе. - 2015. - № 2.- С. 69-73.
- 34 Давыдов, О.Ю. Физическое воспитание студентов подготовительного отделения технического вуза с использованием статико-динамических упражнений: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.Ю.Давыдов.- Краснодар, 2014. - 25 с.
- 35 Дворкин, Л.С. Научно-педагогические основы системы многолетней подготовки тяжелоатлетов: дис. ... докт. пед. наук / Л.С.Дворкин. - М., 1991.- 453 с.
- 36 Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика. Учебник / Л.С.Дворкин. - М. Советский спорт. – 2015. – 500 с.
- 37 Дворкин, Л.С. Методика общесиловой подготовки (учебно-методическое пособие) / Л.С.Дворкин. – Краснодар: КубГУ, 2016. – 48 с.
- 38 Дворкин, Л.С. Влияние дозированных отягощений на функциональные возможности организма молодых спортсменов (лекция для студентов вузов физической культуры) / Л.С.Дворкин.- Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 46 с.
- 39 Дворкин, Л.С. Инновационная методика интенсивной силовой подготовки в молодом возрасте (лекция для студентов вузов физической культуры) / Л.С.Дворкин. – Краснодар: КГАФК, 2002. – 72 с.
- 40 Жуков, В.И. Оптимизация двигательных действий спортсменов в видах спорта силовой и скоростно-силовой направленности: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.И.Жуков. – Майкоп, 1999. – 57 с.

- 41 Замеский, М.З. Сила нужна каждому / М.З.Замеский. - М.: Знание, 1985. - 64 с.
- 42 Зайцева, И.М. Сравнительная информативность показателей сердечного ритма при физической нагрузке: Методы и средства оценки состояний человека в процессе деятельности / И.М.Зайцева.- Ленинград, 1984. - С. 82-86.
- 43 Зайцева, В.В. Тренировка силы и силовые тренажеры / В.В.Зайцева // Теория и практика физической культуры. – 2013. - № 1. - С. 26-32.
- 44 Зациорский, В.М. Основы спортивной метрологии / В.М.Зациорский. - М.: Физкультура и спорт, 1979. - 152 с.
- 45 Кабанов, Ю.М. Критические периоды развития статического и динамического равновесия у школьников 1–10-х классов / Ю.М.Кабанов // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 1. – С. 17–18.
- 46 Калмыков, Б.Х. Развитие силовых качеств на уроках в V-VI классах / Б.Х.Калмыков // Теория и практика физической культуры. - 2009. - № 11. - С.20-25.
- 47 Ким, В.В. Механические нагрузки (ускорения) в спортивных упражнениях: контроль, предупреждение травматизма, повышение толерантности / В.В.Ким: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1991. – 42 с.
- 48 Коробков, А.В. Развитие и инволюция функций различных групп мышц человека в онтогенезе / А.В.Коробков: Автореф. дис. ... докт. пед. наук. - Л., 1958. - 48 с.
- 49 Коренберг, В.Б. Зависимость «сила – скорость» и строение опорно-двигательного аппарата / В.Б.Коренберг // Биомеханика и новые концепции физкультурного образования и системы спортивной подготовки: Тез. докл. Междунар. науч. конф. – Нальчик: КБГУ, 2015. – С. 130–133.

- 50 Кузин, В.В. Научные приоритеты в физическом воспитании и спортивной подготовке детей и юношества (первые итоги работы Проблемного научного совета по физической культуре РАО) / В.В.Кузин //Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1998. – № 2. – С. 2- 5.
- 51 Кузнецова, З.И. Критические периоды развития быстроты, силы и выносливости детей школьного возраста / Тезисы V научной конф. по физическому воспитанию детей и подростков / Под ред. З.И. Кузнецовой и В.И. Филипповича. - М.: АПН СССР, 1972. - С. 144-146.
- 52 Кузнецов, В.К. Возрастная эволюция мышечной силы у школьников 10–17 лет, занимающихся спортом не систематически / В.К.Кузнецов // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 5. – С. 38-43.
- 53 Курпан, Ю.И. Физическое воспитание учащихся I–XI классов с направленным развитием двигательных способностей / Ю.И.Курпан // Физическая культура в школе. – 2012. – № 1. – С. 43-48.
- 54 Кураченков, А.И. Методическое письмо преподавателям, тренерам и врачам спортивных школ тяжелой атлетики / А.И.Кураченков. – М.: ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1985. – 32 с.
- 55 Лазаренко, Т.П. Метрологические основы контроля силовых качеств спортсмена / Т.П.Лазаренко. - М.: ГЦОЛИФК, 1983. - 16 с.
- 56 Макарова, Г.А. Общие и частные проблемы спортивной медицины /Г.А.Макарова. – Краснодар: КГМУ, 2012. – 242 с.
- 57 Маркосян, А.А. Развитие человека и надежность биологической системы А.А.Маркосян // Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков.- М.: Медицина, 1969.- С. 5-13.
- 58 Медведев, А.С. Особенности методики тренировки тяжелоатлетов различного возраста / А.С.Медведев // Тяжелая атлетика. – 2014. – № 2. – С. 36-42.
- 59 Мелоян, В.Г. Исследование особенности динамики мышечной силы и ее воспитание у школьников 7-18 лет в процессе уроков физической

- культуры: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.Г.Мелоян.- М., 1974.- 21с.
- 60 Менхин, Ю.В. Важные нюансы изометрических упражнений / Ю.В.Менхин //Теория и практика физической культуры.- 2005.- № 4.- С. 45-46.
- 61 Михневич, В.И. Развитие мышечной силы у школьников 12-14 лет на уроках физической культуры / В.И.Михневич. - М.: Сфера, 2015. – 221 с.
- 62 Мотылянская, Р.Е. Спорт и возраст / Р.Е.Мотылянская. – М.: Педагогика, 1957. - 78 с.
- 63 Мотылянская, Р.Е. Возраст и физическая культура в свете данных врачебных исследований: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / Р.Е.Мотылянская.- Л., 1963.- 58 с.
- 64 Мотылянская, Р.Е. Физическая культура и возраст / Р.Е.Мотылянская.- М.: Физкультура и спорт, 1967.- 280 с.
- 65 Мотылянская, Р.Е. Спорт и здоровье подрастающего поколения / Р.Е.Мотылянская //Теория и практика физической культуры. – 1979.- № 11.- С. 27-29.
- 66 Мясников, Н.Д. Влияние спортивной тренировки на особенности физического развития и телосложение школьников и студентов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.Д.Мясников. - Киев, 1996. - 28 с.
- 67 Набатникова, М.Я. Теоретические аспекты исследования системы подготовки юных спортсменов / М.Я.Набатникова // Теория и практика физической культуры. - 1980.- № 4.- С. 21-22.
- 68 Нгуен, Чион. Особенности проявления развития скоростно-силовой подготовленности мальчиков 7-11 лет: Автореф. дис. ...канд. пед.наук / Чион Нгуен. - Киев, 1978. - 22 с.
- 69 Павлов, Б.В. Изометрическая тренировка тяжелоатлетов низших разрядов / Б.В.Павлов // Теория и практика физической культуры.- 2014. - № 1.- С. 25-27.

- 70 Плетнев, Б.А. Устройство для определения максимальной статической силы мышц в различные моменты движения тяжелоатлета / Б.А.Плетнев // Теория и практика физической культуры. – 1976.- №4.- С. 64-65.
- 71 Программа физического воспитания учащихся учебных заведений профессионально-технического образования. – М.: Просвещение, 2009. - 105с.
- 72 Комплексная программа физического воспитания учащихся V-IX классов общеобразовательной школы. – М.: Просвещение, 2011. - 44 с.
- 73 Подкотский, Б.Е. Предупреждение отклонений в состоянии здоровья юношей, занимающихся тяжелой атлетикой / Б.Е.Подкотский // Тяжелая атлетика.- 2013. – № 4. - С. 68-76.
- 74 Подскоцкий, Б.Е. Работа с подростками и юношами / Б.Е.Подкотский // Тяжелая атлетика. – 2012. –№ 6. - С. 190-207.
- 75 Полетаев, П. Не бойтесь тяжелой атлетики / П.Полетаев // Советский спорт. – 17 сентября 1980 г.
- 76 Розенблат, В.В. Утомление при динамической и статической мышечной деятельности человека / В.В.Розенблат // Физиология человека. – 1989. – Т. 15. № 5. – С. 90–97.
- 77 Сальников, В.А. Взаимосвязь динамики развития двигательных способностей и свойств нервной системы у школьников 9-11 лет: Тезисы докладов 41-й научной конференции по итогам работы за 2014 г./ В.А.Сальников. – Омск, 2014.- С. 78-80.
- 78 Сальников, Г.П. Физическое развитие детей и подростков / Г.П.Сальников // Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков. - М.: Медицина, 1969. - С. 554-571.
- 79 Сальников, Г.П. Физическое развитие подростков / Г.П.Сальников. – М.: Медицина, 1985. – 430 с.

- 80 Скрыбин, В.В. Физиологические исследования статической мышечной деятельности и их тренировка: Автореф. дис. ... канд. мед. Наук / В.В.Скрыбин. - Свердловск, 1987.- 20 с.
- 81 Скрыбин, В.В. Изометрические упражнения как одно из средств тренировки и спорта / В.В.Скрыбин // Вопросы физиологии и врачебного контроля в процессе спортивного совершенствования. – Свердловск, 1988. - С. 69-78.
- 82 Сланко, В.А. Применение переменных режимов сопротивления и облегчения при выполнении сгибания и разгибания рук в висе и упоре школьниками 14-17 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.А.Сланко.- Майкоп, 2009.- 25 с.
- 83 Смирнова, Е.И. Динамика развития физических качеств школьниц 10-12 лет в течение учебного года / Е.И.Смирнова // Тезисы научно-практ. конф. «Проблемы совершенствования школьной физической культуры». – Омск: СибГУФК, 2014. - С. 84-86.
- 84 Слободян, А.П. Упражнения в изометрическом и уступающем режимах в тренировке тяжелоатлетов младших разрядов / А.П.Слободян // Тяжелая атлетика. – 2012. № 4. - С. 80-86.
- 85 Слободян, А.П. Экспериментальное исследование эффективности сочетания различных режимов мышечной деятельности в тренировке тяжелоатлетов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.П.Слободян. - Л., 1983. - 28 с.
- 86 Сухоцкий, И.В. Силовая подготовка учащихся ПТУ допризывного и призывного возраста / И.В.Сухоцкий. - М.: Высшая школа, 1999. - 80 с.
- 87 Тамбиева, А.П. Возрастное развитие и способность дифференцировать силу мышц кисти / А.П.Тамбиева // Труды пятой научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. - М.: РАО, 2013. – С.234-245.

- 88 Тамбиева, А.П. Возрастное развитие силы и выносливости при статических усилиях / А.П.Тамбиева. – М.: РГУФК (ГЦОЛИФК), 2014. – 257 с..
- 89 Тер-Ованесян, А.А. Педагогические основы физического воспитания / А.А.Тер-Ованесян.- М.: Физкультура и спорт, 1978.-201 с.
- 90 Туманян, Г.С. Телосложение и спор / Г.С.Туманян.- М.: Физкультура и спорт, 1976.- 237 с.
- 91 Туманян, Г.С. Физическая культура учащейся молодежи: концептуальные основы научных исследований / Г.С.Туманян // Теория и практика физической культуры.- 2003.- № 4.- С. 35-36.
- 92 Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В.С.Фарфель.- М.: Физкультура и спорт, 1975.- 208 с.
- 93 Филин, В.П. Воздействие силовых упражнений динамического и статического характера на юных спортсменов / В.П.Филин // Теория и практика физической культуры. - 1985. - № 6.- С. 7-10.
- 94 Филин, В.П. Проблема совершенствования двигательных (физических) качеств детей школьного возраста в процессе спортивной тренировки: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / В.П.Филин.– М., 1970.- 50 с.
- 95 Филин, В.П. Основы юношеского спорта / В.П.Филин. – М.: Физическая культура и спорт, 1980.- 225 с.
- 96 Фомин, Н.А. Возрастные аспекты физического воспитания / Н.А.Фомин. – М.: Физкультура и спорт, 1972.- 174 с.
- 97 Хабаров, А.А. Основы общесиловой подготовки / А.А.Хабаров. – Краснодар: КГУ, 2015.- 50 с.
- 98 Харре, Д. Учение о тренировке / Д.Харре. - М.: Физкультура и спорт, 1971.- 328 с.
- 99 Хрипкова, А.Г. Мальчик, подросток, юноша: Пособие для учителей / А.Г.Хрипкова. – М.: Агнес-пресс, 2015.- 207 с.
- 100 Черкесов, Ю.Т. Проблема и методические возможности детерминации режимов силового взаимодействия спортсменов с

- объектами управляющей предметной среды: Дис. ... докт. пед. наук / Ю.Т.Черкесов. - М., 2003.- 62 с.
- 101 Черник, Е.С. Развитие выносливости к статическим усилиям детей и подростков 3-17 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.С.Черник. - М., 1963.- 18 с.
- 102 Шабунин, Р.А. Возрастные особенности функционирования двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы при статических напряжениях: Автореф. дис. ... д-ра мед. Наук / Р.А.Шабунин. – Свердловск, 1969. – 38 с.
- 103 Шабунин, Р.А. Оценка функциональных возможностей сердечной деятельности юных тяжелоатлетов по результатам исследования частоты сердечных сокращений / Р.А.Шабунин // Возрастная физиология и физическое воспитание школьника. – Екатеринбург: УГПУ, 2011. – С. 89–109.
- 104 Шубов, В.М. Красота силы / В.М.Шубов. – М.: Гепра, 2015.- 159 с.
- 105 Яружный, Н.В. Структура и контроль физической работоспособности в командных игровых видах спорта: Автореф. дис. ... докт. пед. наук / Н.В.Яружный. - М., 1999. - 46 с.
- 106 Брогли, Я. Зависимость между силой и весом спортсмена / Я.Брогли // Вопросы физической культуры. - 1996.- № 6.- С. 326-330.
- 107 Decher, R. Sportunterricht in wech - Europa / R.Decher // Sportunterricht, Schorndorf, 1992.- № 12.- С. 507-518.
- 108 Decher, R. Schulsport in Europa - ein verschen Uberblick /R.Decher // Zieschang K., Buchmeier W. (Hersg) Sport zwischen Tradition und zurunft. Schorurdorf, 1992.- С. 234-237.