

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой СС, к.б.н., доцент

_____ А.С.Аминов

_____ 2020 г.

**Совершенствование методики развития скоростных качеств
легкоатлетов 15 – 16 лет.**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КУРСОВОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–49.03.01.2020.1575ПЗ.ВКР**

Руководитель работы, к.б.н.,
доцент

_____ Задорина Е.В.

_____ 2020 г.

Автор работы,

Студент группы СТ–431

_____ И.Д.Зубков

_____ 2020г.

Нормоконтролер, к.б.н., доцент

_____ Е.Ю. Савиных

_____ 2020 г.

Челябинск 2020

Аннотация

Зубков, И.Д. Совершенствование методики развития скоростных качеств легкоатлетов 15 – 16 лет. Челябинск: ЮУрГУ, ИСТиС – 431, 2020. 62с., 6 табл., илл. – 3, библиогр. список – 36 наим.

Темой своей работы я выбрал бег на короткие дистанции. И это не случайно. Этот вид мне очень близок и дорог. Почти 9 лет я занимаюсь спринтом и с уверенностью могу сказать, что это самый зрелищный, очень интересный вид спорта. Спринт развивает быстроту, ловкость, силовые качества, выносливость, улучшает подвижность в суставах, позволяет приобрести широкий круг двигательных навыков, воспитывает решительность, волю к победе.

Современная тенденция развития мирового бега на спринтерские дистанции требует изучения и создания новых методик тренировок для Российских спортсменов, подготовки конкурентноспособного резерва. Для достижения высоких результатов в беге на короткие дистанции преимущественно развивают скорость, силу и скоростно-силовые качества спортсмена.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс бегунов на короткие дистанции групп спортивного совершенствования.

Предмет исследования: методика развития скоростных качеств легкоатлетов 15-16 лет.

Цель исследования: составить эффективную методику для повышения спортивных результатов легкоатлетов 15-16 лет.

Задачи исследования:

1 Изучить литературу и исследования, для выявления наиболее эффективных методов.

2 Проверить эти методы на исследуемой группе.

3 Проанализировать эффективность составленной методики.

Методы исследования:

1 Изучение и анализ литературных источников.

2 Педагогический эксперимент.

3 Измерение скоростных качеств.

4 Контрольные испытания:

–хронометрия

–темпометрия

– полидинамометрия

– дистанциометрия.

5 Математико-статическая обработка полученных результатов.

Результаты исследования: Изучив литературу и выявив наиболее эффективные методы тренировки, проверил данную методику на испытуемой группе, доказав, что данный метод тренировки более эффективен.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1 Общая характеристика упражнений скоростно-силового характера.....	10
1.2 Биохимическая характеристика скоростно-силовых качеств и методов их тренировки.	12
1.2.1 Особенности энергетического обеспечения работы скоростно- силового характера.	12
1.2.2 Структурные и биохимические факторы, определяющие скоростно-силовые качества спортсмена.	18
1.2.3 Биохимическая характеристика методов развития скоростно-силовых способностей спортсмена.	21
1.2.4 Биохимическая характеристика методов развития максимальной мышечной силы и мышечной массы спортсмена.	22
1.3 Адаптация к физическим нагрузкам различной относительной мощности.	23
1.3.1 Структурные предпосылки адаптации скелетных мышц.....	23
1.3.2 Мышечная работа различной относительной мощности.	25
1.3.3 Адаптация к работе максимальной и субмаксимальной мощности.	27
1.4 Возрастные особенности подростков 15 – 16 лет	31
Выводы:.....	33
ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1 Организация исследования.....	36
2.2 Методы исследования.....	37
Выводы:.....	52
ГЛАВА 3 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А	63
Результаты контрольных испытаний контрольной группы, до начала применения различных методик подготовки.	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	65
Результаты тестовых испытаний контрольной группы, после применения разных методик подготовки.	65

ВВЕДЕНИЕ

Мир спорта широк и многообразен. Легкая атлетика – один из самых популярнейших видов спорта. Она включает в себя множество самых разнообразных упражнений – ходьбу, бег, прыжки, метания [16].

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс бегунов на короткие дистанции групп спортивного совершенствования.

Предмет исследования: методика развития скоростных качеств легкоатлетов 15-16 лет.

Цель исследования: разработать усовершенствованную методику развития скоростных качеств легкоатлетов 15-16 лет и оценить ее эффективность.

Задачи исследования:

- 1 Провести анализ литературных источников по данной теме.
- 2 Разработать методику в беге на короткие дистанции.
- 3 Провести экспериментальное исследование, оценить эффективность методики.

Результаты исследования: Изучив литературу и выявив наиболее эффективные методы тренировки, проверил данную методику на испытуемой группе, доказав, что данный метод тренировки более эффективен.

В последние годы в нашей стране передовой спортивной практикой накоплен большой положительный опыт в скоростно-силовой подготовке спринтера от новичка до мастера спорта международного класса. Чрезвычайно важным периодом является этап овладения спортивным мастерством. От того, насколько правильно будут решаться вопросы специального физического развития в процессе тренировки перворазрядников во многом зависит пополнение когорты спортсменов высокого класса [9].

Анализ практического опыта построения тренировки у бегунов на короткие дистанции показывает, что существенным резервом повышения

эффективности и качества подготовки спринтеров является рационализация ее организации в больших тренировочных циклах типа годового или полугодового.

Одно из важнейших мест в системе подготовки спринтера высокого класса занимает специальная силовая подготовка. Рациональность ее во многом определяет эффективность всего учебно-тренировочного процесса [15].

В настоящее время для развития силы применяется довольно большой круг упражнений, что способствует гармоничному формированию всего опорно-двигательного аппарата спортсменов. Однако, как установлено научными исследованиями необходимый рост специальной силы происходит лишь в том случае, если в тренировке используются средства для развития тем мышечных групп, которые способствуют наиболее эффективному выполнению основного упражнения [21].

Следует подчеркнуть, что несмотря на очевидную научно-теоретическую и практическую значимость, проблема совершенствования организации тренировочного процесса в больших тренировочных циклах не стала еще предметом достаточно большого количества исследований. Это объясняется отчасти тем, что целостная структура тренировки в годовом цикле представляет собой объект чрезвычайной сложности, который почти не поддается лабораторному изучению и требует долговременных исследований в реальных условиях спортивной практики [2].

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общая характеристика упражнений скоростно-силового характера

К спортивным упражнениям скоростно-силового характера относятся упражнения, в которых спортсмен, проявляя максимальное усилие воли, стремится проявить максимально возможную для каждой конкретной ситуации силу и скорость сокращения мышц, зависящее в свою очередь от величины отягощения, с которым выполняется движение. Скоростно-силовые упражнения могут представлять собой как одиночные, так и циклические движения. Например: подъем штанги, прыжок, метания – это одиночные движения, бег на короткую дистанцию, езда велосипедиста-спринтера на треке и т.д. – это циклические движения. Скорость движения наибольших величин достигает, когда они выполняются с минимальным отягощением. Под отягощением понимается не только внешнее отягощение в виде спортивных снарядов, но и вес тела спортсмена или различных частей тела, а также инерция. Так, например, при выполнении тяжелоатлетических упражнений спортсмен может проявить большую силу, чем при выполнении легкоатлетических прыжков и метаний. Скорость сокращения мышц выше при выполнении последних [4].

Упражнения для развития скоростно-силовых качеств можно разделить на группы:

1 С преодолением веса собственного тела: быстрый бег, прыжки на одной и двух ногах с места и с разбега, различных по длине и скорости, в глубину, в высоту, на дальность, в различных сочетаниях, силовые упражнения.

2 С различными дополнительными отягощениями (пояс, жилет, утяжелительный снаряд) в беге, прыжковых упражнениях, метаниях.

3 С использованием сопротивлений внешней среды: бег и прыжки в гору и вниз, по различному грунту (газон, песок, отмель, опилки, снег) против ветра и по ветру и т.д.

Скоростно-силовая подготовка легкоатлета должна способствовать развитию быстроты движений и силы мышц включая три основных направления: скоростное, скоростно-силовое, силовое.

Скоростное направление. Быстрота как физическое качество человека – это способность выполнять движения с большой скоростью и частотой. Проявление быстроты связано со степенью подвижности нервных процессов и силовыми возможностями спортсмена. Во многих видах спорта нет такого вида упражнений, в котором быстрота не играла бы ведущей роли. Чем быстрее отталкивание в прыжках и в беге, чем выше начальная скорость снаряда, выпущенного метателем, тем выше спортивный результат. Даже в лыжных гонках это качество играет значительную роль [18]. Решается задача повышения скорости выполнения основного упражнения (бега, прыжка, метания) или отдельных его элементов и их сочетаний (разбега, отталкивания). Следует облегчить условия выполнения этих упражнений: бег со старта, ускорения или разбег под гору, по ветру с увеличением длины разбега на 2-4 беговых шага, работа с облегченным снарядом (ядро, копье, диск, молот). Упражнения выполняются максимально быстро и чередуются с заданной скоростью 90-95 % от максимальной. Быстрота движений достигается за счет совершенствования координации движений и согласованности в работе мышц.

Скоростно-силовое направление. Решается задача увеличения силы мышц и скорости движения. Используются основные упражнения без отягощения или с небольшим отягощением в виде пояса, жилета, утяжелительного снаряжения в метаниях. Упражнения выполняются максимально быстро и чередуются с заданной скоростью 80 - 95 % от максимальной. В этих упражнениях постигается наибольшая мощность движений. При

определении и выборе скорости прибегания различных тренировочных дистанций выделяют следующие зоны интенсивности [13]:

- максимальной интенсивности – скорость прибегания тренировочных отрезков 96-100%;
- высокой интенсивности – скорость прибегания отрезков 91-95%;
- средней интенсивности – скорость прибегания отрезков 81-90%;
- низкой интенсивности (экстенсивный бег) – все тренировочные отрезки преодолеваются со скоростью до 80 % [8].

Силовое направление. На этапе углубленной тренировки в избранном виде спорта в 14–16 лет наступает период наиболее выраженного прироста силы, развития нервно-мышечного аппарата и выносливости, говорящей о созревании кардиореспираторной системы. Для воспитания скоростных качеств юному спортсмену следует широко использовать непосредственно скоростные и скоростно-силовые упражнения [19]. Решается задача увеличения силы мышц. Вес отягощения или сопротивления составляет от 80% до максимального. Характер выполнения упражнений различный. В этих упражнениях достигаются наибольшие показатели абсолютной силы мышц.[6].

1.2 Биохимическая характеристика скоростно-силовых качеств и методов их тренировки.

1.2.1 Особенности энергетического обеспечения работы скоростно-силового характера.

Выполняя любую работу, в том числе мышечную, организм тратит энергию, выделяющуюся из молекул органических веществ, в данном случае, при анаэробном окислении. При мышечной деятельности, по сравнению с другими видами физиологической работы, энергетические затраты особенно велики. Биохимические изменения включают расщепление важнейших энергетических источников: АТФ, креатинфосфата гликогена и накопление

продуктов распада: АДФ, креатина, пировиноградной, молочной, янтарной кислот, кетоновых тел, углекислоты, аммиака и других веществ. Обмен веществ в мышцах идет во время работы с большой интенсивностью, которая обеспечивается возрастанием активности ферментных систем. Промежуточные продукты этого обмена (метаболиты) выделяются из мышц в кровь, достигают различных органов, вызывая и в них изменение хода обменных (метаболических) процессов. Алактатный механизм синтеза АТФ или креатинфосфокиназный –это анаэробный процесс, при котором происходит использование креатинфосфата и молекул АДФ соединяясь под ферментом креатинфосфокиназа образуется молекула АТФ. Процесс обеспечивает мощное, быстрое передвижение спортсмена продолжительностью до 20 секунд может использоваться спортсменом входе всей дистанции (100-200 метров) и во время финишного ускорения. Запасы креатинфосфата могут восполниться в течение аэробной работы. Данный механизм используется для достижения максимальной скорости, локальной мышечной выносливости. Также существует миокиназный механизм, он заключается в соединении молекул АТФ. Используется организмом при большом накоплении молекул АДФ, является малоэффективным [17].

Организм получает энергию, необходимую для выполнения работы в метаболических процессах двух видов: аэробном, протекающим с участием кислорода и анаэробном, бескислородным. Роль аэробного энергообеспечения скоростно-силовых качеств человека сводится к минимуму, а на первый план выходят анаэробные процессы, из которых наибольшее значение имеет креатинфосфокиназная реакция и гликолиз. Анаэробные процессы обладают очень высокой мобильностью, что связано не только с пространственной близости) энергетических субстратов и соответствующих ферментных систем, ресинтезирующих АТФ, к сократительному аппарату мышечной нитки, но и с особенностями их ионной и нейрогуморальной регуляции [29]. Это сложный процесс, состоящий из нескольких этапов, рассмотрим каждый из них. В первые

секунды после старта происходит расщепление запасов АТФ. Затем начинается ресинтез АТФ, который состоит из трех механизмов ресинтеза, где каждый является наиболее выраженным в различных частях дистанции. Где вначале дистанции преобладает аэробный механизм. Он осуществляется путем реакции окислительного фосфорилирования в митохондриях. В процессе дыхания не происходит образования лактата, конечными продуктами является углекислый газ и вода, а энергетическими субстратами служат глюкоза, жирные кислоты, промежуточные метаболиты- пировиноградная кислота, кетоновые тела [14,25,27].

Наиболее подвижным энергетическим процессом является ресинтез АТФ за счет креатинфосфата(креатинфосфокиназная реакция). Эта реакция достигает максимума своего проявления уже через 2-3 сек. от момента начала работы. Быстрое включение (подвижность) этого процесса сочетается с его высокой мощностью (способностью выделять энергию в единицу времени). По некоторым данным мощность креатинфосфокиназной реакции достигает 1100 кал/кг веса тела в 1 мин. (мощность гликолиза 750 кал/кг в мин, а дыхательного процесса около 350 кал/кг в мин.), что обеспечивает тем самым возможность организма выполнить работу самой высокой интенсивности. Увеличение интенсивности работы непременно должно сопровождаться стимуляцией анаэробного процесса и в первую очередь креатинфосфокиназной реакцией [26].

Нетренированная мышца содержит не более 0,5 % креатин-фосфата от общего веса мышцы. Предельные величины накопления креатинфосфата могут достигать 1,5 %. При таких концентрациях время удержания максимального проявления креатинфосфокиназной реакции не превышает 8 секунд. К 30 сек. напряженной мышечной работы скорость креатинфосфокиназной реакций снижается вдвое, а к 3 мин. ее вклад в общую энергетику практически равен нулю. Работа в зоне максимальной мощности также частично обеспечивается за счет гликолиза [2].

С ростом мощности работы, и приближением ее значений к максимальным величинам доля аэробного процесса в энергообеспечении работы снижается, но не потому, что уменьшается потребность в энергии, а потому, что работа такой мощности, сомнительно кратковременна, а аэробные процессы не успевают развиться полностью.

Мощность упражнения, при которой достигается максимум кислородного потребления, называется критической мощностью. При превышении критической мощности увеличение тяжести работы может происходить только за счет анаэробных процессов. Однако развитие анаэробных процессов начинается при мощностях более низких, чем критическая.

Мощность упражнения, при которой впервые обнаруживается усиление анаэробных реакций, называется "порогом анаэробного обмена". У спортсменов порог анаэробного обмена наблюдается при мощности 60-75% от критической. После превышения порога анаэробного обмена доля анаэробных реакций в энергетическом обеспечении работы с повышением мощности сильно увеличивается. Особенно сильно возрастает энергопродукция гликолиза[7].

Обладая меньшей, по сравнению с креатинфосфокиназной реакцией, мощностью, гликолиз не в состоянии обеспечить энергией работу такой же интенсивности, какая осуществляется за счет креатинфосфата. В максимальной зоне мощности скорость гликолиза не достигает своих наивысших значений. Например: если спортсмен в беге на 100м показывает результат, близкий к мировым достижениям (10 сек.), то такая работа может выполнена в основном за счет креатинфосфата. Максимальная скорость пробегания отдельных участков этой дистанции достигает 12,5 м/сек. После этого времени мощность креатинфосфокиназной реакции быстро снижается и включаются другие, менее мощные процессы, поставляющие-АТФ, отчего интенсивность работа начинает падать. На втором 100метровом отрезке в беге на 200 и максимальная скорость составляет уже около 10 м/сек.

дальнейшее увеличение объема работы сопровождается закономерным снижением ее интенсивности, в основе которого лежит падение скорости гликолиза, регулируемой его конечными продуктами -молочной и пировиноградной кислотами. Содержание молочной кислоты в крови обычно не превышает 100 - 150мгШ, мобилизация гликогена печени почти не происходит, и содержание глюкозы в крови почти не изменяется по сравнению с уровнем покоя, а если и увеличивается, то только за счет предстартовой рефлекторной реакции. Кислородный запрос может составлять 7-14л, а кислородный долг 6-12л, т.е. 90 -95 % от кислородного запроса [12].

Теоретически за счет «чистого» гликолиза можно выполнять работу, приближающуюся по интенсивности к максимальной, около 40 сек. Реально гликолиз может доминировать в энергообразовании, но не может выступать в роли единственного источника энергии.

Начало любой работы идет за счет креатинфосфату потому, что образующаяся при распаде АТФ, аденозинфосфорная кислота (АД)обладает очень высоким химическим родством к креатинфосфату, что приводит в первые секунды работы к своеобразному «блокированию»креатинфосфатом других механизмов ресинтеза АТФ.

При напряженной работе включение гликолиза и аэробной энергопродукции происходит практически одновременно, сразу же после снятия креатинофсфатного блока, когда концентрация АДФ и фосфата неорганического в мышечных клетках нарастает относительно быстро. Однако в первые 10-15 сек. Аэробный процесс ограничивается реализацией имеющихся в организме кислородных запасов, находящихся в первую очередь в миоглобине. Дальнейшее развитие этого процесса связано со стимуляцией деятельности систем, поставляющих кислород, которыекак уже указывалось, обладают значительной инертностью.

Поэтому скоростные способности определяются уровнем развития анаэробных реакций, и по мере увеличения интенсивности работы, доля этих

реакций все более возрастает. Такая работа происходит в условиях высокого кислородного дефицита, представляющего собой разницу между кислородным запросом и тем количеством кислорода, которое потребляется во время работы. При выполнении этой работы создается большая кислородная задолженность, относительная величина которой (процентное отношение количества кислорода, потребленного после работы сверх уровня покоя, к величине кислородного запроса) характеризует анаэробные возможности организма [20].

Эти возможности во многом определяются способностью организма противодействовать нарушению постоянства внутренней среды, смещению ее активной реакции в кислую сторону под влиянием недоокисленных продуктов анаэробного распада. Их чрезмерное накопление таит в себе опасность для организма, поскольку оптимальные условия для функционирования всех систем жизнеобеспечения создаются при слабощелочной реакции внутренней среды ($\text{pH} = 7,4$), но при смещении pH до 7,0 у квалифицированных спортсменов без вреда происходит такое закисление организма.

Предельные силовые усилия обеспечиваются энергией преимущественно креатинфосфатом. Гликолиз становится основным источником энергии в тех случаях, когда спортсмен выполняет многократно выполняющуюся силовую работу с весом, не достигающим максимально возможных величин.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что ведущими компонентами энергетического обеспечения спортивной работы скоростно-силового характера являются анаэробные процессы, направленные на поддержание баланса АТФ в мышцах. Однако следует подчеркнуть, что при работе скоростно-силового характера возможности креатинофосфокиназной реакции и гликолиза полностью не исчерпываются, а поэтому абсолютная величина кислородного долга не достигает максимальных значений.

1.2.2 Структурные и биохимические факторы, определяющие скоростно-силовые качества спортсмена.

Некоторые особенности биохимических процессов, лежащих в основе проявления скоростно-силовых качеств организма, обусловлены генетически.

Если сравнить количество креатинфосфата в мышцах у различных животных, то окажется, что оно подвержено значительным колебаниям, даже у особей близких видов. Чем быстрее движется животное, тем больше в его мышцах креатинфосфата.

Для такого животного характерны и более высокие гликолитические нагрузки.

Таким образом у животных и человека имеются специализированные тонические и тетанические нейромоторные единицы. Тетанические нейромоторные единицы, содержащие белые мышечные волокна, обеспечивают, главным образом, быстрые и значительные по амплитуде движения. Они лишены миоглобина и приспособлены эволюционно к работе в анаэробных условиях.

Именно белые мышечные волокна содержат больше креатинфосфата и обладают более высокими гликолитическими возможностями. Для того, чтобы спортсмен мог реализовать в динамике потенциальные возможности, заключенные в его статической силе, необходимо, чтобы у него в мышцах быстро протекали химические реакции, обеспечивающие энергией процесс мышечного сокращения.

Эффективность выполнения скоростно-силовых движений в значительной степени зависит от характера их переходных процессов. Так, например, время прохождения спринтерской дистанции в значительной степени зависит от того, насколько быстро выполнен стартовый разгон[24].

Характер импульсации к мышцам со стороны ЦНС. Вовремя переходных процессов ЦНС должна обеспечить быструю мобилизацию двигательных единиц и создать оптимальные условия для деятельности

сократительных элементов мышц. Деятельность мотонейронов во время переходных процессов характеризуется по уравнению со стационарной стадией следующими особенностями:

- 1 Повышенной частотой импульсами;
- 2 Более высокой степенью синхронизации.

Жесткость последовательной упругой компоненты мышц. Такой тип гипертрофии мышц способствует значительному повышению их силы. При втором типе гипертрофии физиологический поперечник увеличивается в большей степени за счет саркоплазмы. Количество актина и миозина возрастает в меньшей степени, чем в первом случае. Такая гипертрофия, хотя и способствует повышению силы мышц, но в относительно небольшой степени. Физиологический поперечник мышц, точнее говоря количество в мышцах сократительных белков-актина и миозина, служит базой для проявления мышечной силы. Но это только потенциальные возможности организма спортсмена, чтобы их реализовать, необходимо совершенное управление мышцами со стороны центральной нервной системы (ЦНС) [17].

Фактор скоростно-силовой подготовленности, связанный с деятельностью ЦНС. Внутримышечная координация. Под этим фактором подразумевается способность ЦНС к мобилизации во время мышечного сокращения максимально возможного числа двигательных единиц.

При произвольно» мышечном сокращении ЦНС обычно не способна вовлечь в работу все двигательные единицы одновременно, это связано с их неоднородностью. Известно, что среди двигательных единиц выделяют быстрые и медленные. Эти типы отличаются друг от друга по ряду свойств и прежде всего по возбудимости. Быстрые единицы менее возбудимы чем медленные. Поэтому они трудно вовлекаются в сокращение. В то же время в состав одной быстрой двигательной единицы обычно входит несколько сотен мышечных волокон, в состав же медленной только несколько десятков. Двигательные единицы, которые могут дать большой вклад в силу мышечного сокращения, с трудом вовлекаются в работу. Поэтому нервно-

мышечная система спортсмена всегда имеет определенный резерв проявления мышечной силы. Два спортсмена, имеющие один и тот же физиологический поперечник мышц (одно и то же количество сократительных белков), могут проявлять различную мышечную силу в зависимости от уровня внутримышечной координации. Физиологический поперечник мышц и внутримышечная координация вместе определяют статическую силу мышц спортсмена, но большинство спортивных упражнений скоростно-силового характера являются динамическими [14].

Скорость биохимических реакций в мышцах. В процессе мышечного сокращения актиновые и миозиновые нити, расположенные внутри миофибрилл, взаимодействуют. При этом миозиновая нить с помощью поперечного мостика захватывает актиновую.

В процессе изометрического сокращения мостики удерживаются в сцепленном состоянии. При динамической работе сцепления непрерывно разрываются и устанавливаются вновь. Быстрота этих процессов зависит от скорости биохимических реакций в мышце. Можно выделить два типа реакций, от скорости которых зависит:

- быстрота установления сцеплений между актиновыми и миозиновыми нитями;
- быстрота разрыва этих сцеплений.

Первый тип реакций в большей степени влияет на скорость движений, выполняемых со значительными отягощениями. От скорости реакций второго типа зависит быстрота выполнения ненагруженных движений.

1.2.3 Биохимическая характеристика методов развития скоростно-силовых способностей спортсмена.

Адаптация к мышечной деятельности представляет собой строго специфическое явление. Поскольку скоростные работы обеспечиваются энергией в основном за счет анаэробных процессов, Физические упражнения для совершенствования скоростных способностей должны подбираться с таким расчетом, чтобы вызвать наибольшую их стимуляцию.

После нагрузки организм компенсирует свои энергетические затраты и восстанавливает распавшиеся структуры. При этом восстановление происходит не до исходного уровня, а с некоторым его превышением. Для того, чтобы увеличить запасы креатинфосфата в организме, необходимо использовать те упражнения, которые сопровождаются большим его расходом. А для того, чтобы увеличить гликолитические возможности, необходимы нагрузки, которые предельно стимулируют анаэробное окисление углеводов. Значительное увеличение запасов креатинфосфата в организме может быть достигнуто за счет интервального метода тренировки.

Спортсмену предлагается серия нагрузок, близкая по интенсивности к максимально возможной, продолжительность которой не превышает 10 сек.

После этого отрезка времени скорость креатинфосфатной реакции быстро снижается и накапливающийся в этих случаях АДФ начинает стимулировать гликолиз [8].

За 1,5 - 3 минуты отдыха между отдельными упражнениями восстанавливается значительная часть креатинфосфата и к тому же сохраняется повышенная возбудимость организма. Междусериями повторений, необходим интервал отдыха, равный 6-8 минутам. Примерами упражнений, направленных на увеличение запасов креатинфосфата, может быть бег 60м, 5-6 секунднй бег в гору с предельной мощностью и т.д.

Наивысшая интенсивность гликолиза достигается на 20 - 40 сек. работы. Наибольшие изменения со стороны гликолитического процесса

обнаруживается к 1-2 минутам. Поэтому продолжительность упражнений, направленных на увеличение анаэробных гликолитических возможностей организма, должна быть 0,5-3 минуты с мощностью близкой к предельной для данного отрезка времени.

Одним из наиболее эффективных методов совершенствования гликолитических возможностей является выполнение упражнений с сокращением интервалов отдыха, продолжительность которых определяется по показателю восстановления. Оптимальная продолжительность упражнения для совершенствования гликолиза 1 мин. Наибольшие сдвиги в этом процессе вызывает повторная работа с 4 повторениями и интервалами отдыха 3-2-1 мин.

Такой вид работы сопровождается глубокими биохимическими изменениями в организме. В пределах одной тренировки в подготовительном периоде она может использоваться 1 раз в 4 недели, в соревновательном периоде 1 раз, в 1-2 недели [9].

1.2.4 Биохимическая характеристика методов развития максимальной мышечной силы и мышечной массы спортсмена.

Для развития качества силы может быть использован метод максимальных упражнений с большими интервалами (3-6 мин), числом повторений не более 8-12 раз за тренировку и метод повторных упражнений неопределенной интенсивности с малыми интервалами отдыха.

Метод максимальных упражнений направлен на увеличение максимальной мышечной силы. Биохимические изменения в мышцах при этом методе приводят в первую очередь к увеличению АТФазной активности миозина.

Метод повторных упражнений направлен на увеличение мышечной массы. В его основе лежат силовые упражнения, интенсивность которых составляет приблизительно 2/3 максимально возможной. Продолжительность работы должна быть не менее 30 секунд и не более 2-х минут. Интервалы

отдыха малы (10-30 секунд), они недостаточны для восстановления креатинфосфата и поэтому уровень развития гликолиза нарастает по мере увеличения количества повторений, число которых может достигать 10 -12 за серию [6].

Такая работа приводит в первую очередь к распаду сократительных белков. Обладая низкой эффективностью, гликолиз не может обеспечить организм энергией, необходимой для синтеза белков, и поэтому величина их расщепления не может быть значительной. Соответственно ей в периоде отдыха развиваются процессы суперкомпенсации распавшихся белковых структур, что лежит в основе увеличения мышечной массы.

Таким образом, в становлении скоростно-силовых качеств человека проявляется ряд сходных биохимических механизмов. Именно поэтому методы развития скоростных качеств и силы могут существенно дополнять друг друга.

1.3 Адаптация к физическим нагрузкам различной относительной мощности.

1.3.1 Структурные предпосылки адаптации скелетных мышц.

Бег на короткие дистанции проходит по своей дорожке, но с колодок поэтому спортсмен должен уметь чувствовать колодки и дорожку, занимать удобную для себя позицию, это развивается в процессе тренировки в группе или в момент соревнований. В процессе тренировки у спортсменов развивают физические качества и функциональные способности организма происходит освоение техники движений. Развитие всех этих качеств можно комбинировать или развивать по отдельности [10]. Структурной сократительной единицей скелетных мышц является мышечное волокно. В состав его входят собственно сократительные элементы-миофибриллы, многочисленные клеточные ядра, органоиды, а также саркоплазматические

канальцы, содержащие кальций. Миофибриллы сгруппированы в пучки (колонки) по 4-20 штук в каждом [12].

В одиночной миофибрилле насчитывается 2000-2500 протофибрилл-белковых нитей актина и миозина, которые являются сократительными элементами мышцы, приводимыми в действие энергией химического распада АТФ. Вдоль актиновых нитей расположены так называемые регуляторные белковые субъединицы, состоящие из тропомиозина и тропонина. Эти белки в невозбужденной мышце тормозят взаимодействие между актином и миозином, поэтому невозбужденная мышца находится в расслабленном состоянии.

Сокращение мышечного волокна является результатом передачи возбуждения с нерва на мышцу и последующей цепи физико-химических процессов. Передача возбуждения осуществляется через нервно-мышечную пластинку, которая вместе с иннервируемыми мышечными волокнами составляет двигательную (моторную) единицу. Моторная единица включает десятки исотни (от 5 -10 ко 2000) мышечных волоки: красных (медленных) и белых (быстрых).

Специфичность двигательных единиц имеет важное адаптационное значение. Медленные мышечные волокна иннервируются высоковозбудимыми нейронами (с низкими порогами возбуждения), быстрые - высокопороговыми. Медленные волокна включаются в работу первыми, вслед за ними включаются быстрые волокна.

Медленные волокна хорошо адаптируются к малоинтенсивной работе с адекватным для нее потреблением кислорода. В них содержится большое количество митохондрий, поэтому они отличаются высокой активностью окислительных и низкой активностью гликолитических ферментов и АТФ-азы. В быстрых волокнах наоборот, понижена активность окислительных ферментов, а активность гликолитических ферментов и АТФ -азы очень высока. Они хорошо адаптируются к работе скоростно и скоростно-силового характера, но быстро утомляются [13].

Сила мышечного сокращения зависит от физиологического поперечника мышцы, числа моторных единиц, вовлекаемых в работу, и макроструктуры мышц. Одиночное мышечное волокно развивает усилие до 100-200мг. Чем больше суммарное поперечное сечение всех входящих в мышцу мышечных волокон (Физиологический поперечник), тем больше развиваемое мышечное усилие.

У мышц с параллельными волокнами физиологический поперечник равен анатомическому. Сила сокращений у этих мышц в расчете на единицу анатомического сечения (абсолютная сила) меньше, чем у мышц с перистым расположением волокна. Так, у двуглавой мышцы плеча, имеющей параллельные мышечные волокна, эта сила на 1 см квадратный составляет 11,4кг, а у трехглавой мышцы плеча с перистым расположением мышечных волокон - 16,8кг [25].

При повышении частота раздражений увеличивается число моторных единиц, вовлекаемых в работу. Вследствие этого мышечное сокращение усиливается. В результате систематических упражнений в поднимании больших грузов увеличивается как физиологический поперечник мышцы, так и способность ее отвечать на раздражение сокращением максимального числа моторных единиц. Предварительное растягивание мышцы с помощью технических приемов повышает дальность бросков, метаний, а также эффективность выполнения упражнения, в которых величина укорочения мышцы определяет конечный результат.

Работоспособность мышцы характеризуется количеством выполненной работы, которая численно равна произведению массы перемещаемого груза на высоту подъема. При увеличении груза снижается высота, на которую он может быть поднят. Наибольшая суммарная работоспособность достигается при средних отягощениях (закон оптимальных нагрузок).

1.3.2 Мышечная работа различной относительной мощности.

Физические упражнения выполняются с различной скоростью и величиной внешнего отягощения. Напряженность физиологических функций оценивается по величине сдвигов от исходного уровня, при этом меняется. Следовательно, по относительной мощности выполняемой работы циклического характера, измеряемой в кДж/мин или ваттах, можно судить и о реальной физиологической нагрузке на организм. Разумеется, степень физиологической нагрузки связала не только о изменяемыми, поддающиеся точному учету показателями физической нагрузки. Она зависит и от исходного функционального состояния организма, от уровня тренированности, от условий среды. Иначе говоря, если мощность работы намеряется достаточно точно и хорошо дозируется, то величина вызываемых ею физиологических сдвигов не поддается точному количественному учету. Затруднено и прогнозирование физиологической нагрузки без учета текущего функционального состояния организма [30].

Для рационального распределения средств тренировки в микро и макроциклах наиболее приемлемой является Физиологическая оценка напряженности (тяжести) Физических упражнений. Однако, несмотря на хорошо разработанную классификацию нагрузок по метаболическим сдвигам, для каждого индивидуума она будет иметь весьма относительный характер.

В основу классификации нагрузки в циклических упражнениях могут быть положены как величина и направленность энергетических сдвигов, оцениваемых по накоплению продуктов метаболизма в крови и мышцах, так и изменения в основных системах жизнеобеспечения и регуляции сердечно-сосудистой, дыхательной центральной и периферической нервной систем.

В зависимости от особенностей энергетического обеспечения Физические упражнения делятся на аэробные и анаэробные. По величине относительного потребления кислорода аэробную работу делят на 6 зон относительной мощности: максимальную, близкую к ней околосредную, субмаксимальную, среднюю и малую. Упражнения,

выполняемые преимущественно в анаэробных условиях (скоростно-силовые, силовые и взрывного характера), делятся на упражнения максимальной, околор максимальной и субмаксимальной анаэробной мощности.

1.3.3 Адаптация к работе максимальной и субмаксимальной мощности.

Работа максимальной мощности характерна для сравнительно небольшой группы динамических упражнений циклического характера. Максимальная мощность развивается в этих упражнениях за счет скорости передвижения. Время поддержания максимальной мощности работы находится в пределах 20с., после чего она становится ниже предельных значений вследствие падения скорости [28].

Достижение максимальной мощности работы в скоростных видах спорта обеспечивается предельно высокой частотой сокращения и расслабления отдельных мышечных групп. Максимальная мощность работы в этом случае прямо связана с частотой беговых шагов.

Высокая возбудимость и функциональная подвижность, а также сила нервных процессов в значительной степени предопределяет скорость выполнения упражнения циклического характера, относящихся к зоне работы максимальной мощности.

Работа субмаксимальной мощности характеризуется близким к предельному уровню интенсивности, который может поддерживаться спортсменом от 20 с. до 3-5 мин. В зоне работы субмаксимальной мощности наблюдается резкое снижение скорости бега. Длительность поддержания максимальной скорости по дистанции зависят от степени развития спринтерской выносливости.

Выполнение циклических упражнений субмаксимальной мощности сопряжено с проявлением выносливости к относительно длительному выполнению упражнения в почти пепельном темпе. Способность к сохранению высокой скорости при работе

Субмаксимальной мощности развивается в результате специальной тренировки.

Работа максимальной и субмаксимальной мощности обеспечивается анаэробными энергетическими источниками, так как потребление кислорода лимитируется временем выполнения работы и возможностями его транспорта к мышцам. Максимальное количество кислорода, которое может быть перенесено кровью и потреблено работающими тканями, не превышает 5-6 дм/мин. Однако первые 10-20 с работы оно составляет 1-2 дм/мин. Поэтому при работе максимальной мощности кислородный запрос удовлетворяется на 4 -6 %. Кислородный долг при этом составляет 94-96%.

При работе субмаксимальной мощности потребление кислорода увеличивается от $1/4$ до $1/2$ кислородного запроса. Соответственно уменьшается и относительная величина кислородного долга. Кислородный запрос увеличивается по мере увеличения скорости бега. Между уровнем анаэробной производительности организма и мощностью выполняемой работы наблюдается определенная связь: чем больше мощность работы, тем значительнее величина кислородного долга.

Резкое несоответствие между потребностью в кислороде и фактическим его поступлением в работающие ткани ограничивает возможности окислительного фосфорилирования. Поэтому ресинтез АТФ во время такой работы происходит за счет использования энергии гликолитических процессов. Субстратом для производства энергии являются углеводы, в основном - мышечный гликоген [25].

Анаэробные процессы энергообмена являются основными источниками ресинтеза АТФ в процессе работы максимальной и субмаксимальной мощности. Скорость анаэробной энергопродукции зависит от мощности внутриклеточных ферментных систем и запасов субстратов для анаэробного ресинтеза АТФ.

Анаэробный ресинтез АТФ в начале работы осуществляется за счет использования энергии расщепления креатинфосфата. Время, в течении

которого скорость распада креатинфосфата достигает предельных значений, исчисляется 2-3 с, и может удерживаться в течении 6 с. Гликолитическая (лактатная) фаза достигает максимума активности через 1 -2мин после начала работы. Поэтому работа максимальной мощности выполняется преимущественно за счет энергии креатинфосфата. Расходуемая по ходу работы АТФ ресинтезируется путем переноса фосфатной группы креатинфосфата на АДФ. Процесс анаэробного распада углеводов энергетически невыгоден. Образующаяся при этом молочная кислота обладает значительными потенциальными запасами энергии, которые могли бы быть использованы только в условиях аэробного обмена. Энергии бескислородных реакций достаточно лишь на несколько минут напряженной мышечной деятельности.

Изменения во внутренней среде организм, связанные с накоплением продуктов анаэробного метаболизма, сопровождаются усилением хеморецептивных влияний на двигательные центры коры полушарий большого мозга, это может приводить ж нарушению нормальных регуляторных процессов в ЦНС и ж снижению скорости движений, а в отдельных случаях к прекращению работы.

Повышение мощности аэробных систем энергообеспечения скелетной мускулатуры связано с ростом числа митохондрий и суммарной активности митохондриальных ферментов. В результате этого увеличивается способность мышц утилизировать пируват и жирные кислоты.

Возможности анаэробной-гликолитической системы энергообразования возрастают при увеличении содержания гликогена в мышцах. При этом повышается и активность ферментов гликолиза.

Повышение работоспособности скелетных мышц в условиях анаэробиза связано и с уменьшением накопления аммиака в мышцах. Степень развития компенсаторных механизмов, обуславливающих поддержание внутриклеточного гомеостаза при анаэробной работе, зависят от того, как часто в тренировке создаются условия, близкие к соревновательным.

В состоянии вегетативных функций при работе максимальной мощности предельных сдвигов не наблюдается. Это объясняется кратковременностью работы.

При выполнении работы максимальной мощности спортсмен успевает сделать несколько дыхательных движений. Объем легочной вентиляции при этом невелик, а потребление кислорода не превышает 1,5 -2 дм/мин. При кислородном запросе до 35- 40 дм/мин это приводит к тому, что практически вся работа выполняется в анаэробных условиях. Во время работы субмаксимальной мощности дыхательная функция нарастает до максимума. Однако вследствие высокого кислородного запроса большая часть энергетических затрат компенсируется анаэробными процессами гликолиза.

Изменение в составе крови при работе максимальной и субмаксимальной мощности носит однонаправленный характер. Количественные различия связаны с разной продолжительностью работы. Преимущественно анаэробный характер обменных процессов сопровождается значительным накоплением молочной кислоты в крови. Снижение скорости в зоне работы максимальной мощности наступает вследствие падения лабильности нервных центров регуляции движений. Высокие ритмы афферентной импульсации, а также хеморецептивные влияния ускоряют этот процесс. Роль вегетативных сдвигов в развитии утомления при работе максимальной мощности незначительна вследствие ее кратковременности. При работе субмаксимальной мощности роль вегетативных сдвигов в снижении мышечной работоспособности повышается [26].

Метаболические изменения во внутренней среде организма (накопление кислых продуктов промежуточного обмена) приводят к усилению хеморецептивных влияний на высшие регуляторные центры. В работающих мышцах происходят физико-химические изменения, понижающие способность усваивать максимальные ритмы нервных влияний. Таким образом, замыкается кольцо системной регуляции, углубляются

отрицательные взаимные влияния регуляторного, вегетативного и исполнительного аппаратов.

Продолжительность восстановительного периода после работы максимальной и субмаксимальной мощности зависит главным образом от объема суммарной нагрузки и колеблется в широких пределах от нескольких часов до нескольких суток[13].

1.4 Возрастные особенности подростков 15 – 16 лет

Возраст 15-16 лет характеризуется интенсивным ростом и увеличением размеров тела. Быстро растут длинные трубчатые кости верхних и нижних конечностей, ускоряется рост в высоту позвонков.

Позвоночный столб подростка очень подвижен. Чрезмерные мышечные нагрузки, ускоряя процесс окостенения, могут замедлять рост трубчатых костей в длину.

В этом возрасте быстрыми темпами развивается и мышечная система. С 13 лет отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц, главным образом за счет увеличения толщины мышечных волокон [31].

У подростков на фоне морфологической и функциональной незрелости сердечно-сосудистой системы, а также продолжающегося развития центральной нервной системы особенно заметно выступает незавершенность формирования механизмов, регулирующих и координирующих различные функции сердца и сосудов.

В период полового созревания у подростков отмечается наиболее высокий темп развития дыхательной системы. Режим дыхания у детей среднего школьного возраста менее эффективный, чем у взрослых. За один дыхательный цикл подросток потребляет 14 мл кислорода, в то время как взрослый - 20 мл.

Подростки меньше, чем взрослые, способны задерживать дыхание и работать в условиях недостатка кислорода. У них быстрее, чем у взрослых, снижается насыщение крови кислородом.

Как отмечает Е.А. Бондаревский, подростковый возраст – это период продолжающегося двигательного совершенствования моторных качеств, больших возможностей в развитии двигательных качеств.

У детей 15-16 лет достаточно высокими темпами улучшаются отдельные координационные способности (в метаниях на меткость и на дальность, в спортивно-игровых двигательных действиях), силовые и скоростно-силовые способности; умеренно увеличиваются скоростные способности и выносливость. Низкие темпы наблюдаются в развитии гибкости [7].

15-16 лет - самый благоприятный для развития силовых качеств человека. Наиболее высокими темпами возрастают показатели силы крупных мышц, туловища, бедра, голени, стоп. Относительные же показатели за это время улучшаются у лиц мужского пола примерно на 200%, а у лиц женского пола - только на 150%.

Самыми благоприятными периодами развития силы у мальчиков и юношей считается возраст от 13 - 14 лет до 17 - 18 лет, а у девочек и девушек от 11 - 12 до 15 - 16 лет, чему в немалой степени соответствует доля мышечной массы в общей массе тела (к 10 -11 годам она составляет примерно 23 %, 15-16 годам - 33%, а к 17 - 18 годам - 45%).

Правда за это время увеличивается и общая масса тела, поэтому прирост относительной силы не столь уж выражен, особенно у девочек. В этой связи наиболее значительные темпы возрастания относительной силы различных мышечных групп наблюдаются в младшем школьном возрасте, особенно у детей от 9 до 11 лет [24].

Показатели развития силовых качеств определяются не только возрастными и половыми особенностями, но сильно колеблются довольно в больших пределах в зависимости от индивидуальных различий детей, характера двигательной активности, занятий конкретными видами спорта и других обстоятельств.

Таким образом, в 15-16-летнем возрасте происходит активное развитие организма учащегося, которое отражается в интенсивном росте и увеличении размеров тела, в развитии мышечной и дыхательной системы. В этот период совершенствуются моторные и силовые способности детей, развиваются двигательные качества. Воспитание силы может осуществляться в процессе общей физической подготовки (для укрепления и поддержания здоровья, совершенствования форм телосложения, развития силы всех групп мышц человека) и специальной физической подготовки (воспитание различных силовых качеств тех мышечных групп, которые имеют большое значение при выполнении основных соревновательных упражнений). Каждое из этих направлений имеет свою конкретную установку на развитие силы и задачи, которые необходимо решить, исходя из этой установки. Исходя из этого, подбирают определенные средства и методы воспитания силы[23].

Выводы:

1 Скорость движения наибольших величин достигает, когда они выполняются с минимальным отягощением. Под отягощением понимается не только внешнее отягощение в виде спортивных снарядов, но и вес тела спортсмена или различных частей тела, а также инерция. Скоростно-силовая подготовка легкоатлета должна способствовать развитию быстроты движений и силы мышц включая три основных направления: скоростное, скоростно-силовое, силовое. Скоростно-силовое направление. Решается задача увеличения силы мышц и скорости движения. Используются основные упражнения без отягощения или с небольшим отягощением в виде пояса, жилета, утяжелительного снаряда в метаниях. Упражнения выполняются максимально быстро и чередуются с заданной скоростью 80 - 95 % от максимальной. В этих упражнениях постигается наибольшая мощность движений.

2 Выполняя любую работу, в том числе мышечную, организм тратит энергию, выделяющуюся из молекул органических веществ, в данном случае, при анаэробном окислении. При мышечной деятельности, по сравнению с

другими видами физиологической работы, энергетические затраты особенно велики. Организм получает энергию, необходимую для выполнения работы в метаболических процессах двух видов: аэробном, протекающим с участием кислорода и анаэробном, бескислородным. Скоростные способности определяются уровнем развития анаэробных реакций, и по мере увеличения интенсивности работы, доля этих реакций все более возрастает.

3 Структурной сократительной единицей скелетных мышц является мышечное волокно. В состав его входят собственно сократительные элементы-миофибриллы, многочисленные клеточные ядра, органоиды, а также саркоплазматические каналцы, содержащие кальций. Миофибриллы сгруппированы в пучки (колонки) по 4-20 штук в каждом. Сокращение мышечного волокна является результатом передачи возбуждения с нерва на мышцу и последующей цепи физико-химических процессов. Передача возбуждения осуществляется через нервно-мышечную пластинку, которая вместе с иннервируемыми мышечными волокнами составляет двигательную (моторную) единицу. Моторная единица включает десятки исотни (от 5 -10 ко 2000) мышечных волоки: красных (медленных) и белых (быстрых). Достижение максимальной мощности работы в скоростных видах спорта обеспечивается предельно высокой частотой сокращения и расслабления отдельных мышечных групп. Максимальная мощность работы в этом случае прямо связана с частотой беговых шагов.

4 Возраст 15-16 лет характеризуется интенсивным ростом и увеличением размеров тела. Быстро растут длинные трубчатые кости верхних и нижних конечностей, ускоряется рост в высоту позвонков.

Позвоночный столб подростка очень подвижен. Чрезмерные мышечные нагрузки, ускоряя процесс окостенения, могут замедлять рост трубчатых костей в длину.

В этом возрасте быстрыми темпами развивается и мышечная система. С 13 лет отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц, главным образом за счет увеличения толщины мышечных

волокон. Воспитание силы может осуществляться в процессе общей физической подготовки и специальной физической подготовки.

ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1 Организация исследования.

Данное исследование проводилось на базе секций легкой атлетике ЮУрГУ и МБУ «СШОР № 2 по легкой атлетике» г. Челябинска. Педагогический эксперимент проводился с сентября 2019 по апрель 2020 года. В эксперименте применялась специально разработанная методика скоростно-силовой и скоростной подготовки. Перед началом и после окончания эксперимента спортсмены тестировали свои показатели.

В данном эксперименте принимали участие 22 спортсмена юниоров (15–16 лет), занимающиеся легкой атлетикой, имеющие разряд не ниже III взрослого разряда по легкой атлетике. Все спортсмены были разделены поровну на две группы, экспериментальную и контрольную. Участники данного исследования в обязательном порядке прошли медицинский осмотр и противопоказаний к физическим нагрузкам не имели.

Исследование включало в себя три этапа:

На первом этапе изучалась и анализировалась научно-методическая и специальная литература по теме исследования, осваивались методы тестирования и оформления протоколов, отбирались контрольные испытания.

На основе полученных данных нами были разработаны серии учебных заданий, определена приоритетная последовательность их применения с учетом развития скоростных качеств юных спринтеров.

На втором этапе с целью апробации и оценки эффективности разработанной методики, был проведен педагогический эксперимент. По результатам тестирования юные спринтеры были разделены на две равноценные группы: контрольную и экспериментальную (по 11 человек в каждой). За время педагогического эксперимента было проведено n учебно-тренировочных занятий. Тренировочные занятия в каждой группе проводились 3 раза в неделю по два академических часа.

На третьем этапе проводилась статистическая обработка полученных данных, оценка эффективности последовательного применения серий учебных заданий, их содержания и количества в тренировочном процессе начинающих легкоатлетов, а также внедрение результатов исследования в практику.

2.2 Методы исследования.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования:

- изучение и анализ специальной научно-методической литературы;
- педагогический эксперимент;
- контрольно-педагогические испытания;
- методы математической статистики.

Анализ специальной научно-методической литературы.

Анализ касающейся различных вопросов повышения скорости юных бегунов на короткие дистанции, позволил более полно вскрыть сущность и состояние вопроса, дать теоретическое обоснование выдвигаемых нами предложений и способствовал объяснению полученных результатов исследований.

Педагогическое наблюдение.

Наблюдение проводилось с целью определения признаков утомления спортсменов после выполнения скоростно-силовых, скоростных упражнений общего и избирательного воздействий. Педагогические наблюдения указали на широкие возможности применения методики в тренировке группы, что подтверждало правильность выбранных нами видов работы.

Контрольно-педагогические испытания.

Проводились в начале и в конце педагогического эксперимента, которые имели цель выявить сдвиги, происходящие в развитии быстроты, силы, скоростно-силовых качеств и специальной выносливости у юных спринтеров от воздействия различных тренировочных программ.

Контрольные испытания проводились по тестам, предложенным различными авторами [22].

1 Для определения уровня скоростных качеств применялся бег на 60 м с низкого старта. Бежали по 6 человек под команду, что позволяло имитировать соревнования.

2 Для определения уровня специальной выносливости применялся бег на 300 м с низкого старта. Проводился по 4 человека, под команду со сходом на общую дорожку [5].

3 Уровень скоростно-силовых качеств контролировался прыжком в длину с места. Прыгали по 1 человеку, по 3 попытки. [1].

Педагогический эксперимент.

Был одним из главных методов исследования. Он позволил выявить наиболее эффективную методику развития скоростно-силовых и скоростных качеств для юных спринтеров на основе применения данной методики.

Основная задача педагогического эксперимента решалась проведением учебно-тренировочных занятий по различным методикам. Группы состояли из юношей 15 – 16 лет, прошедших углубленное медицинское обследование, имевших одинаковый уровень физической подготовленности и занимающихся бегом на короткие дистанции. По заключению врачей физическое развитие и функциональные показатели юношей соответствовали их возрасту и полу. В начале и в конце педагогического эксперимента проводились контрольные испытания [3].

Методы математической статистики.

Были использованы для обработки результатов, полученных в ходе экспериментальных исследований. При этом ставилась задача выявить закономерности в измерениях изучаемых показателей и объективно оценить достоверность их сдвигов.

Полученные экспериментальные данные были обработаны согласно общепринятым статистическим методам, применяемым в педагогических науках [11].

При статистической обработке материалов исследования вычислялись следующие показатели: \bar{X} – средняя арифметическая величина; σ – среднее квадратное отклонение; m – величина средней ошибки среднего арифметического; t – критерий достоверности различий по Стьюденту; P – уровень значимости достоверности различий по Стьюденту; сдвиг результатов в%.

Программа тренировок, предназначена для повышения силы нижней части тела и ускорения в спринте. Основу программы составляют упражнения:

- Задний присед
- Повышающие коэффициенты со штангой
- Кабель тазобедренного сгибания
- Стоячий станок
- Плиометрические упражнения
- Бег с сопротивлением
- Бег спиной вперед
- Бег на сверхскоростях

Для стандартизации программы упражнения выполняются в таком порядке для каждой тренировки. Программа включает в себя 2 двусторонних контактных упражнения (задний присед, подъемы икр стоя), а также 2 односторонних контактных упражнения (подъемы, сгибание тазобедренного сустава). Включение односторонних видов деятельности имеет важное значение, поскольку спринт является циклическим видом деятельности, и спортсмен будет преимущественно находиться в опоре на одну ногу во время бега. Включение этих упражнений на одну ногу соответствует идеалу специфичности и было рекомендовано для скоростно-силовой тренировки.

Документально подтверждено, что эта программа была эффективна для повышения силы и скорости нижней части тела в спринтерских интервалах 0-5, 5-10 и 0-10 м у спортсменов-любителей мужского полевого

спорта. Используя рекомендации по размеру эффекта от Хопкинса, наблюдались умеренные изменения абсолютной силы, измеренной максимальным 3-кратным повторением приседания на спине и относительной силы. Были получены очень большие эффекты для увеличения скорости 0-5 и 0-10 м и большого увеличения скорости 5-10 м. Эти данные свидетельствуют о том, что произошли значительные улучшения в силе и ускорении спринта, и это было особенно верно для 10-метровых спринтерских интервалов. Следует признать, что влияние, которое эта программа может иметь на другие аспекты производительности, такие как скорость изменения направления движения и гибкость, не может быть категорически заявлено. Тем не менее, сильные и подготовительные профессионалы, которые используют эту программу, могут ожидать улучшения в силе и ускорении спринта у своих спортсменов-любителей. Это особенно актуально в свете рекомендаций Хаффа и Нимфия. Хафф и Нимфий предположили, что приседания со штангой на спине, масса $2 \times$ должна быть минимальным требованием к прочности для индивидуалов наиболее наилучшим образом наилучшим образом достигнуть преимуществ от специфической тренировки. Потому что субъекты из Локки и др. не имели такого уровня силы, они возможно, лучше всего служили бы от создания более высокого уровня базовой силы, прежде чем ориентироваться на другие аспекты соотношения силы и скорости. Это также обеспечивает основу о том, как и почему эта программа может быть полезна для силы и кондиционирования практикующих, которые тренируют спортсменов-любителей, которые играют в спортивные игры, требующие силы.

Метаанализ исследования силы и силовой подготовки показал, что 2 дня в неделю специфической силовой тренировки были оптимальными в выявлении прироста силы. Программа тренировок отличалась уменьшением повторений в течение всего курса программы, что соответствовало увеличению нагрузки. Интересно, что после мета-анализа литературы, заявили, что улучшения в области линейная скорость происходила независимо

от средней интенсивности нагрузки. Программа придерживалась принципа прогрессивной перегрузки и следовала линейной модели периодизации, с увеличением нагрузки от 5 до 10%. Степень увеличения нагрузки в неделю зависела от конкретного человека, а также от того, смогут ли они достичь целевых повторений. Для каждого упражнения выделяются три рабочих набора, поскольку было показано, что они пригодны для достижения максимальной силы.

Для разминки спортсмены выполнили по крайней мере один набор из 15 повторений примерно на 60% от максимального количества повторений (1RM) для каждого упражнения, прежде чем перейти к трем рабочим наборам. Первое время, отличалось более высокими диапазонами повторений (8-12 повторений в наборе). Это было сделано для того, чтобы приучить спортсменов к упражнениям, используемым в этой программе. Повторение колеблется от 3-6 повторений за подход. Уменьшение повторений этой программы позволило добиться прогрессирующей перегрузки, за счет увеличения сопротивления и интенсивности упражнений. Ряды повторения были использованы как проводник интенсивности для спортсменов (в отличие от процентов 1RM), потому что все спортсмены имели предпосылку тренировки сопротивления. Предыдущие исследования показали, что тренированные сопротивлением и тренированные силой спортсмены могут выполнять больше повторений, чем нетренированные спортсмены при том же проценте нагрузки 1RM. Поэтому, используя диапазоны повторения в качестве руководства, это гарантировало, что спортсмены поднимали нагрузки, соизмеримые с интенсивностями, требуемыми в программе. Периоды отдыха между наборами проводились примерно до 2-3 минут, поскольку более длительные периоды отдыха, как было показано, приводят к большему увеличению силы нижних конечностей. [33]

ЗАДНИЙ ПРИСЕД

Приседание со штангой на спине является полезным упражнением для общегоразвития силы нижней части тела значительной степени из-за

участия сгибателей и разгибателей как для бедра, так и для колена. Действительно, vastusные мышцы, ягодичные максимумы и подколенные сухожилия активны вовремя приседания на спине, и эти мышцы необходимы для развития силы во время спринтерского шага. Хотя высокие уровни силы не всегда будут напрямую коррелировать с линейной скоростью, абсолютной и относительной силой, измеряемой с помощью заднего приседа в ряде популяций это, было связано со спринтерским ускорением. Хотя это не является причинно-следственной связью, эти исследования в совокупности подчеркивают ценность включения заднего приседа в тренировочную программу, предназначенную для улучшения спринтерского ускорения.

Выполнение заднего приседа

- Задний присед в этой программе выполняется в пределах силовой стойки. Стойки должны быть установлены на уровне чуть ниже нижней позиции каждого отдельного спортсмена.
- Спортсмен должен начать приседать, снимая штангу и поддерживая ее на массу трапеции, чуть ниже шейных позвонков. Штангу следует держать закрытым захватом, с руками, расположенными дальше плеч. Ступни должны быть расположены примерно на ширине плеч, с пальцами, направленными наружу из-за внешнего вращения в бедре.
- Спортсмен опускается в положение, когда передняя поверхность бедер параллельна земле. Спортсмен не должен позволять своей спине вращаться во время упражнения. Чтобы облегчить это, спортсмены должны быть проинструктированы, чтобы держать голову и грудь вверх на протяжении всего упражнения.
- При подъеме из нижнего положения, спортсмены направлены на то, чтобы протолкнуть их пятки и не подниматься на носки. Голова и грудь должны оставаться поднятыми во время этой фазы. В финишном положении спортсмен должен стоять прямо, не фиксируя колени.

ПОВЫШАЮЩИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ СО ШТАНГОЙ

Повышающие упражнения являются специфическим упражнением для ускорения движения и были рекомендованы для использования в тренировке по повышению скорости. Это упражнение создает большую нагрузку на мышцы, участвующие в разгибании бедра. Диапазон движений в бедре будет увеличиваться со скоростью спринта, и это отчасти обусловлено действиями мышц, участвующих в разгибании бедра. Кроме того, было рекомендовано сильное удлинение опорной ноги для достижения оптимального ускорения, и было заявлено, что разгибатели бедра являются основными двигателями для ускорения. Подколенные сухожилия также активны в пошаговых упражнениях, таких как нагруженный шаг, используемый в этой программе. В частности, установлено, что бицепс бедра должен быть высокоактивным во время эксцентричной фазы нагруженного подъема. Это уместно, учитывая важность того, чтобы мышцы подколенного сухожилия были эксцентрично сильными, чтобы помочь предотвратить травму во время максимального спринта. В целом, эти исследования подчеркивают ценность принятия повышающих коэффициенты в качестве силового упражнения в тренировочной программе для спортсмена.

Выполнение повышающего шага:

- Повышающие упражнения выполняются со штангой, удерживаемой поперек плеч, таким же образом, как и приседания, и спортсмены поднимаются на стандартную гимнастическую скамью или ступеньку (высота плоских гимнастических скамеек обычно составляет около 0,4–0,5 м). В стартовом положении спортсмен помещает стопу плашмя на скамейку или подножку.
- Спортсмен получает инструкции толкать вверх этой ногой, вытягивая бедро и колено, а не задней ногой на земле. Кладет штангу чуть ниже шейных позвонков с массой 20 – 25% от массы спортсмена.
- Финишное положение для каждого повторения происходит, когда спортсмен опирается на скамейку двумя ногами.

- Затем спортсмен опускает заднюю ногу, сгибая ее в бедре и колене, и возвращается в исходное положение стоя, помещая переднюю ногу рядом с задней ногой в исходное положение.

- Затем упражнение повторяется с другой ногой [20].

КАБЕЛЬ ТАЗОБЕДРЕННОГО СГИБАНИЯ.

Тросовое сгибание бедра – это специфическое для движения упражнение, которое было рекомендовано для развития спринтерской скорости. Большое сгибание бедра относительно индивидуала было порекомендовано для спринта, потому что это смогло помочь спортсмену в увеличении частоты шага и удлинять их шаг. Хотя обгонять не рекомендуется во время ускорения у спортсменов из полевых видов спорта, есть несколько исследований, которые показали, что большая длина шага может способствовать более быстрому ускорению спринта у спортсменов. Кроме того, сгибатели бедра являются важной группой мышц для увеличения скорости бега, и было обнаружено, что специфическая тренировка сгибателей бедра не только увеличивает силу сгибателя бедра, но и улучшает 36,6-метровый спринт и 4 × 5,8-метровый челночный бег у мужчин и женщин в возрасте колледжа. Кроме того, обнаружили, что ясиловая программа, включающая упражнение на сгибание бедра, значительно улучшила интервал 0-10 м в 40-метровом спринте.

Выполнение кабельного сгибания бедра

- Для этого упражнения один конец амортизатора крепится к лодыжке спортсмена, а другой конец зацеплен за шведскую стенку.

- Эта нога располагается задом к телу, и спортсмен поддерживает себя в положении стоя с небольшим наклоном вперед.

- Колено продвигается вперед быстрым и взрывным способом до тех пор, пока бедро не окажется параллельно земле, прежде чем вернуться с управлением в исходное положение.

- Правильное действие рук спринтера, где противоположная рука к ноге направляется вперед одновременно.

- Выполнив необходимое количество повторений, спортсмен должен расположить манжету на другой ноге и повторить упражнение[32].

СТОЯЧИЙ СТАНОК.

Тренировка икр имеет важное значение, потому что комплекс голени является критическим рычагом для выполнения спринта, а мышцы вокруг лодыжки помогут в ослаблении силы во время стойки. Кроме того, мышцы, которые подошвенно сгибают лодыжку (например, икроножной, камбаловидной и длинной малоберцовой мышцей), способствуют выработке энергии во время взлета. Действия, выполняемые голеностопным суставом и мышцами вокруг голени, могут быть изолированы в пределах голеностопного подъема движение, а также увеличение силы в икрах может улучшить способность мышц поглощать и распространять нагрузку на тело во время контакта с землей при спринте.

Выполнение подъема станка:

- Упражнение по подъему икры стоя может быть выполнено на тренажере Смита, с помощью ступени. Для этой программы весовая пластина должна быть расположена на ступеньке, чтобы предотвратить ее перемещение во время упражнения.

- Штангу тренажера можно поддерживать через плечи, под шейными позвонками и на массе трапеции. Пусковую площадку пены можно обернуть вокруг адвокатского сословия для того, чтобы уменьшить удар нагрузки на верхней части задней части.

- Руки должны быть обернуты вокруг штанги, снаружи плеч, с закрытым сжатием. Шарик ног помещены на краю шага. Спортсмен должен быть проинструктирован держать свои ноги прямо (т. е. без сгибания колена) на протяжении всего упражнения.

- Чтобы начать упражнение, спортсмен должен позволить своим пяткам свисать с конца шага, чтобы растянуть комплекс икроножной и камбаловидной мышц.

- Затем спортсмен должен приподняться на носках и полностью сжать комплекс икроножной и камбаловидной мышц.

Хотя эта программа была эффективна в улучшении 10-метровой спринтерской производительности спортсменов-любителей, ни в коем случае это не единственный метод для улучшения ускорения. Применяя концепции, которые регулировали дизайн этой программы, существует ряд способов адаптации этой программы в соответствии с философией тренера и требованиями спортсмена. Становая тяга также была использована как тренировка прочности ядра в программах прочности в целях увеличения линейной скорости, тогда как передний присед был использован как подготовительная тренировка для того, чтобы навести потенциальное состояние активирования. Оба этих упражнения были бы потенциально пригодны в качестве двустороннего силового упражнения вместо приседания.

Из-за важности разгибания бедра в рамках спринтерского этапа этот шаг должен быть включен в программу тренировок. Хотя это упражнение выполняется со штангой в этой программе, гантели или гири также могут быть использованы. Упражнение тяги бедра может также использоваться в программах тренировки сопротивления, нацеленных на развитие скорости, потому что оно рекрутирует те мышцы, которые участвуют в разгибании бедра. Программа тренировок по тяговому сопротивлению тазобедренного сустава привела к незначительным улучшениям в 10-м и 20-м спринтерских разгах у юношей-спортсменов. Поскольку это было единственное силовое упражнение для нижних конечностей, выполненное в этой программе, можно было бы ожидать больших преимуществ для спринтерской скорости. Упражнение тяги бедра или моста также может быть выполнено в одностороннем порядке, что может иметь некоторое применение для поддержки одной ноги, необходимой при спринте. Ограничение текущей программы заключается в том, что эксцентрическая сила подколенных сухожилий специально не нацелена на упражнение, которое могло бы изолировать это действие. Как уже отмечалось, эксцентрическая сила

подколенных сухожилий имеет важное значение не только с точки зрения производительности спринта, но и предотвращения травм. Дауэс и Ленц рекомендовали упражнения, такие как румынская тяговая тяга и традиционные и вспомогательные варианты скручивания подколенных сухожилий Северных стран для ускорения развития у нетрковых спортсменов. Каждое из этих упражнений приводит к высокой мышечной активации мышц подколенного сухожилия и может быть полезным в качестве упражнений для развития базовой силы у спортсмена-любителя.

Кабель сгибание бедра упражнение включено в эту программу, потому что это одностороннее упражнение, которое нацелено на группу мышц сгибателя бедра. Выпады также приводят к рекрутированию мышц, ответственных за сгибание бедра, и из-за одностороннего действия выпада были рекомендованы для скоростной тренировки. Неподвижный и идущий выпад, в зависимости от космуса доступного в средстве тренировки, оба соответствующих варианта для программы тренировки сопротивления, которая пристреливает развитие скорости. Шагающий выпад также включает в себя горизонтальную силовую составляющую, потенциально делая его более применимым к развитию линейной скорости. Подъем икры можно изменить на одностороннее упражнение, используя тренажер Смита или гантели, или даже выполнять ходьбу с гантелями. Эти упражнения могут быть заменены на двусторонний подъем икры машины Смита. Наконец, поскольку текущая программа включает в себя 4 упражнения для нижней части тела, тренеры по силовым и тренировочным упражнениям могут также включать дополнительные упражнения, нацеленные на силу верхней части тела (например, жим лежа, штанга) или пояснично-тазовую стабильность (например, упражнения для брюшной полости и нижней части спины) для дальнейшего повышения спортивных результатов у своих спортсменов.

ПЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ

Плиометрика – это комбинация скоростных упражнений для развития взрывной силы, которые основаны на быстром растяжении и сокращении

мышц. Плиометрические тренировки направлены на всестороннее развитие атлета: повышение его выносливости, скорости и мышечной силы. Существует растущее количество литературы, оценивающей использование плиометрических упражнений, чтобы вызвать ответ пап через 10 и 20 м и 50 м. Было высказано предположение, что плиометрические упражнения обладают большей биомеханической специфичностью к бегу на короткие дистанции (например, одинаковое время контакта грунта с фазой ускорения и т. д.) сравненный с обычными поднимающимися движениями. Тилл и Кук исследовали, сочетаются ли 5 повторений двойного подтягивания ног в сочетании с динамической разминкой смогли улучшить представление спринта 10 и 20 м. Через 4, 5 и 6 минут не было обнаружено достоверных изменений показателей по сравнению с динамическим прогревом в покое. Тем не менее, авторы действительно наблюдали различные индивидуальные реакции с некоторыми игроками, отвечающими положительно, а другие отрицательно на условный стимул. Оценка острого воздействия динамической разминки в сочетании с глубинными прыжками на последующих 20 м спринтерской производительности. Прыжки на глубину выполнялись с заранее заданной «оптимальной высоты» за одну минуту до завершения спринта на 20 метров. Эта оптимальная высота была определена как высота коробки (0,20, 0,30, 0,40, 0,50 и 0,60 м), которая привела к наибольшей высоте прыжка, пока время контакта с землей было минимальным[35].

БЕГ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ.

Для этого упражнения, которое выполняется при помощи партнера, необходима тугая резиновая лента или другой эластичный амортизатор длиной, 3–4 м. Он крепится сзади за широкий ремень, надетый на талию спортсмена, или накладывается спереди на тазобедренные суставы. Другой партнер удерживает амортизатор, располагаясь сзади первого.

В исходном положении бегун наклоняется вперед и стремится сохранять это положение на дистанции. Первые 5–7 м тормозящее усилие,

оказываемое амортизатором и вторым партнером, ослаблено. Стартующему необходимо сначала набрать оптимальную скорость. Партнеру удобно держать концы амортизатора в одной руке, если сопротивление предполагается незначительное, и в двух – когда большое.

Активно разгибая ноги до 150–170 градусов, и энергично работая руками, занимающийся начинает бег, опуская ногу на опору вниз – назад – под себя с передней части ступни на внешний свод. В момент касания дорожки стопа находится в естественном положении, угол бедра с голенью составляет около 90 градусов. В фазе отталкивания необходимо стремиться к более быстрому переходу от уступающего или статического режима работы мышц бедра и голени к преодолевающему. Отталкивание заканчивается полным выпрямлением толчковой ноги во всех суставах с одновременным выносом бедра маховой ноги вперед до уровня горизонтали, угол сгибания в тазобедренных суставах – 75–85 градусов; движение руками осуществляется с акцентированным движением предплечья навстречу поднимающемуся бедру. Плечевой пояс должен быть максимально расслаблен.

Для школьников среднего возраста оптимальная длина отрезков бега с отягощением – 60–80 м при тяговом усилии около 25 кг; партнер, держащий амортизатор, незначительно наклоняется назад. Общий объем выполняемой нагрузки – до 300 м.

Тренированные юноши 15–17 лет выполняют бег на отрезках 100–150 м, общий объем нагрузки – до 500 м. Сопротивление регулируется в зависимости от периода тренировки и задач занятия[36].

БЕГ СПИНОЙ ВПЕРЕД.

Благодаря щадящей ударной нагрузке, бег спиной вперед практически исключает травмирование суставов во время тренировки. При этом укрепляется здоровье опорно-двигательного аппарата, увеличивается амплитуда движений. В частности, в плечевых, тазобедренных и коленных суставах. Таким образом, вы не просто значительно уменьшаете износ костной ткани, но и помогаете ей стать крепче.

Бег спиной вперед в значительной степени развивает вестибулярный аппарат. Необходимость постоянно контролировать равновесие, чтобы не споткнуться и не упасть, вырабатывает естественную способность сохранять устойчивость на разных поверхностях при беге в разных погодных условиях и при разном темпе выполнения тренировки. Такая активность мозга благоприятно воздействует не только на способность лучше контролировать свои движения, но и улучшает способности к мышлению, реакции.

В целом, физическая нагрузка такого плана благотворно влияет на душевное равновесие, помогает повысить работоспособность и КПД вашей деятельности, а также бодрость и желание доводить до конца начатые дела, добиваться поставленных целей.

- Бегаая спиной вперед, вы развиваете большую часть мышц ног, пресса, рук и плечевого пояса, шеи. снижение ударной нагрузки на стопу, таким образом, меньше нагружаются суставы, чем при обычном беге;
- развитие координации – в связи с чем также является отличной профилактикой болезни Паркинсона и других заболеваний;
- великолепно действует на понимание своего тела и интеллектуальные способности;
- гармоничное развитие тела развиваются мышцы не специфические для обычного бега, становятся более развитыми всесторонне;
- развитие периферийного зрения и слуха — один из побочных эффектов регулярных тренировок [34].

БЕГ НА СВЕРХСКОРОСТЯХ.

Проводится для улучшения координации ног на высокой скорости. Для этого потребуется амортизатор длиной 1.5 – 3 метра. Амортизатор обвязывается вокруг пояса, напарник уходит вперед тем самым растягивая резину. Стартующий начинает ускоряться сразу максимально, а напарник убегает вперед для того, чтобы продлить время, которое спринтер будет бежать на высокой скорости.

Результаты первого среза испытаний экспериментальной и контрольных

групп приведены в таблице соответственно. Для формирования групп использовался Т-Критерий Стьюдента, группы не имеют достоверных различий по каждому из проведенных тестов.

Для этого были вычислены показатели средней арифметической величины, Среднее квадратное отклонение, величину средней ошибки, величину средней ошибки разности, степень свободы.

1) Вычисление средней арифметической величины (M):

$$M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_n}{n} \quad (1)$$

Где, x_1, x_2, x_3, x_n – результаты исследований,
n- объем выборки.

2) Вычисление стандартного отклонения (σ):

$$\sigma = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K} \quad (2)$$

где, X_{\max}, X_{\min} – максимальное и минимальное значение исследования,
K – коэффициент, табличное значение.

3) Вычисление стандартной ошибки среднего арифметического значения (m):

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \text{ так как } n < 30; \quad (3)$$

где, σ – среднее квадратичное отклонение,
n – объем выборки.

4) Вычисление средней ошибки разности (t):

$$t = \frac{M_3 - M_k}{\sqrt{m_3^2 + m_k^2}} \quad (4)$$

Где, M_3, M_k – среднее арифметическое значение экспериментальной и контрольной группы, m_3, m_k – стандартная ошибка среднего арифметического значения экспериментальной и контрольной группы.

5) Вычисление степени свободы (f);

$$f = n_3 + n_k - 2 \quad (5)$$

Где, $n_э$, $n_к$ —объем выработки экспериментальной и контрольной группы.

б) Определение достоверности различий

если $P > t \Rightarrow p > 0,05$;

если $P < t \Rightarrow p < 0,05$.

По аналогичному алгоритму мы провели сравнение контрольной и экспериментальной группы после применение разработанной методики, сравнили их результаты между собой. А также с результатами первого тестирования. Благодаря использованию метода статистики и определения достоверности различий приходим к выводу об эффективности применяемой методики.

Выводы:

Мы составили поэтапный план исследования, обозначили задачи для каждого этапа, подобрали методы решения данных задач. Был составлен список контрольной и экспериментальной группы участвующих в педагогическом эксперименте. Подобраны тестовые испытания для анализа динамики показателей двигательных качеств бегунов на короткие дистанции. Изучена методика анализа полученных данных исследования. Разработана методика подготовки спортсменов с учетом анализа литературных источников и научных исследований.

ГЛАВА 3 АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка физических показателей занимающихся осуществлялась на основании данных проведенных тестов. Первичное обследование отражает уровень развития скоростно-силовых качеств (прыжок в длину с места), скоростной выносливости (бег 300м), оценка скоростных показателей (60м). После проведения первого этапа тестов достоверных отличий не обнаружено.

Таблица 1 – Анализ тестовых испытаний

	Прыжок в длину, см КГ	Прыжок в длину, см ЭГ	Бег 300м, с, КГ	Бег 300м, с, ЭГ	Бег 60м, с КГ	Бег 60м, с,ЭГ
Средняя арифметическая величина	223,81	226,09	41,4	41,78	7,84	7,69
Стандартное отклонение	12,61	6,94	1,26	1,42	0,37	0,22
Стандартная ошибка среднего арифметического значения	3,64	2,00	0,36	0,41	0,1	0,06
Средняя ошибка разности	0,55		0,70		1,22	
Степень свободы	20		20		20	
Достоверность различий	t < p		t < p		t < p	

После первого тестирования между группами достоверных различий выявлено не было. В процессе проведения педагогического эксперимента, повторного тестирования после использования различных методик тренировок на двух группах достоверные отличия между контрольной и экспериментальной группы обнаружены в оценке скоростных показателей.

Таблица 2 – Анализ повторных тестовых испытаний

	Прыжок в длину, см КГ	Прыжок в длину, см ЭГ	Бег 300м, с, КГ	Бег 300м, с, ЭГ	Бег 60м, с КГ	Бег 60м, с,ЭГ
Средняя арифметическая величина	230,72	236,18	40,93	40,76	7,62	7,41
Стандартное отклонение	8,83	4,73	1,32	1,35	0,28	0,22
Стандартная ошибка среднего арифметического значения	2,54	1,36	0,38	0,39	0,08	0,06
Средняя ошибка разности	1,88		0,31		2,10	
Степень свободы	20		20		20	
Достоверность различий	t < p		t < p		t > p	

Изменение показанных результатов контрольной и экспериментальной группы до и после проведения эксперимента. Бег на 60 метров применение контрольной и экспериментальной методики способствовало повышению уровня скоростных возможностей. Две группы имеют достоверные различия относительно проведения первого раза испытаний, но экспериментальная методика оказалась наиболее эффективная и имеет достоверные различия по сравнению с контрольной группой после проведения педагогического эксперимента.

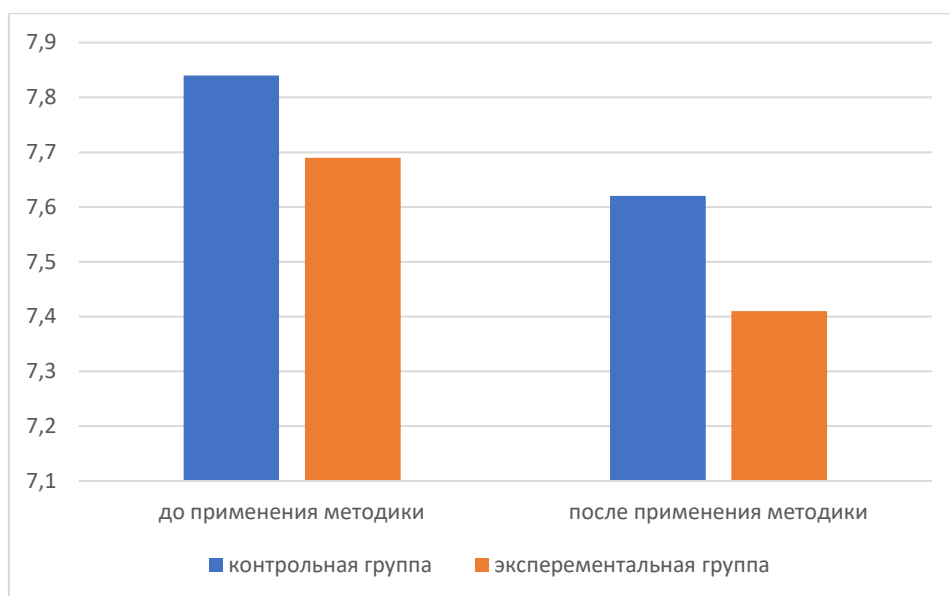


Рисунок 1 – Диаграмма сравнения результатов в беге на 60 метров

Тест прыжок в длину проводился для оценки развития скоростно-силовых качеств спортсменов. После применение разных методик подготовки спортсменов вторая группа не имеет достоверные различия от контрольной группы. Результаты контрольной и экспериментальной группы до и после проведения педагогического эксперимента «см. рисунок 2»

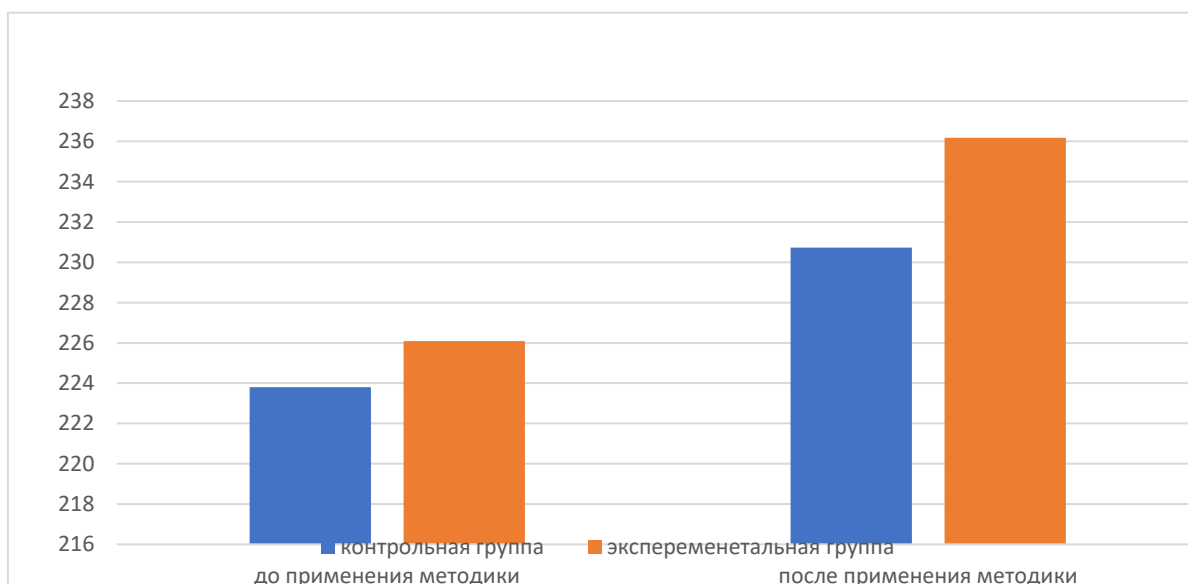


Рисунок 2– Диаграмма сравнения результатов теста прыжка в длину

Оценка скоростной выносливости проводилась на основе бега на 300 метров, между двумя группами достоверных различий выявлено не было.

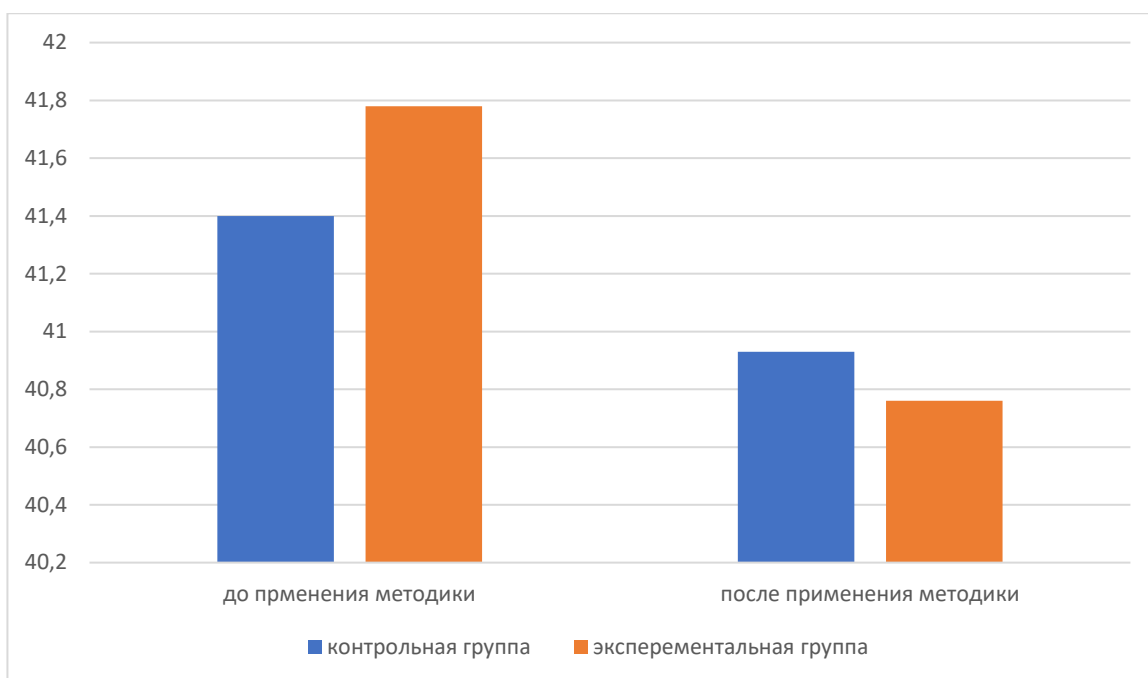


Рисунок 3 – Диаграмма сравнения результатов в беге на 300 метров

Из проведенных исследований следует вывод, что экспериментальная методика более эффективна для развития уровня скорости. Но ее влияние на развитие скоростной выносливости и скоростно-силовых качеств не значительно и не имеет достоверных отличий по сравнению со стандартной методикой подготовки бегунов на короткие дистанции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Легкая атлетика является одним из самых ранних видов спорта и состоит из естественных движений человека. Бег на короткие дистанции в России и СССР оставил большой вклад в развития мировой легкой атлетике. Несмотря на сложившиеся трудности в Российской легкой атлетике существует большое количество спортсменов, которые хотят заниматься бегом. Для достижения высоких результатов тренировочный процесс должен не только увеличиваться в объеме проделанной работы(общее беговое и специально беговое), но и изменяться, совершенствоваться, должны использоваться различные методики подготовки спортсменов. Поэтому тренировочный процесс следует совершенствовать рационально планировать и разрабатывать методики для спортсменов учитывая их индивидуальные и возрастные особенности.

Полученные в процессе исследования данные позволяют сделать следующие выводы:

1 Существует проблема перегруженности спортсменов молодежного возраста, а также в их дальнейшем прогрессе результатов. Поэтому следует искать новые пути подготовки спортсменов, оптимизации их тренировочного процесса.

2 Проведенное исследование показало, что увеличение доли скоростно-силовой подготовки, которая не знакома спортсмену позволяет сильнее влиять на результаты бегунов на короткие дистанции. Данное заключение было сформировано после подтверждения с помощью метода математической статистики и применения контрольной и экспериментальной методики на 2 группах спортсменов- бегунов на короткие дистанции. Это позволяет судить о большей эффективности экспериментальной программы тренировок по сравнению с традиционной подготовкой легкоатлетов.

3Проведенное исследование показывает, что разработанная методика тренировочного процесса эффективнее традиционной. Может быть

использована в дальнейшей подготовке спортсменов, может обеспечить показания высокого уровня результатов бегунов на короткие дистанции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Албанин, Г.В. Многолетняя тренировка юных спортсменов / Г.В. Албаин, В. Г. Алабин, – Харьков: Основа, 2007. – 175с.
- 2 Аракелян Е.Е., Филин В.П., Коробов А.В., Левченко А.В.: Бег на короткие дистанции (спринт)/ Е.Е. Аракелян, В.П. Филин, А.В. Коробов, А.В. Левченко – ФиС, 1988.
- 3 Ашмарин, Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б.А. Ашмарин. – Москва: 1978. – 223с.
- 4 Бойко, А.Ф. А вы любите бег? / А.Ф. Бойко – ФиС, 1989.
- 5 Бондаревский, Е.А. Физическая подготовка подростков / Е.А. Бондаревский. – Минск, 2006. – 172 с.
- 6 Верхошанский, Ю.В. Особенности специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М. ФиС, 1977. – 215 с.
- 7 Верхошанский, Ю.В. Моделирование тренировки в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Ю.В. Верхошанский. Легкая атлетика – 1981 – №9, – 10 с.
- 8 Вичинкова, Г.Р. Развитие скоростно-силовых качеств средствами легкой атлетики : методические указания / сост. Г.Р. Вичинкова – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. – 24 с.
- 9 Волков, Н.И. Логика спортивной тренировки / Н.И. Волков. Легкая атлетика – 1974 № 10, 22 – 23 с.
- 10 Гелецкий, В.М. Теория физической культуры и спорта. Учебное пособие / В.М. Гелецкий – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 342 с.
- 11 Годик, М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М.А. Годик. – М. ФиС, 1980, – 136 с.
- 12 Зимкин, Н.В. Физиологические основы / Н.В. Зимкин, – М. ФиС, 1955.

13 Зимкина, Н.В. Физиологические основы физической культуры и спорта / под ред. Н.В. Зимкина . – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Физкультура и спорт, 1955. – 416 с.

14 Зинчук, В.В. Физиологические особенности человека : учебное пособие / А.А. Семенович, В.А. Переверезев, В.В. Зинчук, Т.В. Короткевич; под ред. А.А. Семенович. – 4 из-ние изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2012.– 544с.

15 Левченко, А.В. Специальная силовая подготовка спринтеров / А.В. Левченко. Легкая атлетика – 1982, – 8 – 9 с.

16 Малков, Е.А. Подружись с королевой спорта / Е.А. Малков. – 1987, – 45 – 59 с.

17 Макарова, Г.А. Спортивная медицина /Г.А. Макарова. – Москва: Советский спорт, 2003. - 480с.

18 Матвеев, Л.П. Основы спортивной тренировки / Л.П. Матвеев. – 1977, – 245 – 260 с.

19 Никитушкин, В.Г. Современная подготовка юных спортсменов / В.Г. Никитушкин. – 2009, – 51 – 54 с.

20 Озолин, Н.Г. Современная система спортивной тренировки / Н.Г. Озолин. – 1970, – 477 с.

21 Платонов, В.Н. Теория и методика спортивной тренировки / В.Н. Платонов. – Киев, 1984. – 387 с.

22 Полосихин, А.С. Таблицы оценки результатов в легкой атлетике /А.С. Полосихин. – М.: ФиС, 1986. – 159 с.

23 Попов, В.Б., Суслов, Ф.П. Юный легкоатлет: Пособие для тренеров ДЮСШ: / В.Б. Попов, Ф.П. Суслов. – М.: ФиС, 2009. – 374 с.

24 Прохоренко В.В., Держинский С.Г., Держинская Л.Б.: ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА Учебно-методическое пособие: / В. В. Прохоренко, С. Г. Держинский, Л. Б. Держинская – 2016. – 34 –36 с

25 Семенович, А.А. Физиологические особенности человека : учебное пособие / А.А. Семенович, В.А. Переверезев, В.В. Зинчук, Т.В. Короткевич;

под ред. А.А. Семенович. – 4 из-ние изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2012.– 544с.

26 Сухорев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков / А.Г. Сухорев. – М.: Инфра-М, 2007. – 77 с.

27 Федюкович, Н.И. Анатомия и физиология человека : учебное пособие / Н. И. Федюкович. – Ростов : Феникс, 1999. – 416 с.

28 Финогенов, В.С. Биохимическая характеристика скоростно-силовых качеств спортсмена и методы их тренировки / В.С. Финогенов. – 1981, 12 – 15 с.

29 Фомин, Н.А. Основы возрастной физиологии спорта / Н.А. Фомин. – 1975, - 12 – 15 с.

30 Фомин, Н.А. Физиологические основы двигательной активности \ Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – 1991, 77 – 101 с.

31 Холодков, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – 2000.

32 Brown, Lee E. Methods of power sprint training / Brown, Lee E. – Strength and Conditioning – 2017.

33 Cronin, John. The Application of Postactivation Potentiation Methods to Improve Sprint Speed / Cronin, John; Hansen, Keir T. – Strength and Conditioning Journal, – 2017.

34 Lockie, Robert G. The effectiveness of methods of resistance training on sprint performance / Lockie, Robert G. – Strength and Conditioning Journal – 2016.

35 Pareja-Blanco. Resisted sprinting training in his youth: the effectiveness of towing the rear and front sleds at speed, jumping, and leg compliance measures in high school athletes. / F Asián-Clemente, JA and Suez de Villarreal, E – 2016.

36 Utoff, a Oliver j. Application of different modalities to obtain postactivation potentiation reaction (pap) in sprint running / Utoff, a Oliver j, Cronin, j, Winwood, P, Harrison, C, and Lee, E – Strength and Conditioning Journal – 2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Результаты контрольных испытаний контрольной группы, до начала применения различных методик подготовки.

№	Спортсмен	Прыжок в длину см	Бег на 300 метров с.	Бег на 60 метров с	
1	Абрамов И.	227	42,1	7,6	Т аблица 3 – результ аты тестов ых испыта ний контро льной группы
2	Борисенко Д.	228	43,6	7,8	
3	Валекжанин А.	221	39,8	7,5	
4	Галимов В.	218	39,6	7,8	
5	Двоенко И.	226	41,6	7,5	
6	Ермолаев Е.	219	42,8	7,3	
7	Зайдинов А.	240	40,4	7,7	
8	Кудрин Е.	233	43,5	7,9	
9	Рыбин М.	231	42,5	8,0	
10	Старцев Д.	221	39,6	7,7	
11	Тюрин М.	223	44,1	7,8	

Таблица 4 – результаты тестовых испытаний экспериментальной группы

№	Спортсмен	Прыжок в длину см	Бег на 300 метров с.	Бег на 60 метров с
1	Абдурахманов А.	200	42,3	7,3

2	Ведешкин К.	220	42,8	7,5
3	Вахрушев В.	231	41,1	7,7
4	Гордеев Е.	217	39,5	7,9
5	Ефимов А.	210	41,1	7,9
6	Конин М.	240	40,5	7,7
7	Котов Н.	234	42,9	7,9
8	Лаврентьев М.	217	43,1	7,8
9	Сергеев В.	237	40,2	8,0
10	Уткин А.	229	39,1	8,1
11	Филиппов В.	227	41,8	8,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты тестовых испытаний контрольной группы, после применения разных методик подготовки.

Таблица 5 – результаты тестовых испытаний контрольной группы

№	Спортсмен	Прыжок в длину см	Бег на 300 метров с.	Бег на 60 метров с
1	Абрамов И.	215	42,0	7,1
2	Борисенко Д.	224	42,1	7,3
3	Валекжанин А.	234	41,8	7,5
4	Галимов В.	226	39,0	7,6
5	Двоенко И.	220	40,6	7,8
6	Ермолаев Е.	243	40,1	7,5
7	Зайдинов А.	238	42,4	7,7
8	Кудрин Е.	228	42,6	7,6
9	Рыбин М.	242	39,8	7,9
10	Старцев Д.	233	38,4	7,9
11	Тюрин М.	235	41,5	8,0

Таблица 6 – результаты тестовых испытаний контрольной группы

№	Спортсмен	Прыжок в длину см	Бег на 300 метров с.	Бег на 60 метров с
1	Абдурахманов А.	236	41,3	7,4
2	Ведешкин К.	236	42,2	7,5
3	Вахрушев В.	230	39,2	7,3
4	Гордеев Е.	230	38,5	7,4
5	Ефимов А.	238	40,9	7,3
6	Конин М.	230	42,1	7,0
7	Котов Н.	245	39,4	7,4
8	Лаврентьев М.	238	41,7	7,6
9	Сергеев В.	241	41,2	7,7
10	Уткин А.	233	39,0	7,4
11	Филиппов В.	235	42,8	7,5