

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Институт фундаментальной медицины и биологии  
Отделение физической культуры

Кафедра теории и методики физической культуры и спорта

Направление 44.03.01. – Педагогическое образование

Профиль: Образование в области физической культуры

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Частота сердечных сокращений у бегунов 14-15 лет на короткие и  
средние дистанции во время подготовительного и  
соревновательного периода подготовки.

**Работа завершена:**

«9» 06 2016 г. Ру А.А.Кряжев

**Работа допущена к защите:**

Научный руководитель  
К.б.н., доцент  
«9» 06 2016 г. А.Русаков А.А.Русаков

**Заведующий кафедрой:**

Д.б.н., доцент  
«9» 06 2016 г. Н.И.Абзалов Н.И.Абзалов

**Зав.отделением ФК:**

К.п.н., доцент  
«9» 06 2016 г. И.Ш.Галеев И.Ш.Галеев

Казань – 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1 Влияние бега на частоту сердечных сокращений, у занимающихся легкой атлетикой.....	5
1.2 Оздоровительный бег.....	6
1.3 Адаптация сердца к физическим нагрузкам.....	9
1.4 Особенности спортивного сердца.....	11
1.5 Развитие скоростно – силовых качеств у бегунов на короткие дистанции.....	17
ГЛАВА2. ОСНОВА СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКЕ.....	22
2.1 Структура подготовительного периода в легкой атлетике.....	22
2.2 Беговая тренировка.....	23
2.3 Силовая тренировка.....	41
ГЛАВА3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1 Организация исследования.....	52
3.2 Методы исследования.....	58
3.3. Математическая обработка исследований.....	59
3.4 Частота сердечных сокращений у спортсменов в подготовительном периоде.....	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	65

### Задачи исследования:

1. Определить показатели частоты сердечных сокращений в покое у юношей и девчушек, занимающихся легкой атлетикой.
2. Определить показатели частоты сердечных сокращений у юношей и девчушек, занимающихся легкой атлетикой, после тренировочного занятия.

## ВВЕДЕНИЕ

Вопрос относительно изучения особенностей адаптации организма человека к физическим нагрузкам циклического характера весьма актуален и составляет одну из важнейших методических основ теории и практики спорта.

Известно, что под влиянием спортивной тренировки происходит формирование специфической функциональной системы, направленной на обеспечение организма кислородом и, как следствие, высокого уровня физической работоспособности. Составным элементом данной системы, оперативно реагирующей даже на незначительные изменения в характере мышечной работы, является сердечно-сосудистая система.

Оценка функционального состояния сердечнососудистой системы бегунов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, имеет первоочередное значение в связи с важнейшей ролью данной системы в адаптации к скоростному объему и интенсивности нагрузок, направленных на достижение высоких спортивных результатов. (Меерсон Ф. В, 1985)

Актуальность и несомненная практическая значимость данной проблемы послужили предпосылками для проведения настоящего исследования.

Объект исследования: юноши и девушки в возрасте 15 – 16 лет, занимающиеся легкой атлетикой.

Предмет исследования: изменение адаптационных и функциональных возможностей у занимающихся легкой атлетикой.

Цель исследования: изучить влияние занятий легкой атлетикой юношей и девушек на частоту сердечных сокращений.

Задачи исследования:

1. Определить показатели частоты сердечных сокращений в покое у юношей и девушек, занимающихся легкой атлетикой.
2. Определить показатели частоты сердечных сокращений у юношей и девушек, занимающихся легкой атлетикой, после тренировочного занятия.

3. Изучить влияние системы подготовки Е.Д. Гагуа на частоту сердечных сокращений у занимающихся легкой атлетикой и на спортивный результат.

### Гипотеза о влиянии системы подготовки Е.Д. Гагуа на частоту сердечных сокращений у занимающихся легкой атлетикой

Сердечно-сосудистая система также получает основной импульс при занятиях бегом. Как утверждают специалисты, сердце и сосуды очень положительно реагируют именно на повторяющие нагрузки средней (30-60 минут) продолжительности. Давитки на синтетических тренажерах или со штангой (гантелями) якобы развивают скелетную мускулатуру, при этом, абсолютно идентичную стимуляции развитие сердечной мышцы и сосудов. В отличие от этого, снимается давление на венозные системы воротниковых и подключичные сердечно-сосудистые системы на повышенном уровне. Такое положительное воздействие обуславливается несколькими причинами:

1. Во время бега тело человека выполняет периодические колебания, а также движение вверх-вниз. При движении вверх преодолевается значительное приложение сил, и так множество раз за время тренировки. Такое конвективное движение очень положительно скаживается на всей жидкости (лимфа, кровь, внутрисосудистая жидкость) организма, вызывая соответствующее движение и самых малых сосудов.

2. Во время бега дыхание становится глубоким и частым, что приводит к активному движению диафрагмы вверх-вниз, что само по себе является отличием морфологии всех органов брюшной полости. Такой процесс активизирует кровообращение в этих органах со всеми находящимися здесь вспомогательными механизмами. Активное движение диафрагмы способствует оттоку венозной крови от них вверх к сердцу (Лебель Г.А., 1980).

3. При регулярных занятиях бегом трансформируется одна из важнейших мышц организма – сердце. Сердечная мышца развивается только при длительных нагрузках, во время обычных синтетических тренировок она не тренируется. Благодаря регулярным занятиям бегом улучшается жесткость сердечных

## Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Влияние бега на частоту сердечных сокращений, у занимающихся легкой атлетикой

Сердечно-сосудистая система первой получает оздоровительный импульс при занятиях бегом. Как утверждают специалисты, сердце и сосуды очень положительно реагируют именно на неторопливые нагрузки средней (30–60 минут) продолжительности. Занятия на силовых тренажёрах или со штангой (гантелями) хорошо развиваются скелетную мускулатуру, при этом, абсолютно не стимулируя развития сердечной мышцы и сосудов. В отличие от этого бег считается одним из лучших способов восстановления и поддержания сердечно-сосудистой системы на должном уровне. Такое положительное воздействие объясняется несколькими причинами.

1. Во время бега тело человека выполняет периодические колебательные движения вверх-вниз. При движении вверх преодолевается земное притяжение, и так многие сотни раз за время тренировки. Такое колебательное движение очень положительно оказывается на всей жидкости (лимфа, кровь, внутриклеточная жидкость) организма, вызывая колебательные движения в самых мелких сосудах.

2. Во время бега дыхание становится глубоким и частым, что приводит к активному движению диафрагмы вверх-вниз, что само по себе является отличным массажем всех органов брюшной полости. Такой массаж активизирует кровообращение в этих органах со всеми вытекающими отсюда положительными последствиями. Активное движение диафрагмы способствует оттоку венозной крови от ног вверх к сердцу. (Лобань Г.А., 1986)

3. При регулярных занятиях бегом тренируется одна из важнейших мышц организма – сердце. Сердечная мышца развивается только при длительных нагрузках, во время обычных силовых тренировок она не тренируется. Благодаря регулярным занятиям бегом уменьшается количество сердечных

сокращений, сердце начинает работать в более экономном режиме. В итоге человеку намного проще контролировать свои эмоции, и стресс уже не приводит к резкому повышению частоты сердечных сокращений и повышенному давлению. Человек становится более спокойным, уменьшается риск появления инсультов и инфарктов.

4. Бег является удобным способом нормализации кровяного давления. Во время пробежки периферические кровеносные сосуды расширяются, кровь устремляется к скелетной мускулатуре, при этом происходит естественное уменьшение кровяного давления.

Бег будет помощником в решении проблем с сердечнососудистой системой только при условии регулярных тренировок и подбора индивидуальной адекватной нагрузки. Сделать это можно и самостоятельно при условии внимательного отношения к собственным ощущениям и конструктивного подхода к тренировкам. (Анохин П.К., 1975г.)

5. Поднимаясь по венам ног, кровь движется против земного притяжения, и силы одних сердечных сокращений недостаточно, чтобы прокачивать кровь по всему большому кругу кровообращения. Кровь в ногах застаивается, увеличивая давление на стенки вен, которые расширяются, приводя к излишней усталости, отёчности и варикозному расширению вен. Помочь сердцу и уменьшить риск возникновения вышеперечисленных проблем можно с помощью бега. Сокращаясь, мышцы ног сдавливают вены, проталкивая кровь вверх, активно работающая диафрагма выступает в роли насоса, создавая разрежение в брюшной полости и вытягивая венозную кровь из ног.

## 1.2 Оздоровительный бег

Скорость оздоровительного бега должна быть средняя, до 12 км/час. Более медленный бег требует большего расхода энергии, чем ходьба, а значит, неэкономичен и утомителен. А более быстрый — вызывает слишком большое

напряжение функций кровообращения, нежелательное для людей старше 40 лет.

При скорости 11 км/час на каждый километр пути тратится 5 минут 30 с., если тратится менее 5 минут, это выход за пределы оздоровительной зоны.

Два основных метода тренировки – интервальный и непрерывный.

Крупнейший специалист в области оздоровительного бега, немецкий тренер и врач Ван Аакен считает, что непрерывный метод эффективнее, чем интервальный, и обладает по сравнению с ним рядом преимуществ: позволяет увеличить не только уровень максимального потребления кислорода (МПК), но и предельное время его удержания; не требует максимальных нагрузок, опасных для людей среднего и пожилого возраста.

Следует также учесть, что рост МПК при интервальной тренировке происходит в основном за счет увеличения размеров сердца, что для людей среднего возраста нежелательно. Более физиологичным и безопасным является повышение аэробной производительности вследствие увеличения сократительной функции миокарда, что характерно для непрерывного метода, который является основным для развития общей выносливости. Он подразделяется на равномерный и переменный.

При переменном – скорость бега на дистанции постоянно изменяется, что сопровождается большими перепадами частоты пульса. Для этого используются кросс по пересеченной местности, фартлек («игра» скоростей) или бег с разной скоростью по дорожке стадиона, а также чередование бега с ходьбой. Как правило, переменный метод практикуется в тренировке спортсменов.

В оздоровительном беге предпочтительнее равномерный метод тренировки. Он заключается в прохождении всей дистанции в ровном темпе (легкий равномерный бег от 30 мин до 2 ч). У подготовленных бегунов скорость в конце может несколько возрастать. В отношении расхода энергии этот метод самый экономичный.

Равномерный бег продолжительностью 20 – 30 мин – основное средство тренировки для начинающих бегунов. Более опытные используют его в «разгрузочные» дни в качестве облегченной тренировки, способствующей восстановлению работоспособности.

Длительный равномерный бег (60 – 120 мин) по относительно ровной трассе при пульсе 132 – 144 уд/мин применяется хорошо подготовленными бегунами, как правило, один раз в неделю для развития и поддержания общей выносливости.

В оздоровительном беге дополнительно к равномерному методу может использоваться и переменный. Например:

1. Кросс по пересеченной местности с небольшими подъемами продолжительностью 30 – 90 мин при пульсе 144 – 156 уд/мин. Применяется раз в неделю для развития общей выносливости, только очень хорошо подготовленными бегунами с многолетним стажем занятий до 50-летнего возраста.

2. Сочетание коротких отрезков ходьбы и бега (бег - ходьба) на дистанции 1600 – 3200 м при частоте пульса 120 – 132 уд/мин. Рекомендуется начинающим бегунам в качестве подготовительного средства в течение нескольких недель или месяцев занятий.

Для неподготовленных бегунов среднего и пожилого возраста непрерывный бег – достаточно напряженная работа, в результате чего может нарушиться регуляция функций дыхания и кровообращения. Поэтому в данном случае бег обязательно нужно чередовать с ходьбой. Например, на первых занятиях 100 м бега чередуются со 100 м ходьбы. Существуют и другие схемы, где продолжительность отрезков ходьбы и бега дозируется по времени: вначале разрешается 1 мин бега чередовать с 3 мин ходьбы и т. д.

Однако жесткие схемы обычно имеют мало смысла из-за индивидуальных различий, поэтому лучше подбирать отрезки ходьбы и бега самостоятельно. Обычно увеличивают продолжительность ходьбы до тех пор, пока частота пульса не снизится до нормального уровня. Увеличение отрезков

бега и уменьшение интервалов ходьбы происходит естественным путем, по мере роста тренированности.

### 1.3 Адаптация сердца к физическим нагрузкам

Понятие «спортивное сердце» впервые ввел в литературу в 1899 г. немецкий ученый Henschen. Под этим понятием он подразумевал увеличенное в размерах сердце спортсмена и расценивал это явление как патологическое. Термин «спортивное сердце» сохранился и в настоящее время и используется широко.

Определение, данное Г.Ф. Лангом спортивному сердцу; термин «Спортивное сердце» можно понимать по разному: 1) как сердце более работоспособное (в смысле способности удовлетворять, в результате систематической тренировки, более высокими требованиями, предъявляемым ему при усиленной и длительной физической работе), или 2) как сердце патологически измененное, с пониженной работоспособностью в результате чрезмерных напряжений спортивного характера.

Говоря о спортивном сердце, следует упомянуть работу крупного советского терапевта В.Ф. Зеленина, который расценивал увеличение сердца как адаптацию и обратил внимание на то, что увеличение размеров сердца спортсменов происходит главным образом за счет дилатации его полостей.

Увеличение размеров сердца является следствием либо увеличения его полостей, либо утолщения стенок желудочков.

Дилатация, или расширения полостей сердца, касается как желудочков, так и предсердий. Наибольшее значение имеет дилатация желудочков. Она обеспечивает одно из важных функциональных свойств спортивного сердца – высокую производительность.

У здоровых нетренированных мужчин в возрасте 20-30 лет объем сердца составляет в среднем  $760 \text{ см}^3$ , а у женщин  $580 \text{ см}^3$  (о размерах спортивного сердца судят по данным телерентгенометрического исследования: проводится

два рентгеновских снимка во фронтальной и сагиттальной проекциях. Полученные рентгенограммы осматривает врач, который рассчитывает объем спортивного сердца). Размеры сердца у спортсменов в значительной мере определяются характером спортивной деятельности. Наибольшие размеры сердца отмечаются у спортсменов, тренирующихся на выносливость: лыжников, велосипедистов, бегунов на средние и длинные дистанции. Несколько меньше размеры сердца у спортсменов, в тренировке которых выносливости придается определенное значение, хотя это физическое качество и не является доминирующим в данном виде спорта (бокс, борьба, спортивные игры и т. д.). И наконец, у спортсменов, развивающих главным образом скоростно-силовые качества, объем сердца увеличен крайне незначительно по сравнению с нетренированными людьми. Эти закономерности находятся в хорошем согласии с теорией. Действительно, высокая производительность сердечнососудистой системы, необходима лишь в видах спорта, связанных с проявлением выносливости. Таким образом, дилатация характерна не для сердца спортсменов вообще, а лишь для сердца тех из них, которые тренируются на выносливость. Дилатация сердца у представителей скоростно-силовых видов спорта в связи со всем указанным не является рациональной. Такие случаи подлежат углубленному врачебному контролю с целью выяснения причины увеличения сердца. Совершенно очевидно, что физиологическая дилатация спортивного сердца ограничивается определенными пределами. Чрезмерный объем сердца (более 1200 см<sup>3</sup>), даже у спортсменов тренирующихся на выносливость, может явиться результатом перехода физиологической дилатации сердца в патологическую. Значительное увеличение объема сердца (иногда до 1700 см<sup>3</sup>) отражает наличие патологических процессов в сердечной мышце, которые могут развиваться в результате нерациональной тренировки. Физиологическая дилатация сердца у спортсменов является весьма лабильной. Так, установлено, что в процессе роста тренированности в подготовительном периоде объем сердца может увеличиться на 15-20 %.

## 1.4 Особенности спортивного сердца

Следует остановиться на некоторых общих вопросах и современной оценке тех признаков физиологического спортивного сердца, которые считают сегодня характерными для высокого уровня функционального состояния сердечнососудистой системы спортсмена. К ним относится триада: брадикардия, артериальная гипотензия и гипертрофия миокарда. Правильное и рациональное использование физических упражнений вызывает положительные сдвиги в отношении морфологии и функции сердечнососудистой системы. Высокое функциональное состояние физиологического спортивного сердца следует расценивать как проявление долговременной адаптационной реакции, обеспечивающей осуществление ранее недоступной по своей интенсивности физической работы.

Оно обладает уникальными особенностями приспособливаться к интенсивной мышечной деятельности. Характерными для спортивного сердца являются сочетание максимально экономного функционирования в покое и возможность достижения высокой, предельной функции при физической нагрузке.

При спортивной тренировке улучшение капиллярного кровообращения в мышцах происходит не столько за счет расширения существующих капилляров, сколько вследствие открытия и развития новых. Это увеличивает поверхность, через которую происходит газообмен между кровью и тканью. Возникающее при этом расширение кровеносного русла приводит к замедлению скорости кровотока и обеспечивает лучшее использование кислорода крови. С нарастанием состояния тренированности скорость кровотока замедляется.

Огромную роль в повышении функции сердца придают улучшению капиллярного кровообращения и в сердечной мышце, происходящему за счет открытия и развития новых капилляров. Улучшение капилляризации миокарда являются основным фактором, обеспечивающим высокую работоспособность

сердца спортсмена. Современные научные исследования показали, что для высокого функционального состояния физиологического спортивного сердца его кровоснабжение должно соответствовать уровню метаболизма. Тем более что коронарный резерв сердца увеличивается больше, чем его мышечная масса.

К особенностям физиологического спортивного сердца относится способность к увеличению минутного объема крови (МОК) при физической нагрузке, происходящему не столько за счет учащения сердечных сокращений, сколько за счет увеличения ударного объема.

Особое внимание уделяется повышению функциональной способности нейрогуморального, регулирующего кровоснабжение, аппарата. “Повышенная работоспособность симпатического отдела вегетативной нервной системы, - писал Г.Ф. Ланг, - имеет громадное значение для физиологической работоспособности человека и для работоспособности аппарата кровообращения” Он высказал предположение, что “предел способности к спортивным достижениям определяется в значительной мере пределом функциональной симпатико-адреналовой системы”

У тренированных физкультурников наблюдается значительное замедление ЧСС (частоты сердечных сокращений), кровяное давление отчетливо понижено в среднем миллиметров на 20, небольшое увеличение сердца, как результат небольшой гипертрофии и небольшой тоногенной дилатации. Хотя помимо этих признаков, характерных для физиологического спортивного сердца, есть еще ряд особенностей основных показателей гемодинамики. Но эти три признака, наиболее легко определяемые, стали считаться главными. И если брадикардия трактовалась так же, как ее оценивал Г.Ф. Ланг (1957), то его указание на снижение артериального давления на 20 мм. Стало называться спортивной гипотензией, а небольшая гипертрофия и дилатация превратились просто в гипертрофию без указания на ее величину.

Наличие этих трех признаков свидетельствует о высоком уровне функционального состояния сердечнососудистой системы, но сочетание их совсем не обязательно. Высокое функциональное состояние может не

сопровождаться всеми этими признаками. Кроме того, каждый из этих признаков может быть и проявлением патологических изменений в организме.

Наиболее постоянным или обязательным признаком высокого функционального состояния сердца спортсмена является брадикардия в покое. У спортсменов частота сердечных сокращений (ЧСС) меньше, чем у лиц, не занимающихся спортом. Резко выраженная брадикардия (ниже 40 уд/мин), которая вызывает сомнения в отношении ее физиологического происхождения, встречается чаще у мастеров спорта и спортсменов I разряда, причем среди мужчин чаще, чем среди женщин. Брадикардия встречается чаще у спортсменов, тренирующих качество выносливости.

Брадикардию у спортсменов следует расценивать как проявление экономизации деятельности сердца. Уменьшение ЧСС снижает потребность миокарда в кислороде, вследствие уменьшения величины его работы, а также увеличивает диастолу. Возникает она в результате изменений уровней нейровегетативной регуляции в покое, когда наряду с повышением тонуса парасимпатической нервной системы снижается активность симпатико-адреналовой системы. (Паращенко Н.А., 1992)

Между степенью брадикардии и состоянием тренированности спортсмена полного параллелизма нет.

Примерно у 1/3 спортсменов с брадикардией отмечается плохая приспособляемость к нагрузке, сниженная работоспособность, быстрая утомляемость, расстройства сна, аппетита и различные другие жалобы. Обследование таких спортсменов позволяют в одних случаях выявить переутомление, которое и является причиной брадикардии, а в других очаги хронической инфекций (ОХИ), и тогда брадикардию следует расценивать как следствие инфекционно-токсических влияний. Поэтому спортсменам с ЧСС ниже 40 уд/мин. обязательно требуется врачебное обследование. Таким образом, брадикардия только тогда может считаться признаком высокого функционального состояния организма, когда она не сопровождается жалобами и отклонениями в состоянии здоровья.

Что же касается гипотензии, то если исходить из общепринятых ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) нормативов (100 – 129 мм.рт.ст. – для максимального и 60 – 80 мм.рт.ст. – для минимального), то у спортсменов артериальное давление ниже этих значений встречается в 10 – 19 %. Это сравнительно небольшой процент спортсменов с гипотензией (обследовано много тысяч спортсменов), что не позволяет считать, что гипотензия им свойственна и что существует “спортивная гипотензия”, характерная для лиц, занимающихся спортом. Однако всё же снижение артериального давления у спортсменов имеет место, в среднем, на 20 мм. рт.ст.. Так, у 63% спортсменов оно находится на нижних границах нормы, причем у 17 % - на уровне 100 – 109 мм.рт.ст.. Что же касается 10 – 19 % спортсменов с гипотензией (т.е. ниже 100 и 60 мм.рт.ст.), то клинический анализ показал, что среди этих спортсменов встречаются все формы гипотензии, как физиологической, так и патологической.

Всё это позволяет утверждать, что при выявлении у спортсмена гипотензии, прежде чем считать её физиологической, необходимо исключить все возможные её патологические формы. Специальные исследования показали, что у спортсменов всё же существует своеобразная форма физической гипотензии, которая имеет преходящий характер. Она появляется только в период спортивной формы, т.е. наивысшего уровня тренированности, является следствием высокого уровня функционального состояния и исчезает с выходом спортсмена из спортивной формы. Такая гипотензия получила название гипотензии высокой тренированности.

Что касается гипертрофии миокарда, определяющей высокое функциональное состояние спортивного сердца, нельзя считать достаточно обоснованным её выявление. Это представление возникает на основании перкуторно определяемого увеличения размеров сердца и подтвержденного при рентгенологическом исследовании увеличения объема сердца без четкого анализа причин этого явления. (Бальсевич В.К.,2000)

Более того, не всегда можно определить, какое из этих состояний

Для физиологического спортивного сердца характерна лишь небольшая гипертрофия миокарда, сочетающаяся с тоногенной дилатацией полостей сердца. Эта тоногенная дилатация обеспечивает высокий уровень функции спортивного сердца за счет увеличения остаточного объема крови и увеличенного ударного объема крови. Серий исследовательских работ, выполненных с использованием эхокардиографической методики было доказано, что компенсация гиперфункции сердца спортсмена может происходить без гипертрофии миокарда, определяемой клинически, за счет других механизмов.

Гипертрофия миокарда, возникающая при гиперфункции сердца, не может быть спортивной или какой – либо другой, а спортивное сердце потому так и называется, что оно адаптировано к физической нагрузке.

Представление о гипертрофии миокарда у спортсменов, высказанное более 20 лет назад заключается в том, что хотя гипертрофия и представляет собой физиологическую приспособительную реакцию на гиперфункцию, эта реакция не самая рациональная, так как является первым шагом к развитию патологической гипертрофии.

По – видимому, небольшая гипертрофия миокарда, как и тоногенная дилатация, имеется у всех спортсменов и лиц, занимающихся физическим трудом. Это подтверждается данными об объеме сердца спортсменов, который несколько больше, чем у лиц, не занимающихся спортом. (Ким В.В, 1994) на аутопсии 39 спортсменов, умерших от различных причин, у всех без исключения обнаружили ту или иную степень гипертрофии миокарда. Однако на ЭКГ гипертрофия выделяется только у 17 - 50 % спортсменов, имеющих одинаково высокий уровень спортивного мастерства. Это говорит о том, можно достичь высокого спортивного мастерства без клинически определяемой гипертрофии миокарда.

Рабочая гипертрофия физиологического спортивного сердца сравнительно невелика, причем увеличение сердца у спортсменов происходит в большей степени за счет увеличения его длинника, так как обусловлено

гипертрофией и дилатацией не желудочков целиком, а преимущественно путями оттока, как из левого, так и из правого желудочков. Что же касается эффективности небольшой гипертрофии сердца у спортсменов, то она сопряжена со значительным адекватным развитием капиллярной сети миокарда, обеспечивающим повышенное использование кислорода кардиомиоцитом. Значительное увеличение массы миокарда, если оно сопровождается адекватным увеличением его кровоснабжения, не дает изменений конечной части желудочкового комплекса ЭКГ. Такие изменения, расценивающиеся обычно как проявления патологической гипертрофии, свидетельствуют не столько об увеличении массы миокарда, сколько о нарушении соотношений между объемом и поверхностью миокардиальной клетки. Иначе говоря, речь идет о нарушении кровоснабжения миокарда вследствие отставания кровоснабжения миокардиальной клетки от её объема. Эта диспропорция, создающая условия для недостаточного питания клетки, может наступить как при значительном, так и при небольшом увеличении массы миокарда, т.е. непосредственно с увеличением массы миокарда не связана. Таким образом, если степень развития капиллярного кровообращения миокарда соответствует степени его гипертрофии или если происходит равномерная гипертрофия, как правого, так и левого желудочков сердца, гипертрофия миокарда на ЭКГ не определяется. Только при несоответствии увеличения миокардиальной клетки и её кровоснабжения или преимущественной гипертрофии одного из желудочков возникают изменения ЭКГ, которые расцениваются как физиологическая гипертрофия. Вот почему истинная физиологическая гипертрофия миокарда желудочков, свойственная всякому спортсмену, может и не определяться ЭКГ – методом исследования. Если определяются ЭКГ – изменения, в частности амплитудные, которые принято считать физиологической гипертрофией, то это значит, что в той или иной степени имеет место преобладание гипертрофии правого и левого желудочка или несоответствие между величиной миокардиальной клетки и её

кровоснабжением. Оба этих состояния начинают выходить за рамки чисто физиологических изменений.

Сейчас убедительно подтверждено, что наиболее адекватно реагируют на нагрузку спортсмены без клинически определяемой гипертрофии миокарда. Это подтверждает, что не столько гипертрофия, сколько другие изменения сердца и главным образом капилляризация миокарда, играют основную роль в обеспечении гиперфункции сердца спортсменов. Именно этим и объясняется тот факт, что не у всех спортсменов, одинаково высоких по уровню спортивного мастерства, удается выявить гипертрофию миокарда. Следовательно, можно достигнуть высоких спортивных результатов без клинически определяемой гипертрофии миокарда.

Очевидно, что при гипертрофии миокарда у спортсменов путь к развитию патологической гипертрофии короче, чем у тех, у которых гипертрофия миокарда не определяется.

Итак, только при преимущественной гипертрофии одного из желудочков возникают изменения ЭКГ, которые расцениваются как физиологическая гипертрофия. Именно поэтому истинная физиологическая гипертрофия миокарда желудочков может и не определяться ЭКГ – методом исследования. Если определяются амплитудные изменения ЭКГ, это означает, что уже в той или иной степени имеется преобладание гипертрофии правого или левого желудочка.

## **1.5 Развитие скоростно – силовых качеств у бегунов на короткие дистанции**

Учебно-тренировочный процесс, чем он характеризуется? Какие его особенности и специфика? Для любого тренера-преподавателя эти вопросы являются главными при подготовке спортсмена и построении структуры учебно-тренировочного процесса.

Эти вопросы актуальны и для тренеров – преподавателей по легкой атлетике, учителей физкультуры, тренеров-преподавателей факультета физической культуры, которые тренируют свои группы на предмете ПФСС легкая атлетика.

Известны случаи когда, занимаясь в течение года, спортсмены не могли сдать контрольные тесты и нормативы на беговые дистанции. Так каким же образом нужно строить тренировочный процесс, чтобы спортсмены могли выполнять контрольные нормативы? Какая система подготовки была бы более правильна для современного человека?

Проявление скоростно-силовых возможностей мышечных групп обусловлено в большей степени или количеством двигательных единиц, вовлеченных в работу, или особенностями сократительных свойств мышц. В соответствии с этим выделяют два подхода к развитию скоростно-силовых способностей: использование упражнений или с максимальными усилиями, или с непредельными отягощениями.

Важно отметить, что методы развития скоростно-силовых качеств являются общими для различных спортсменов - выбор их не зависит от специализации, квалификации и индивидуальных особенностей спортсмена.

В ациклических видах спорта применяется комплекс методов сопряженного и вариативного воздействия, кратковременных усилий и повторный.

Опыт спортивной практики показывает, что эффективным средством повышения способности использовать скоростно-силовой потенциал является выполнение основного упражнения с субпредельной и предельной интенсивностью (метод сопряженного воздействия).

Применение утяжеленных и облегченных сопротивлений дает возможность избирательно воздействовать на повышение уровня использования отдельных компонентов специальных скоростно-силовых качеств и позволяет резко увеличить объем специальных упражнений. Объясняется это тем, что, преодолевая отяженные или облегченные сопротивления, спортсмен даже при выполнении упражнения с околопредельной интенсивностью превышает

соревновательные показатели проявления рассматриваемых компонентов специальных скоростно-силовых качеств.

Однако резкое увеличение объема специальных упражнений таит определенную опасность. Излишний акцент на выполнении упражнений с облегченными или утяжеленными сопротивлениями как на одном тренировочном занятии, так и на отдельном этапе годичном тренировки будет вести к одностороннему совершенствованию использования отдельных параметров специальных скоростно-силовых способностей при выполнении основного упражнения. Будет тормозиться и совершенствование технического мастерства.

Экспериментальные исследования показали, что избежать перечисленные недостатки помогают применения метода варианного воздействия. Суть его состоит в оптимальном количественном чередовании облегченных соревновательных и утяжеленных сопротивлений в ходе как одного тренировочного занятия, так и на отдельных этапах годичных тренировки.

Исследования показали также, что метод варианного воздействия эффективен и при решении задачи повышения уровня использования силового - скоростного компонентов скоростно-силового потенциала.

В процессе совершенствование скоростно-силовых качеств помошью метода вариативного воздействия необходимо часто изменять величину облегченного и утяжеленного сопротивления, чтобы не образовался стойкий стереотип на каждое сопротивление в отдельности.

При выполнении основного упражнения применяется комплексы методов: сопряженного воздействия и повторный или вариативного воздействия и повторный; для специальных упражнений используются в комплексе метод вариативного воздействий и повторный; для специально-вспомогательных - метод кратковременных усилий и повторный.

Для уменьшения преодолеваемого сопротивления могут использоваться:

- а) в прыжковых упражнениях - выполнение разбега под уклон;
- б) бег под уклон.

При выполнении специально-вспомогательных (локальных) упражнений, когда происходит развитие отдельных мышц или мышечных групп, вес отягощения может быть значительно больше, чем при выполнении специальных упражнений, и доходить до 100 % максимума, позволяющих сохранять «взрывной» характер усилия. Опыт спортивной практики и многочисленные исследования свидетельствуют о том, что наиболее эффективными величинами сопротивления для повышения скоростно-силового потенциала является те, которые спортсмен может преодолеть в одном подходе один - три раза.

При развитии скоростно-силовых способностей интенсивность выполнения основного упражнения должна быть околопредельной (80-90 %), субпредельной (90-95 %) и предельной (100 %) на данный период времени. В динамических упражнениях она может задаваться скоростью выполнения упражнения.

При выполнении статических упражнений интенсивность напряжения может быть предельной (100 %) и субпредельной (90-95 %). Чем ближе величина сопротивления к максимальной, тем меньше количество повторений в одном подходе, и наоборот, по мере уменьшения величины сопротивления и интенсивности количество повторений может несколько возрастать. При выполнении упражнения с ациклической структурой движений с предельной интенсивностью в одном подходе количество повторений однократное, при выполнении с субпредельной интенсивностью-2-3 раза, с околопредельной- 3-5 раз. Данное методическое положение является общим для спортсменов любой квалификации и специализации. Если преодолеваемым сопротивлением служит вес собственного тела, то количество повторений упражнения с циклической структурой движений может быть многократным и продолжаться до нескольких секунд. Количество подходов, длительность пауз отдыха на одном тренировочном занятии сугубо индивидуальны. Общим для всех упражнений показателем, ограничивающим количество подходов или серий, является падение интенсивности, с которой выполнились в начале тренировочного занятия первые лучшие попытки. Интенсивность выполнения упражнений и

объем средств развития специальных скоростно-силовых способностей взаимосвязаны. В начале процесса развития скоростно-силовых способностей упражнения выполняются преимущественно с околопредельной интенсивностью (80-90 %, от максимума на данный период времени) и применяется наибольший объем средств за счет широкого использования специально-вспомогательных упражнений. В дальнейшем, по мере повышения уровня скоростно-силовой подготовленности, необходимо в оптимальных дозах использовать субпредельную (90-95 %) и предельную (100 %) интенсивность. При систематическом выполнении упражнений с субпредельной интенсивностью объем их несколько уменьшается. Относительно наименьшим он становится при систематическом использовании предельной интенсивности. Важно подчеркнуть, что выполнение упражнений в объеме, равном 90-95 % от возможного объема, способствует наиболее плавной динамике развития скоростно-силовых способностей.

Применения средств в объеме, равном 100 %, с использованием субпредельной и предельной интенсивности обеспечивает более «форсированное» достижение наивысших показателей развития скоростно-силовых способностей.

Также необходимо учитывать, что на прирост силы спортсмена влияют и педагогические факторы: объем нагрузки; быстрота выполнения силовых упражнений; величина и характер отдыха; количество упражнений в подходе; количество подходов; организованность и трудолюбие спортсмена; волевая подготовка спортсмена; мотивация; количество силовых упражнений, выполняемых в различных мышечных режимах (преодолевающем, уступающем, изометрическом, смешанном)

1	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная
2	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
3	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
4	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
5	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
6	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
7	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
8	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная
9	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
10	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
11	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная
12	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная

## Глава 2. ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКЕ

### 2.1 Структура подготовительного периода в легкой атлетике

Структурной единицей подготовительного периода является календарная неделя. Неделя может быть тренировочной или разгрузочной. Три последовательные тренировочные недели составляют тренировочный микроцикл. Комбинация из трех тренировочных микроциклов и одной разгрузочной недели представляет собой тренировочный блок. Соединение двух или трех тренировочных блоков образует этап подготовки. Подготовительный период состоит из трёх этапов: общего, специального и предсоревновательного. Общий и специальные этапы включают в себя по три тренировочных блока, а предсоревновательный – два.

Таким образом, тридцать две недели подготовительного периода распределены следующим образом: общий и специальный этапы по двенадцать недель, а предсоревновательный – восемь недель.

Ниже приводиться структурная схема подготовительного периода.

Таблица 1 – Структурная схема подготовительного периода

Недели	Этапы подготовки		
	Общий	Специальный	Предсоревновательный
1	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
2	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
3	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
4	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная
5	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
6	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
7	Тренировочная	Тренировочная	Тренировочная
8	Разгрузочная	Разгрузочная	Разгрузочная
9	Тренировочная	Тренировочная	
10	Тренировочная	Тренировочная	
11	Тренировочная	Тренировочная	
12	Разгрузочная	Разгрузочная	

На общем и специальных этапах беговая и силовая тренировки чередуются друг с другом. В предсоревновательном – беговая тренировка проводиться четыре раза в неделю, а силовая – только два раза. Структурная схема тренировочной недели:

Таблица 2 – структурная схема тренировочной недели

Дни недели	Этапы подготовки		
	Общий	Специальный	Предсоревновательный
Пн.	Беговая	Беговая	Беговая
Вт.	Силовая	Силовая	Беговая
Ср.	Беговая	Беговая	Силовая
Чт.	Силовая	Силовая	Беговая
Пт.	Беговая	Беговая	Беговая
Сб.	Силовая	Силовая	Силовая
Вс.	Отдых	Отдых	Отдых

В разгрузочных неделях на всех этапах подготовки предусмотрено двухнедельное тестирование. В конце каждого микроцикла тестируется силовая подготовка, а в конце каждого этапа – беговая

## 2.2 Беговая тренировка

Беговая тренировка приспосабливает организм спортсмена к специфическим условиям спринтерского бега. Эти условия, прежде всего, связана с энергообеспечением мышечной работы максимально интенсивности. Происходит она в анаэробных условиях, т.е. без доступа кислорода.

Энергообеспечение в анаэробных условиях делится на алактарную и лактарную. Суть алактарной системы состоит в том, что восстановление основного энергоносителя аденоинтрифосфорной кислоты (АТФ) происходит за счет креатинфосфата, содержащегося в мышцах. При этой химической реакции молочная кислота, т.е. лактат, не образуется. Эта система

восстановления длится всего 5-8 сек., т.к. запасы креатинфосфата в мышцах ограничены.

При продолжающейся работе максимальной интенсивности, после 5-8 сек., восстановление АТФ происходит уже за счет другой анаэробной системы энергообеспечения – лактатной. Эта система основана на химических реакциях, связанных с расщеплением гликогена, в результате чего образуется молочная кислота, т.е. лактат. Лактатная система практически начинает разворачиваться с самого начала мышечной работы, но максимальной мощности достигает только к 30 сек. Таким образом, при спринтерском беге обе системы – алактатная и лактатная, восстанавливают АТФ, обеспечивают мышечную деятельность максимальной интенсивности.

В беговой тренировке реализуется одна из главнейших задач подготовки – улучшение алактатной и лактатной работоспособности спринтера.

Алактатная работоспособность определяется при беге на 100 м. она выражается отношением средней скорости бега на второй половине дистанции к скорости, достигнутой на участке 40 – 50 м.

Лактатная работоспособность определяется при беге на 200 м. она выражается отношением средней скорости, достигнутой на второй половине дистанции, к скорости на самом быстром участке 50 – 100 м. Природная одарённость спринтера, как правило, связана со способностью быстро разогреваться и поддерживать эту скорость на небольшом участке дистанции, т.е. с алактатной работоспособностью. Что же касается способности удерживать эту скорость в течение более длительного времени (лактатная работоспособность), то это в большей степени – функция тренировки. Сложность спринтерского бега состоит в том, что достижение высокого уровня лактатной работоспособности должно сочетаться с не менее высоким уровнем алактатной работоспособности. Говоря иными словами, в спринте нельзя занижать скорость бега на первой половине дистанции, чтобы эту скорость эффективно поддерживать на второй её половине. Практика показывает, что если подготовка спринтера по показателям алактатной и лактатной

работоспособности сбалансирована, то в беге на 200 м улучшение времени пробегания первой половины дистанции.

Если средства беговой тренировки спринтера оценивать с позиции энергообеспечения, то дистанции 50 и 100 м надо отнести к алактатной системе. А дистанции от 150 до 300 м – к лактатной. Однако надо иметь в виду, что в условиях, когда средства беговой тренировки используются сериями в режиме повторного или. Тем более, переменного бега, энергетическая оценка дистанций во многом будет зависеть не только от их протяженности, но и от количества повторений и от длительности интервалов отдыха между ними.

Таким образом, каждая из используемых дистанций бега (от 50 до 300 м) может стать средством алактатной тренировки, тогда как средством алактатной тренировки могут быть только дистанции 50 – 100 м, и то при использовании их в повторном режиме с достаточными интервалами отдыха. Средствами беговой тренировки развиваются основную способность спринтера: пробегать вторую половину быстрее первой. Из практики известно, что если первая половина дистанции была преодолена с максимальной скоростью, то выполнить это условие можно только на дистанциях не длиннее 250 м. Поэтому дистанции бега 50, 100, 150, 200 и 250 м являются основными средствами беговой тренировки спринтера, а дистанция 300 м – дополнительной.

Главной задачей спринтера является достижение максимальной скорости бега и поддержание ее до конца дистанции. Длина и частота шагов, как об этом говорилось выше, в условиях спринтерского бега конкурируют между собой: увеличение длины шагов приводит к снижению их частоты, и наоборот. Именно по этому спринтер практически не может использовать в беге максимальную длину или частоту шагов. В своих максимальных проявлениях эти компоненты настолько подавляют друг друга, что скорость бега неминуемо снижается.

Вместе с тем понятно, что увеличить значение одного из компонентов при сохранении величины другого, или одновременно увеличить значение обоих компонентов – задача, требующая длительного времени и больших

усилий. Практика показывает, что на пути решения этой задачи целесообразно увеличить максимальные значения компонентов скорости бега, в не связи друг с другом. Используя специальные упражнения, следует развивать «сверхчастоту» и «сверхдлину» шагов. Скорость бега при этом, разумеется, будет не максимальной, но увеличение предельных значений компонентов скорости в дальнейшем даст возможность спринтеру комбинировать длину и частоту шагов на более высоком уровне и достичь, таким образом, повышения скорости бега.

Практика показывает, что различные дистанции бега избирательно влияют на длину и частоту шагов. Поэтому при целенаправленном использовании тех или иных дистанций можно существенно влиять на развитие скорости бега. Для иллюстрации этого положения приведем пример из практики подготовки спринтера высокого класса. Квалифицированный спринтер пробежал шесть дистанций в полную силу: 50, 100, 150, 200, 250 и 300м. В каждой побежке фиксировалось время пробегания и количество сделанных шагов. Эти данные позволили подсчитать для каждой дистанции среднюю скорость бега, длину и частоту шагов.

Таблица 3 - Компоненты скорости бега

Параметры измерения	Длина дистанции					
	50м	100м	150м	200м	250м	300м
Время, с	5,6	10,2	15,2	20,7	26,3	32,3
Количество шагов	25	46	68	88	110	134
Средняя скорость бега, м/с	8,92	9,78	9,87	9,64	9,48	9,29
Средняя частота шагов, ш/с	4,46	4,51	4,47	4,25	4,18	4,15
Средняя длина шагов, м	2,00	2,17	2,21	2,27	2,27	2,24

Из таблицы 3 видно, что средняя скорость бега при переходе от дистанции 50 к 150 м возрастает, а от дистанции 150 к 300 м падает. Величина прироста скорости равна 0,95 м/с, а падение – 0,58 м/с, прирост скорости, в

основном, образуется между дистанциями 50 и 100м – 0,86 м/с. Между дистанциями 100 и 150 м он равен всего 0,09 м/с.

Падение скорости раскладывается более равномерно: при переходе от 150 к 200 м - на 0,23 м/с, от 200 к 250 м – на 0,16 м/с и от 250 к 300м – на 0,19 м/с.

Повышение скорости бега, во всех случаях, связано с увеличением длины шагов. Что же касается частоты шагов, то она при переходе от дистанции 50 к 100 м увеличивается на 0,05 ш/с, а затем при переходе от 100 к 150 м снижается на 0,04 ш/с. Падение скорости бега, в основном, связано со снижением частоты шагов: при переходе от 150к 200м на 0,22 ш/с, от 200 к 250 м на 0,07 ш/с и от 250 к 300 м на 0,03 ш/с. Длина шагов при переходе от 150 к 200 м увеличивается на 0,06 м, от 200 к 250 м остается без изменений и от 250 к 300 м уменьшается на 0,03 м. Обращает на себя внимание значительное снижение частоты шагов при переходе от дистанции 150 к 200 м- 0,22 ш/с. Анализ выше приведенных данных позволяет сделать следующие выводы:

1. Увеличение средней скорости бега при переходе от 50 к 150 м в основном связано с возрастанием длины шагов и в меньшей степени зависит от увеличения их частоты. Увеличение скорости от 50 к 100 м составляет 0,86 м/с, из которых на долю увеличения шагов приходится 0,75 м/с, а на долю повышения частоты шагов всего 0,11 м/с. При переходе от 100 к 150 м увеличение скорости на 0,09 м/с происходит даже при снижение частоты шагов, которое с избытком компенсируется увеличением длины шагов.
2. Снижение средней скорости бега после 150 м определяется уменьшением только частоты шагов. Последний вывод раскрывает суть проблемы, возникающей при беге на 200 м. Если при беге на 100 м и даже на 150 м можно вести речь о сохранение максимальной скорости бега до конца дистанции, то при беге на 200 м стоит задача свести неизбежные потери скорости к минимуму. Сделать это можно только одним путем: на последних 50 м дистанции бороться со снижением частоты шагов.

Отсюда напрашивается вывод: улучшение результата на 200 м напрямую связано с повышением лактатной работоспособности спринтера.

Средствами беговой тренировки необходимо развить у спринтера способность к однократному максимально быстрому пробеганию дистанции. В связи с этим повторное пробегание дистанции в одном занятии строится по принципу наращивания скорости бега от пробежки к пробежке. Последний бег проводится в полную силу. В последнем пробегании вторую половину дистанции следует преодолевать быстрее первой: в беге на 100 м на 1,24 с, в беге на 150 м на 1,00 с, на 200 м на 0,74 с и на 250 м на 0,20 с. Этой же разницы следует придерживаться и тогда, когда первая половина пробегается не в полную силу. Для дистанций 150, 200, 250 и 300 м количество пробеганий в режиме повторного бега не более 6 раз в одном занятии. Дистанции 50 и 100 м в повторном беге используются сериями (не более 2 в одном занятии) и в каждой серии – не более 5 повторений.

Интервалы отдыха между пробежками в режиме повторного бега равны: в беге на 50 м – 3-4 минуты, на 100 м – 6-8 минут. На 150 м – 10-12 минут, на 200, 250 и 300 м – 12-15 минут. В режиме переменного бега интервал отдыха заполняется бегом трусцой или ходьбой на туже дистанцию.

Беговую тренировку целесообразно планировать 3-4 раза в неделю, при этом в каждом занятии следует использовать только одно средство.

Практика показывает, что проводить более двух беговых тренировок подряд нецелесообразно, причем желательно, чтобы сначала использовалось средство алактатной тренировки, а во второй день – лактатной.

Известно, что объем и интенсивность – упражнения, как бы противостоящие друг другу. С увеличением объема интенсивность, как правило, снижается. Если же повышается интенсивность, то объем упражнения снижается. В беговой тренировке за объем принимается метраж пробегаемой дистанции. Интенсивность же выражается отношением длины дистанции ко времени, которое понадобилось для преодоления этой дистанции, т.е. скоростью. Распределение средств беговой тренировки по этапам и

тренировочным микроциклам предусматривает с самого начала максимальный объем (см. таблицу 4). Постепенно этот объем уменьшается, создавая предпосылку для увеличения интенсивности, т.е. скорости бега. Вместе с тем в рамках одного микроцикла, где объем беговой тренировки не меняется, предусмотрено также увеличение интенсивности. Это обстоятельство создает существенный дискомфорт для спринтера, требуя от него значительной концентрации усилий. Таким образом, интенсивность беговой тренировки возрастает непрерывно: В пределах тренировочного микроцикла в условиях постоянного объема бега и при переходе к следующему микроциклу в условиях снижения этого объема. Ранее говорилось о том, что при пробегании дистанций вторую ее половину следует преодолевать быстрее первой. Это обстоятельство также ужесточает беговую тренировку, т.к. спринтеру легче пробежать первую половину дистанции, чем вторую. Разумеется, речь идет о дистанциях длиннее 150 м. При повторном пробегании дистанции от пробежке к пробежке скорость должна возрастать, а последний бег проводится в полную силу. Таким образом, к тому времени, когда дистанция преодолевается в полную силу, спринтер в определенной степени уже утомлен. Практика показывает, что в условиях, когда на фоне определенного утомления спринтеру приходится бежать с максимальной скоростью и при этом преодолевать вторую половину дистанции быстрее первой, адаптационные механизмы его организма срабатывают эффективнее, чем при любых других обстоятельствах.

Интенсивность беговой тренировки оценивается скоростью пробегания дистанции в полную силу и средней скоростью всех пробеганий этой же дистанции. В ходе подготовительного периода разница между этими показателями имеет тенденцию к уменьшению.

Практика показывает, что выдающиеся спринтеры мира, как мужчины, так и женщины, при беге на 100 м вторые 50 м пробегают быстрее первых на 1,24 с. Если время пробегания 100 м обозначить через  $V - 100$ , то равенство сбалансированного бега будет выглядеть так:

спринтерских юните, разработанных в институтах спортивной науки

Таким образом:  $B-100 = (1/2B-100+0,62) + (1/2B-100-0,62)$  В беге на 200 м выдающиеся спринтеры мира вторую половину дистанции пробегают быстрее на 0,74 с.

$$B-200 = (1/2B-200+0,37) + (1/2B-200-0,37)$$

Каждый стометровый участок, в свою очередь, делится на пятидесятиметровые участки. Первая половина дистанции пробегается в соответствие с вышеприведенным равенством для бега на 100 м. Что же касается второй половины дистанции, то тут соотношение времени пробегания на составляющих его 50 – метровых участках носит совершенно другой характер, т.к. последние 50 метров пробегаются медленнее предыдущих на 0,22с. Поэтому равенство, в данном случае, приобретает следующий вид:

$B-100-2 = (1/2B-100-2-0,11) + (1/2B-100-2+0,11)$  Временные характеристики пробегания 50 – метровых участков при беге на 100 и 200 м дают возможность сравнить фактические данные, полученные на тренировочных занятиях и соревнованиях с образцом, к которому следует стремиться.

Из таблицы 4 видно, что объем бега от микроцикла к микроциклу снижается. Это снижение происходит как за счет уменьшения длины дистанции, так и за счет сокращения количества их пробеганий.

Снижение объемов беговой тренировки происходит не совсем равномерно. Если во втором микроцикле объем снизился на 900 м, а на третьем на 750 м, то на четвертом он уже снижается на 1200 м, а на пятом даже на 1650 м. В дальнейшем снижение объема происходит более спокойно и колеблется в пределах 600-700 м за микроцикл. Резкий перепад объемов бега в четвертом и пятом микроциклах объясняется тем, что при переходе от общего этапа подготовки к специальному, возникает необходимость введения более коротких дистанций (вместо 300 – 250 м, вместо 250 – 200 м и, наконец, вместо 200 – 150 м). Уменьшение длины дистанции создает условия для увеличения интенсивности беговой тренировки, что способствует переносу в бег спринтерских качеств, наработанных в предшествующих микроциклах.

Таблица 4 -Распределение средств беговой тренировки по этапам, тренировочным микроциклам и дням недели

Дни недели	Этапы подготовки	Общий			Специальный			Предсоревновательный	
I	Микроциклы	1	2	3	4	5	6	7	8
	Содержание тр-ки	2 (5×5) (5×5) 0)	2(5×5) 0)	2(5×5) 0)	2(4×5) 0)	2(4×5) 0)	2(4×5) 0)	2(3×50)	2(3×50)
	Объём	1500	1500	1500	1200	1200	1200	900	900
II	Содержание тр-ки	Силовая тренировка						3×200	3×150
	Объём							1800	1350
III	Содержание тр-ки	6×30 0	5×300	5×300	5×250	4×250	4×250	Силовая тренировка	
	Объём	5400	4500	4500	3750	3000	24000		
IV	Содержание тр-ки	Силовая тренировка						2(4×50)	2(3×50)
	Объём							1200	900
V	Содержание тр-ки	6×25 0	6×250	5×250	6×200	6×150	6×150	2 (3×100)	2 (3×100)
	Объём	4500	4500	3750	3600	2700	2700	1800	1800
VI	Содержание тр-ки	Силовая тренировка							
VII		Отдых							
Всего	64050	11400	10500	9750	8550	6900	6300	5700	4950

**Примечание:** на предсоревновательном этапе, в четвёртый день, предусмотрен бег на 50 м с ходу. Разгон 30. На этом же этапе, в пятый день, предусмотрен переменный бег на 100 м. В интервалах отдыха – бег трусцой на ту же дистанцию.

Таблица 5 – Поэтапное распределение средств беговой тренировки

Дистанции	Общий		Специальный этап		Предсоревновательный этап		Всего	
	К-во раз	объем	К-во раз	объем	К-во раз	объем	К-во раз	объем
50 м	90	4500	72	3600	78	3900	240	12000
100 м					36	3600	36	3600
150 м			36	5400	9	1350	45	6750
200 м			30	6000	9	1800	39	7800
250 м	51	12750	27	6750			78	19500
300 м	48	14400					48	14400
Всего	189	31650	165	21750	132	10650	486	64050

Из таблицы 4 видно, что количество пробеганий дистанций на специальном этапе сократилось на 13%, а на предсоревновательном – на 30%. Из таблицы видно также, что процентное соотношение объемов алактатных средств беговой тренировки к лактатным, в течение подготовительного периода, меняется: доля лактатных средств от этапа к этапу снижается, а доля алактатных повышается. Так, на общем этапе алактатные средства к лактатным относятся как 14:86, на специальном – как 17:83 и на предсоревновательном – как 37:63. На протяжении всего подготовительного периода объем алактатных средств беговой тренировки к лактатным относятся, как 19:81. Рассматривая распределение средств беговой тренировки в течение подготовительного периода, следует иметь в виду еще и отношение объема бега к общему количеству пробеганий дистанций. Это отношение дает представление о средней длине пробегаемой дистанции. По этапам подготовки оно равно: на общем – 167 м, на специальном – 132 м и на предсоревновательном – 81 м. На протяжении всего подготовительного периода длина пробегаемой дистанции равна 132 м.

В таблице 3,6 приводится интенсивность бега на дистанциях 50, 100, 150, 200 и 250 м. В них указаны результаты во время подготовки, а также

результаты в беге на 100 и 200 м, которые планируется достичь в подготовительный период и в период соревнований.

В соответствии с данными таблиц составляется индивидуальная программа интенсивности средств беговой тренировки. Практически это делается так: в начале определяются плановые результаты в беге на 100 и 200 м. Предположим, они равны 10,30 с и 20,60 с. В таблицах бега на 100 и 200 м находим строки, в которых указанные результаты (в данном случае это четвертая строка), а затем все данные этих строк переносим в индивидуальную программу. После этого из таблиц бега на 50, 150 и 250 м все данные четвертой строки также переносим в индивидуальную программу интенсивности. В итоге она приобретает следующий вид:

Таблица 6-Индивидуальная программа интенсивности

Дистанция бега	Этапы подготовки			
	Планируемый результат, с	Общий	Специальный	Пред- соревновательный
100 м	10,30	10,60	10,50	10,40
200 м	20,60	21,20	21,00	20,80
50 м		5,92	5,87	5,82
150 м			15,82	15,67
250 м		27,85	27,60	

В таблицах дано электронное время. Для того чтобы время ручного хронометрирования соотнести с показателями таблиц, необходимо к времени ручного хронометражу добавить 0,25с, если секундомер запускается от ручного стартера, или 0,50 с, если он включается по движению спортсмена.

Составление программы интенсивности для конкретной беговой тренировки, в режиме повторного бега, тренирует соблюдение ряда условий общих для всех дистанций (кроме бега на 50 м).

1. В каждой пробежке вторая половина дистанции преодолевается быстрее первой: в беге на

100 м – на 1,24 с

150 м – на 1,00 с

200 м – на 0,74 с

250 м – на 0,20 с

2. Результат каждой последующей пробежке выше предыдущей: в беге на

100 м – на 0,20 с

150 м – на 0,40 с

200 м – на 0,60 с

250 м – на 0,80 с

3. Результат пробегания первой половины дистанции в каждой последующей пробежке выше предыдущей: в беге на

100 м – на 0,10 с

150 м – на 0,20 с

200 м – на 0,30 с

250 м – на 0,40 с

4. Последняя пробежка выполняется с максимальной интенсивностью.

Особое внимание при этом следует уделить результату пробегания первой половины дистанции, который ни в коем случае не должен быть занижен. Результат последнего бега должен превышать предыдущий: в беге на

100 м – на 0,40 с

150 м – на 0,80 с

200 м – на 1,20 с

250 м – на 1,60 с

С соблюдением этих условий составляется конкретная программа интенсивности каждой беговой тренировки. Приведем пример: спринтеру запланирован определенный объем беговой работы, скажем 5x200 м. В основу программы интенсивности данной беговой тренировки берется предполагаемый результат, который спринтер должен был показать в последней пробежке. Допустим, он равен 22,00 с. В соответствии с пунктами 2 и 4 записываем в специальную таблицу результаты каждой пробежки. В следующую графу таблицы записываем результат первой половины бега. Для этого общее время каждой пробежки делится пополам и к полученному результату, в соответствии с пунктом 1, добавляется половина времени, на которое вторая половина дистанции пробегается быстрее первой, т.е. 0,37 с. И, наконец, в последнюю графу записывается результат второй половины дистанции, полученный благодаря вычету из общего времени преодоления дистанции времени пробегания первой ее половины. В итоге таблица принимает следующий вид:

Таблица 7 - Программа интенсивности тренировки 5 по 200метров

Общее время	Время первой половины	Время второй половины
25,00	12,87	12,13
24,40	12,57	11,83
23,80	12,27	11,53
23,20	11,97	11,23
22,00	11,37	10,63

В конце каждого этапа подготовки основным содержанием разгрузочной недели является тестирование. В конце предсоревновательного этапа вместо тестирования лучше принять участие в соревнованиях на 100 и 200 м.

В таблице 8 дается график тестовых испытаний средствами беговой тренировки.

Таблица 8 - Тестовые испытания средствами беговой тренировки

Дистанция бега	Этапы подготовки		
	Общий	Специальный	Предсоревновательный
50 м	1 день	2 день	2 день
100 м	2 день	1 день	1 день
150 м		2 день	1 день
200 м	1 день	1 день	2 день
250 м	2 день	2 день	

*Примечание:* интервал отдыха после бега на 50 м – 20 минут, после бега на 100 м – 45 минут, после бега на 150 м – 60 минут. Кроме бега на 50 м, во время тестирования необходимо хронометрировать обе половины каждой дистанции. Для определения алактатной работоспособности в беге на 100 м необходимо зарегистрировать время на участке 40 – 50 м, а для выяснения лактатной работоспособности – определить в беге на 200 м время пробегания участка 50 – 100 м. Тестирование средствами беговой тренировки дает возможность контролировать ход подготовки спринтера, выявить отставание, если оно имеется, и скорректировать, в случае необходимости, программу подготовки.

Известно, что тренировочная нагрузка формируется в соответствии с принципом постепенности. Реализуется он в непрерывном повышение интенсивности бега. Что же касается объема бега, то он по мере повышения интенсивности или остается на одном и том же уровне (в пределах микроцикла) или, при переходе от одного микроцикла к другому, снижается. На общем этапе объем бега почти в три раза выше, чем на предсоревновательном. Изменения в интенсивности беговой тренировки, естественно, не могут соответствовать тем, которые произошли с объемом, т.к. в течение подготовительного периода невозможно увеличить интенсивность беговой тренировки в три раза. В течение подготовительного периода интенсивность беговой тренировки увеличивается всего в пределах 15%. Этот процент можно увеличить только за счет снижения интенсивности на общем

этапе. Практика, однако, подсказывает, что снижение интенсивности бега на общем этапе является не лучшим решением проблемы, связанным с повышением скорости бега. Сохранение относительно высокого уровня интенсивности на всех этапах подготовки – залог улучшения спринтером результатов в беге на 100 и 200 м.

На общем этапе определенного внимания к себе требует бег на 300м. В этом беге нельзя ставит задачу пробежать вторую половины быстрее первой, т.к. при беге с максимальной скоростью сделать это не возможно. Вместе с тем, перед спринтером можно поставить задачу пробежать последние 100 м не хуже, чем первые. Такой подход даст возможность спринтеру проконтролировать скорость бега на первых 100 м и собраться с силами для преодоления последних 100 м. Однако при беге в полную силу соблюдать эти условия нет необходимости, т.к. их выполнение может ухудшить результат. В беге на 150, 200 и 250 м основным условием остается пробегание второй половины дистанции быстрее первой. При повторном беге основное внимание следует обратить на увеличение, от пробежки к пробежке, скорости пробегания первой половины дистанции. Только на фоне выполнения этого условия имеет смысл пробегать вторую половину дистанции быстрее первой.

Дистанции на 50 и 100 м являются основными средствами совершенствования спринтерского бега. Вместе с тем, именно на этих дистанциях, в основном, выполняется задача по развитию «сверхчастоты» и «сверхдлины» шагов. Для развития «сверхчастоты» шагов необходимо определенное количество шагов (от 10 до 20) как можно быстрее. Укороченный шаг должен быть длинной от шести до семи собственных ступней спринтера. Бег для развития «сверхчастоты» шагов выполняется в рамках пробегания 50 метровой дистанции. После небольшого разгона (первые 10 шагов) размечается 10 или 20 ускоренных шагов, и бегун старается их пробежать с максимально возможной скоростью. Если же стоит задача увеличить длину шага, то спринтеру предлагается ту же 50 – метровую дистанцию пробежать за меньшее количества шагов. При этом надо следить, чтобы длина шага возросла

не за счет «выхлеста» голени при постановке ноги на опору, а за счет более эффективного проталкивания в опорной фазе шага. При беге на 100 м главное внимание уделяется времени пробегания вторых 50 м, т.е. алактатной работоспособности. Здесь многое зависит от способности спринтера бежать свободно, без видимого напряжения. Частота шагов в беге на второй половине 100 метровой дистанции не должна возрастать чрезмерно, т.к. это приводит к нерациональному укорочению длины шагов и, в конечном счете, к снижению скорости бега. Вместе с тем, связанное с утомлением чрезмерное удлинение шагов также снижает скорость бега, т.к. у спринтера резко падает частота шагов. Обычно это происходит на последних 10 – 15 метрах дистанции.

Основной причиной утомления при беге на 100 м является стремление спринтера увеличить или удержать скорость бега за счет частоты шагов. Практика показывает, что если бегун старается поддерживать скорость за счет частоты шагов он неизбежно начинает ее терять, т.к. за поддержание, и, тем более, за увеличение частоты шагов приходится расплачиваться потерями в длине шагов. Суть утомления спринтера состоит в том, что он, поддерживая или развивая частоту шагов, прогрессивно укорачивает их длину, что и приводит к снижению скорости бега.

Сильнейшие спринтеры мира демонстрируют способность к переключению, акцентируя то частоту, то длину шагов. Причем все это они выполняют в процессе напряженного бега в ответственных соревнованиях. Опытный спринтер во время бега на 100 м не менее 3 – 4 раз манипулирует частотой и длиной шагов с единственной целью поддержать достигнутую скорость до конца дистанции.

Умение управлять компонентами скорости (длиной и частотой шагов) в условиях максимально быстрого бега есть высшее проявление межмышечной координации спринтера, и является залогом достижения в беге на 100 и 200 м результатов высокого класса.

Тренировка спринтера предполагает улучшение лактатной и алактатной работоспособности. Лактатная тренировка связана с выполнением бега

длительностью не менее 15 с, тогда как алактатная основана на дистанциях, пробегаемых быстрее 10 с. Интенсивность бега при этом во всех случаях околопредельная или предельная.

В каждой из этих тренировок совершенствуется свой механизм восстановления основного энергоносителя при мышечной работе – АТФ. При алактатной тренировки происходит развитие креатинфосфатного механизма, при лактатной – гликолитического. Вместе с тем, надо иметь в виду, что алактатная тренировка не способствует повышению лактатной работоспособности, тогда как лактатная тренировка развивает оба механизма восстановления АТФ, т.к. начало бега, во всех случаях, связано с алактатной работоспособностью. Практика показывает, что путем целенаправленной алактатной тренировки можно улучшить результат на 100 м. Однако эта тренировка не сдвинет с места результат в беге на 200 м. Если же вести лактатную тренировку, то результаты будут улучшены и на 100 и на 200 м.

В подготовительном периоде алактатная тренировка к лактатной относится как 19:81. Это соотношение гарантировано способствует развитию как алактатной, так и лактатной работоспособности.

При сбалансированной тренировке спринтера его результаты в беге на 100 и 200 м находятся в определенной зависимости. В основе этой зависимости лежит идея пробегания первой половины 200 – метровой дистанции с максимальной скоростью. Учитывая, что первая половина пробегания по виражу, а это связано с определенными техническими сложностями, влияющая на скорость бега, к лучшему результату на 100 м добавляется 0,30 с. Таким образом, результат бега на первой половине 200 – метровой дистанции можно выразить следующим равенством:

$$T - \text{вир.} = T - 100 + 0,30,$$

Где  $T - \text{вир.}$  – время на вираже,  $T - 100$  – время на 100 м и 0,30 по правке ко времени с учетом бега по виражу. Вторая половина на 200 – метровой дистанции, как уже говорилось ранее, при достаточной лактатной

работоспособности, пробегается на 0,74 с быстрее, чем первая. Таким образом, время пробегания второй половины дистанции выражается равенством:

$$T - \text{пр.} = T - \text{вир.} - 0,74 = T - 100 + 0,30 - 0,74 = T - 100 - 0,44,$$

Где  $T - \text{пр.}$  – время бега по прямой, 0,74 – время на которое вторая половина дистанции пробегается быстрее первой. Итак, время бега на 200 м можно выразить следующим равенством:

$$T - 200 = (T - 100 + 0,30) + (T - 100 - 0,44) = 2T - 100 - 0,14,$$

В конечном счете, равенство приобретает следующий вид:

$$T - 200 = 2T - 100 - 0,14,$$

Где  $T - 200$  – время бега на 200 м, 0,14 – поправка ко времени преодоления второй половины дистанции.

В заключение – еще об одной особенности спринтерского бега. Изучение динамики скорости бега на 100 м приводит к убеждению, что спортсмен каждый раз, по каким – то причинам, не использует имеющиеся у него возможности для повышения скорости спринтерского разгона. Речь идет о том, что спринтер во время бега на 100 м дистанцию стартового разгона пробегает медленнее, чем в случае, когда этот же участок он преодолевает отдельно. В этом можно убедиться, если предложить сначала пробежать спортсмену 30 м, а затем увеличить дистанцию до 50 м, но по ходу этого бега вновь зафиксировать результат первых 30 м. Итог будет следующий: в первом случае спортсмен пробежит 30 м быстрее, чем во втором. Спрашивается – что мешает спринтеру во время бега на 50 м первые 30 м пробежать с такой же скоростью, с которой он пробегает только 30 м?

Очевидно, что в данном случае причиной является психологическая установка на длину дистанции, т.к. ни утомлением, ни стремлением распределить силы по дистанции это явление объяснить нельзя. Если спринтеру продемонстрировать эту особенность на его собственном примере, то появится возможность переориентировать психологическую установку с пробегания 50 – метровой дистанции на преодоление дистанции 30 + 20 м. В этом случае

реагируют на слабые разгонные. Они напоминают – можно сократить

результат бега на 30 м во время бега на 50 может совпасть с результатом бега только на 30 м.

Таким образом, можно предположить, что в стартовом разгоне особое значение приобретает психологическая установка на пробегание конкретного, более короткого расстояния, а не всей дистанции в целом. Следует учесть, однако, что реализация подобной психологической установки, как правило, приводит к некоторому перенапряжению, от которого следует как можно быстрее избавится. Именно здесь возникает необходимость в умении манипулировать компонентами скорости бега (длиной и частотой шагов), в котором, как говорилось выше, проявляется уровень межмышечной координации спринтера.

### 2.3 Силовая тренировка

Скелетная мускулатура развивается благодаря многократному повторению произвольных движений, называемых в спортивной практике упражнениями. Механизм произвольного движения, в упрощенном виде, можно представить себе следующим образом: из двигательной зоны коры головного мозга сигнал поступает в спинной мозг к соответствующему мотонейрону, длинный отросток которого (аксон) входит в состав периферического нерва. Аксон, достигая мышцы, заканчивается многочисленными концевыми веточками, каждая из которых иннервирует только одно мышечное волокно. Мотонейрон, состоящий из тела, аксона и концевых веточек, а также иннервируемые ею мышечные волокна представляют собой двигательную единицу (ДЕ). Каждая ДЕ иннервирует мышечные волокна только одного типа: или медленно сокращающиеся мышечные волокна (тип 1), или быстро сокращающиеся мышечные волокна (тип 2).

Медленно сокращающиеся волокна являются низкопороговыми, т.е. реагируют на слабые раздражения. Они маломощны и могут сокращаться

длительное время (неутомляемые). Быстро сокращающиеся волокна являются высокопороговыми, т.е. реагируют только на сильные раздражители. Производимая ими работа характеризуется большой мощностью, вместе с тем, они – быстро утомляемые.

Быстро сокращающиеся волокна (тип 2) делятся на два подтипа (А и Б). Подтип А менее мощен и менее утомляем, А подтип Б – более мощен и более утомляем. Медленно сокращающиеся волокна работают в аэробных условиях, т.е. когда АТФ восстанавливается при непрерывном поступление кислорода в мышцу. Быстро сокращающиеся волокна работают в анаэробных условиях, т.е. когда восстановление АТФ связано с расщеплением креатинфосфата и гликогена. Тренировочное воздействие на мышечные волокна всех типов состоит в увеличении их диаметра, приводящее к росту физиологического поперечника мышцы. При этом надо иметь в виду, что каждое упражнение, используемое в тренировочных занятиях, приводит в действие те ДЕ, которые соответствуют характеру данного упражнения. Если, к примеру, используется медленный бег в равномерном темпе, то в данном случае. В основном, развиваются медленно сокращающиеся волокна. Когда же спортсмену предлагается пробежать короткую дистанцию с максимальной интенсивностью, то в работу включаются те ДЕ, которые ведают быстро сокращающимися волокнами. Другое тренировочное воздействие на развитие скелетной мускулатуры состоит в улучшении внутримышечной координации. В зависимости от характера импульсации ДЕ в сократительный процесс включаются или асинхронно, или синхронно. В первом случае обеспечиваются плавные движения, во втором проявляются так называемые «взрывные» качества мышцы. Величина «взрывной», а также максимальной силы мышцы зависит от количества ДЕ, одновременно включенных в сократительный период. При различных по уровню импульсациях в сократительный процесс вовлекаются разное количество ДЕ. Уровень и характер импульсации, в свою очередь, зависят от величины сопротивления в предстоящей работе. Чем

возможность включить в сократительный процесс большее количество

больше сопротивление, тем выше уровень импульсации и, следовательно, тем больше количество ДЕ вовлекается в сократительный процесс.

Таким образом, силовое развитие скелетной мускулатуры происходит в двух направлениях:

- Увеличение диаметра мышечных волокон (рост физиологического поперечника мышц);
- Совершенствование внутримышечной координации, выраженной, в зависимости от обстоятельств, в способности к вовлечению в сократительный процесс асинхронно или синхронно, необходимого количества ДЕ.

Практика показывает, что спринтер высокого класса является гармонично развитым атлетом. При этом очевидно, что спринтер, в первую очередь, развивает силу тех мышечных групп, которые непосредственно участвуют в беге. Прежде всего, это мышцы ног, затем мышечные группы, расположенные в районе таза, поясницы и живота и, наконец. Мышцы спины и плечевого пояса. Поскольку спринтер в процессе бега и, особенно, при разгоне со старта преодолевает собственный вес. Большое значение приобретает относительная силы спортсмена. Статистика показывает, что большинство сильнейших спортсменов мира по росто – весовому индексу недобирает от 6 до 10 кг. Однако есть выдающиеся спринтеры, у которых росто – весовой индекс равен 0. Это значит о том, что собственный вес спортсмена сам по себе не является помехой, если он обеспечен соответствующим силовым качеством.

Если считать, что вес спринтера относительно стабилен, то уровень относительной силы становится, зависим только от способности проявлять максимальную силу в определенных условиях.

Максимальная сила, как об этом говорилось выше, зависит от способности вовлечь в сократительный процесс как можно большее количество мышечных волокон. Проявление максимальной силы зависит также от времени, в течение которого происходит мышечное сокращение. Чем больше времени, тем выше возможность включить в сократительный процесс большее количество

мышечных волокон. Одна из особенностей спринтерского бега состоит в том, что главный элемент бега – отталкивание происходит в чрезвычайно жестких временных условиях. Отсюда и сложности, возникающие в связи с необходимостью проявить максимальную мышечную силу в условиях ограниченного времени отталкивания.

Если исходить из предположения, что в ограниченное время удается только использовать определенный процент от способности к проявлению максимальной силы, то возникает необходимость эту способность развивать без всяких ограничений. Вместе с тем, практика показывает, что этот путь нуждается в существенной коррекции. Дело в том, что развитие максимальной мышечной силы связано с потерей эластичности мышц, приводящее к ухудшению условий, в которых эти мышцы сокращаются. Потеря эластичности мышц затрудняет перенос качества силы, наработанного, скажем, в упражнениях со штангой, непосредственно в спринтерский бег. Известно, что перед сокращением мышцы следует растянуть. В этом случае сокращение мышцы происходит активнее. Однако когда эластические способности мышцы снижены и предварительное ее растягивание является проблемой, ухудшение качества мышечного сокращения становится неизбежным. Эластические качества мышцы напрямую связаны с их способностью к расслаблению. Можно с уверенностью сказать, что мышца, утратившая качество эластичности, в той же мере теряет качество к расслаблению. Вместе с тем известно, что способность к расслаблению является необходимым условием для проявления межмышечной координации, которое предусматривает совершенно определенное чередование сокращения и расслабления мышц антагонистов. Таким образом, несколько развитие силовых качеств таит в себе опасность снижения эластических способностей мышц и ухудшает их способность к расслаблению, напрашивается вывод: одновременно с развитием силы мышц следует непрерывно заниматься сохранением и улучшением их способности к растягиванию и расслаблению.

Увеличение силовых качеств мышц повышает их тонус. Различают «тонус покоя», «тонус напряжения» и «остаточный тонус». Для определения состояния мышц наибольшее значение имеет «остаточный тонус», представляющий собой разницу между показателем «тонуса покоя» после сокращения мышцы и «тонусом покоя» до ее сокращения. Чем меньше этот показатель, тем выше оценивается готовность мышцы к последующей продуктивной работе.

Растягивание одних мышц происходит за счет сокращения других, находящихся с ними в антагонических отношениях. Чем выше «тонус покоя» мышц, тем больше усилия потребуется от мышц – антагонистов для их растягивания. В спринтерском беге, где движения в определенной последовательности много раз повторяются, «остаточный тонус» работающих мышц может нарастать и требовать от мышц антагонистов все больших усилий для своего растягивания. В этих условиях решающим фактором для нормальной межмышечной координации является скорость и уровень расслабления мышц после их сокращения. В случае нарастания в работающих мышцах «остаточного тонуса» условия для их растягивания ухудшаются, что неизбежно приводит к нарушению межмышечной координации и снижению скорости бега. На практике, это как правило, происходит в случаях, когда скорость бега пытаются форсировать только за счет увеличения частоты шагов. Подводя итог, можно сказать, что в спринтерском беге сохранение на оптимальном уровне «остаточного тонуса» в работающих мышцах представляет собой основное условие для эффективного развития и поддержания скорости бега.

Средства силовой тренировки можно разделить на две группы: упражнения с отягощениями и упражнения в преодолении собственного веса. Обе группы упражнений могут быть средствами общего или локального воздействия.

Как в тренировочном занятии, так и на протяжении этапа подготовки силовые упражнения общего воздействия предшествуют средствам локального развития мышечных групп. Наиболее распространенными упражнениями с отягощениями являются упражнения со штангой: взятие на грудь, рывок и

приседания со штангой на плечах. Во всех этих упражнениях большое значение имеет техника выполнения движений, изучению которой надо уделить определенное время. Помимо этого, перед упражнениями со штангой нужно провести тщательную разминку, а во время упражнений использовать страховочные средства: пояс штангиста и наколенники. Другими типичными упражнениями этой группы являются бег и прыжки с отягощениями. При их использовании надо иметь в виду, что основной элемент этих упражнений – отталкивание, в условиях отягощения, в значительной степени замедляется. Поэтому после серии упражнений в прыжках и беге с отягощениями эти упражнения следует повторить без отягощения. Упражнения с отягощениями локального воздействия, как правило, выполняются на специальных тренажерах. Особое внимание следует уделить тем мышечным группам, которые в упражнениях общего воздействия почти не затрагиваются. Примером могут служить мышцы задней поверхности бедра. Упражнения локального воздействия выполняются сериями с чередованием с упражнениями на растягивание и расслабление этих мышц.

Силовые упражнения с преодолением собственного веса, так же как и упражнения с отягощениями, могут быть как общего, так и локального воздействия.

К упражнениям общего воздействия относятся различные виды прыжков. Особую ценность представляют собой прыжки с места, т.к. в этих упражнениях наиболее полно проявляется способность как к стартовым «взрывным» усилиям, так и в многократном преодолении собственного веса. Прыжки с места можно производить с ноги на ногу, на одной ноге («скакки») или в какой – нибудь комбинации этих прыжков друг с другом. В тренировке спринтера наибольшую ценность представляют собой скачки, которые выполняются как на дальность, так и на время. Практика показывает, что результат прыжка в длину с места имеет высокую корреляцию со стартовым разгоном, а результат в многократном прыжке лучше коррелирует с бегом по дистанции.

Имеется мнение, что между результатом на 100 м и многократным прыжком в длину с места существует определенная зависимость. Практика, однако, показывает, что нельзя утверждать, будто какой – то определенный результат в прыжках с места может обеспечить той или иной результат в беге на 100 м. Вместе с тем можно быть уверенным, что рост результатов в прыжках неминуемо приведет к улучшению спортивно – технических показателей в спринтерском беге.

Для развития «взрывной» силы наиболее эффективным упражнением является отскок от опоры после «напрыгивания» с определенной высоты. В этом случае развиваются как эластические, так и сократительные способности мышц, участвующих в отскоке. Упражнения выполняются с «напрыгиванием» на одну или две ноги. Высота, с которой происходит «напрыгивание», подбирается индивидуально и зависит от способности мышц работать в уступающем режиме.

Прыжковые упражнения выполняются сериями. В интервалах отдыха между сериями и после окончания прыжковых упражнений, необходимо заниматься растягиванием и расслаблением работающих мышц.

К упражнениям локального воздействия относятся упражнения для отдельных мышечных групп без отягощения. Ими являются различные подтягивания и отжимания, упражнения для развития мышечного «корсета», а также для мышц задней поверхности бедра. Особого внимания требуют к себе подошвенные мышцы стопы. Выполняющие рессорную функцию. Наиболее эффективным средством развития этой группы мышц является упражнение под названием «гусеница». В интервалах отдыха между упражнениями локального воздействия и после их окончания необходимо также выполнять упражнения на растягивание и расслабление мышц. В спринтерском беге спортсмен передвигаясь от старта к финишу, выполняет определённую работу. Поскольку, в процессе бега не вес спринтера, не длина дистанции не меняются, работа остаётся величиной постоянной. Меняется лишь время, за которое спринтер пробегает дистанцию. Временем же определяется мощность: чем

быстрее спортсмен преодолевает дистанцию, тем выше проявленная им мощность. Таким образом, фактор времени является одним из главных при оценке качества выполнения большинства упражнений, в том числе и силовых. Все силовые упражнения, если они выполняются подряд несколько раз целесообразно хронометрировать, т.к. это даст возможность взять под контроль, проявленную при той или иной работе мощность.

При выполнении силовых упражнений целесообразно выполнять ряд правил:

- Упражнение с отягощениями приводить перед упражнениями в преодолении своего собственного веса;
- Силовые упражнения выполнять сериями. В каждой серии – не более 5 подходов. В каждом подходе, при выполнении упражнений общего воздействия, - не более 10 повторений, а локального воздействия – не более 30;
- Отдых между сериями 10-15 мин., а между подходами – 3-4 мин.;
- При выполнении упражнений скоростной направленности фиксировать время, а в прыжковых упражнениях измерять дальность или высоту прыжков.

В качестве примера приведёт тренировку приседания со штангой на плечах.

Для развития «быстрой» силы используются приседания со штангой весом в половину от собственного веса спортсмена.

- В каждом подходе – 10 приседаний на время;
- В каждой серии 5 – подходов;
- Количество серий в одном занятии – не более 2;
- Отдых между подходами 3-4 мин., между сериями 12-15 мин.

Хорошим показателем считается, если спринтер в одном из подходов 10 приседаний выполнит меньше чем за 10 с. В тренировки, где стоит задача развивать максимальную силу, первый подход выполняется с весом, равным весу спортсмену. Количество приседаний в первом подходе – 6. В дальнейшем с каждым подходом вес штанги увеличивается на 10 кг (у женщин на 5 кг), а

количество приседаний уменьшается на 1. Отдых между подходами не более 5 мин. Всего за тренировку выполняется 6 подходов и 21 приседание. По мере развития максимальной силы следует увеличить стартовый вес штанги, что при соблюдении данной схемы упражнения приведёт к увеличению веса в однократном приседании. Когда вес однократного приседания достигнет двойного веса спринтера, можно считать, что максимальная сила у данного спортсмена находится на достаточном уровне.

Силовая тренировка является важнейшим фактором, обеспечивающим успешное выполнение спринтером беговой части подготовки. В связи с этим, программа силовой тренировки, как по объёму, так и по интенсивности используемых средств носит подчиненный характер, и её составление зависит исключительно от индивидуальных особенностей спринтера. Из большого количества силовых упражнений, как с отягощениями, так и без них, необходимо отобрать наиболее подходящие и составить из них комплексы для каждого цикла подготовки.

На общем и специальном этапах подготовки планируются по 3 микроцикла с тремя силовыми тренировками в неделю, что означает необходимость в составлении 18 комплексов на этих этапах. Что же касается предсоревновательного этапа, то здесь, с учетом двух микроциклов и двух силовых тренировок в неделю, необходимо составить всего 4 комплекса силовых упражнений.

Таким образом, для всех этапов подготовки необходимо составить 22 комплекса упражнений, учитывающих все стороны силовой тренировки спринтера. Практика подсказывает, что при трех силовых подготовках в неделю (общий и специальный этапы подготовки) целесообразно на первой заниматься развитием максимальной силы, на второй – круговой тренировки (один из вариантов: приседание со штангой умеренного веса, упражнения для живота из виса на перекладине и упражнения для мышц спины с отягощением) и на третьем – совершенствованием «быстрой» силы. На предсоревновательном этапе, при двух силовых тренировках в неделю, круговую тренировку следует

исключить, оставив только упражнения для развития «быстрой» силы в первый день и максимальной силы – во второй.

За объём принимается количество приседаний проделанных упражнений и суммарный вес отягощения. Если, к примеру, спринтер в тренировке выполнил 100 приседаний с весом в 70 кг, то объём выполненной им работы равен 7 тоннам. Если упражнения выполняются без отягощения (прыжковые упражнения), то объём выполненной работы равен общей суммы отталкиваний. Интенсивность силовой тренировки определяется, прежде всего, временем выполнения упражнений и продолжительностью отдыха между подходами и сериями. В прыжковых упражнениях интенсивность определяется достигнутым результатом. Объём силовых упражнений с отягощениями следует наращивать постепенно. Практика подсказывает, что прежде чем приступить к упражнениям для развития максимальной, или «быстрой» силы, следует определённое время уделить силовым упражнениям с умеренными отягощениями и с пониженной интенсивностью. Постепенно, наращивая величину отягощения или увеличение скорость выполнения упражнений, спринтер может перейти к совершенствованию как максимальной, так и «быстрой» силы. Втягивание в силовую тренировку требует не менее двух микроциклов общего этапа подготовки. В дальнейшем объем, и интенсивность силовой тренировки соотносятся друг с другом, как конкурирующие факторы. Если есть заинтересованность в увеличении интенсивности, то объём следует уменьшить или, в крайнем случае, оставить на прежнем уровне. Если же необходимо увеличить объём силовых упражнений, то их интенсивность следует снизить. По мере приближения к концу подготовительного периода, силовая тренировка трансформируется из режима развивающих упражнений в режим поддерживания достигнутых силовых качеств в основное упражнение, т.е. в спринтерский бег. Здесь. Как правило, предпочтение отдаётся упражнениям повышенной интенсивности, которые выполняются в небольших объёмах.

Как об этом говорилось выше, основным содержанием разгрузочной недели является тестирование (см. раздел «структура подготовительного периода»). Тестирование силовой подготовки целесообразно проводить на общем этапе после первого и второго микроциклов, на специальном этапе после четвертого и пятого микроциклов и на предсоревновательном этапе после седьмого микроцикла.

Тестирование проводится в течение двух тренировочных дней (четвёртый и пятый день разгрузочной недели). Силовые упражнения подбираются с расчетом выявить показатели максимальной, «быстрой» силы спринтера. Желательно, чтобы каждое направление тестирования было обеспечено несколькими упражнениями. Программа тестирования на протяжении подготовительного периода не должна меняться.

Задачей тестирования является выявление слабых сторон в силовой подготовке с тем, чтобы своевременно внести исправления в программу подготовки спринтера.

## Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1 Организация исследования

В нашей работе мы взяли методику подготовки спринтеров по системе Е. Д. Гагуа. Для наблюдения было выбрано две группы: группа юношей (10 человек) и группа девушек (10 человек), имеющих II взрослые спортивные разряды. При подготовки групп использовалась одна и та же методика тренировок, но группа юношей выполняла более объемные беговые и силовые тренировки. Исследования проводилось в весенний сезон 2016 года, для подготовки к летнему сезону 2016 г. В процессе проведения эксперимента нужно было выяснить, как данная методика влияет на функциональные показатели спортсмена и спортивный результат.

#### Исходные данные группа юношей.

Спортсмен -----	начальный результат на 60 м.
1. -----	7,4 с.
2. -----	7,5 с.
3. -----	7,3 с.
4. -----	7,4 с.
5. -----	7,5 с.
6. -----	7,5 с.
7. -----	7,5 с.
8. -----	7,6 с.
9. -----	7,6 с.
10.-----	7,6 с.

## **Примерный недельный план тренировочных занятий группы юношей в подготовительный период.**

### *Занятие первое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Беговая тренировка: 2 серии 5x50 м.
5. Работа с резиной: тяга бедром 4x40 раз на каждую ногу.
6. Заминка.

### *Занятие второе:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Силовая тренировка.

### *Занятие третье:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Беговая тренировка: 6x300 м.
5. Работа с резиной: прокачка задней поверхности бедра 4x40 раз.
6. Заминка.

### *Занятие четвертое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Прыжковая тренировка.

### *Занятие пятое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Беговая тренировка: 6x250 м.
5. Работа с резиной: тяга бедром 4x40 раз на каждую ногу.
6. Заминка.

### *Занятие шестое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Силовая тренировка.

### *Занятие седьмое: Банный день.*

### *Занятие восьмое: Беговая тренировка.*

### *Занятие девятое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Беговая тренировка: 4x300 м.
5. Работа с резиной: прокачка задней поверхности бедра 3x30 раз.
6. Заминка.

### *Занятие десятое:*

### *Банный день.*

### *Занятие одиннадцатое:*

1. Разминка.
2. ОРУ, СБУ.
3. ускорения 3x40 м.
4. Прыжковая тренировка.

### *Занятие двенадцатое:*

## Исходные данные группы девушки.

Спортсмен ----- начальный результат на 60 м.

1. ----- 8,3 с.
2. ----- 8,2 с.
3. ----- 8,2 с.
4. ----- 8,1 с.
5. ----- 8,3 с.
6. ----- 8,4 с.
7. ----- 8,4 с.
8. ----- 8,4 с.
9. ----- 8,5 с.
10. ----- 8,5 с.

Таблица 9. Контрольная тренировка I. Март группировки

### Примерный недельный план тренировочных занятий группы девушек в подготовительный период.

*Занятие первое:*

1. Разминка. 2. ОРУ, СБУ. 3. ускорения 3x40 м. 4. Беговая тренировка: 2 серии 4x50 м. 5. Работа с резиной: тяга бедром 3x30 раз на каждую ногу. 6. Заминка.

*Занятие второе:*

1. Разминка. 2. ОРУ, СБУ. 3. ускорения 3x40 м. 4. Силовая тренировка.

*Занятие третье:*

1. Разминка. 2. ОРУ, СБУ. 3. ускорения 3x40 м. 4. Беговая тренировка: 4x300 м. 5. Работа с резиной: прокачка задней поверхности бедра 3x30 раз. 6. Заминка.

*Занятие четвертое:*

Банный день.

*Занятие пятое:*

1. Разминка. 2. ОРУ, СБУ. 3. ускорения 3x40 м. 4. Прыжковая тренировка.

*Занятие шестое:*

1. Разминка. 2. ОРУ, СБУ. 3. ускорения 3х40 м. 4. Беговая тренировка: 4х250 м. 5. Работа с резиной: тяга бедром 3х30 раз на каждую ногу. 6. Заминка.

*Занятие седьмое:*

Отдых.

Сравнивая тренировочные занятия в группах видно, что они практически ни чем не отличаются, но в группе юношей беговой и прыжковый объем больше, чем в группе девушек.

Для того чтобы выявить прогресс в тренировочных группах, были проведены контрольные тренировки и тесты. В конце каждого месяца проводилась контрольная тренировка, которая в себя включала бег на 30, 60 и 200 м, прыжок в длину с места.

Таблица 9 - Контрольная тренировка 1. Март группа юношей

Спортсмен	Результат			
	30 м	60 м	200 м	Прыжок в длину
1	3,7	7,4	23,9	270
2	3,8	7,5	24,2	272
3	3,6	7,3	24,6	279
4	3,6	7,3	24,4	279
5	3,8	7,5	24,4	270
6	3,8	7,6	24,5	265
7	3,8	7,6	24,4	274
8	3,9	7,7	24,6	269
9	3,9	7,7	24,8	267
10	3,9	7,7	24,7	267

Таблица 10 - Контрольная тренировка 1. Март группа девушек

Спортсмен	Результат			
	30 м	60 м	200 м	Прыжок в длину
1	4,3	8,5	29,7	222
2	4,1	8,2	29,1	230
3	4,2	8,2	29,2	234
4	4,1	8,2	29,3	232
5	4,3	8,4	29,6	227
6	4,4	8,4	29,5	225
7	4,4	8,4	29,5	224
8	4,5	8,5	29,6	222
9	4,4	8,5	29,5	227
10	4,5	8,5	29,7	223

Из таблиц 9,10 видно, что на данный период подготовки результаты спортсменов не имеют стабильности. У одних спортсменов скоростно – силовые показатели лучше, чем показатели на выносливость, у других спортсменов показатели на выносливость лучше, чем скоростно – силовые показатели. Из этого следует, что данная система, в первый месяц подготовительного периода оказывает разное влияние на организм спортсмена, что позволяет варьировать подготовку и каждому спортсмену давать нагрузку в зависимости от его функционального состояния. Что позволит во второй месяц подготовки вывести все показатели спортсменов на стабильный уровень и в дальнейшем его только поддерживать.

Из таблиц 11,12 видно, что на данный период подготовки скоростно – силовые показатели и выносливость борьбы стабильность. Доказывая, что данная система подготовки положительно влияет на функциональное состояние спортсмена и спортивный результат, находя его на более высокий уровень. После второго месяца тренировок в подготовительный период, остается только

Таблица 11 - Контрольная тренировка 2. Апрель группа юношей

Спортсмен	Результат			
	30 м	60 м	200 м	Прыжок в длину
1	3,6	7,2	23,7	277
2	3,7	7,3	24,0	281
3	3,5	7,1	24,1	283
4	3,5	7,0	24,0	285
5	3,7	7,4	24,2	277
6	3,7	7,4	24,2	273
7	3,7	7,5	24,1	277
8	3,7	7,5	24,5	274
9	3,8	7,6	24,6	272
10	3,8	7,6	24,6	274

Таблица 12 - Контрольная тренировка 2. Апрель группа девушек

Спортсмен	Результат			
	30 м	60 м	200 м	Прыжок в длину
1	4,1	8,2	29,0	230
2	3,9	7,9	28,4	234
3	4,0	8,0	28,8	236
4	3,8	7,8	28,9	235
5	4,0	8,1	28,9	231
6	4,2	8,2	28,9	233
7	4,2	8,2	29,1	234
8	4,3	8,4	29,0	233
9	4,4	8,3	29,0	231
10	4,4	8,4	28,8	235

Из таблиц 11,12 видно, что на данный период подготовки скоростно – силовые показатели и выносливость обрели стабильность. Доказывая, что данная система подготовки положительно влияет на функциональное состояние спортсмена и спортивный результат, выводя его на более высокий уровень. После второго месяца тренировок в подготовительный период, остается только

поддерживать данный уровень подготовки, до соревновательного периода, в котором спортсмен должен будет показать результаты контрольных тренировок и даже выше, доказывая, что данная подготовка работает без сбоев во все этапы подготовки.

### **3.2 Методы исследования**

Показатель частоты сердцебиений является одним из наиболее часто употребляемых в практике. Он используется как для характеристики деятельности сердечнососудистой системы в состоянии покоя, так и для изучения реакций на нагрузку. Чаще всего ЧСС определяют, прощупывая пульс на лучевой артерии в области запястья. Подсчет ведут за 10 с, а затем пересчитывают в 1 минуту. Для определения ЧСС покоя испытуемый должен находиться в неподвижном состоянии не менее 2–3-х минут. Он должен быть изолирован от посторонних раздражений, эмоциональных воздействий. У взрослого человека ЧСС покоя составляет 65–70 уд./мин. При развитии физического качества выносливость у спортсменов в состоянии покоя ЧСС снижается до 55–65 уд./мин. Для контроля за ходом восстановления после нагрузки ЧСС просчитывается от момента окончания работы до возвращения показателя к исходному уровню покоя. Учитывают величину сдвига ЧСС под влиянием нагрузки, сравнивая ЧСС за первые 10 с сразу же после окончания работы с исходной ЧСС, а также длительность периода восстановления. Чем меньше повышение ЧСС и короче время восстановления, тем более адаптирован испытуемый к данной нагрузке.

Для изучения мною были выбраны следующие показатели: частота сердечных сокращений.

Частота сердечных сокращений (уд./мин.) измерялось на левой руке с помощью автоматического измерителя частоты пульса WA – 33.

### 3.3 Математическая обработка исследований

Полученный цифровой материал обрабатывали по методу Фишера-Стьюдента (Лакин Г.Ф., 1980). При этом определяли:  $M$ - среднее арифметическое,  $b$ - среднее квадратическое отклонение,  $m$ - среднюю ошибку средней арифметической,  $t$ - нормированное отклонение (критерий Стьюдента). Различия сравниваемых величин считали достоверными при уровне значимости  $P<0,05$ , где минимальная достоверность составляла 95%.

### 3.4 Частота сердечных сокращений у спортсменов в подготовительном периоде

Таблица 13 - ЧСС. Март. Группа юношей

Спортсмен	ЧСС до тренировки в покое	ЧСС после тренировки
1	66,7	112,1
2	68,1	114,9
3	67,4	113,2
4	68,5	114,9
5	66,9	112,8
6	66,8	112,6
7	67,6	114,9
8	68,4	113,2
9	68,3	114,7
10	66,7	112,4
Среднеарифметическая	$67,5 \pm 0,34$	$113,6 \pm 0,57$

Таблица14 - ЧСС. Март. Группа девушек

Спортсмен	ЧСС до тренировки в покое	ЧСС после тренировки
1	72,1	118,9
2	70,7	117,1
3	70,9	118,5
4	70,4	117,6
5	71,5	118,0
6	71,3	118,0
7	71,2	117,4
8	70,2	118,3
9	70,9	117,3
10	72,4	118,9
Среднеарифметическая	$71,1 \pm 0,30$	$118,0 \pm 0,31$

Таблица15 - ЧСС. Апрель. Группа юношей

Спортсмен	ЧСС до тренировки в покое	ЧСС после тренировки
1	62,4	109,7
2	63,5	110,5
3	64,1	110,1
4	63,2	110,8
5	62,8	109,1
6	62,4	109,1
7	63,6	110,6
8	64,2	110,3
9	63,5	110,5
10	62,4	109,2
Среднеарифметическая	$63,2 \pm 0,30$	$110,0 \pm 0,31$

Таблица 16 - ЧСС Апрель. Группа девушек

Спортсмен	ЧСС до тренировки в покое	ЧСС после тренировки
1	70,0	113,2
2	69,2	111,4
3	69,5	111,7
4	69,1	112,1
5	69,2	112,9
6	69,0	113,0
7	69,3	112,2
8	69,1	111,7
9	69,6	111,5
10	70,1	113,3
Среднеарифметическая	$69,4 \pm 0,16$	$112,3 \pm 0,34$

Из таблиц 13-16 видно, что частота сердечных сокращений во втором месяце подготовке значительно ниже, чем в первом, как у юношей, так и у девушек. Это свидетельствует о том, что организм спортсменов адаптировался к нагрузке по данной системе подготовке, что способствует значительному улучшению спортивного результата и функционального состояния спортсменов. Также уменьшение ЧСС способствует, увеличению силовых тренировок в микроциклах специального и предсоревновательного этапа. Интенсивность беговой нагрузки ко второму месяцу подготовки постепенно уменьшается, также уменьшается и отдых между пробегаемыми отрезками, что свидетельствует о более быстром восстановление организма и адаптации его к беговым нагрузкам.

Рисунок 2 - Показатели ЧСС в покое у девушек специализирующихся в беге на короткие дистанции

Рисунок выполнен автором

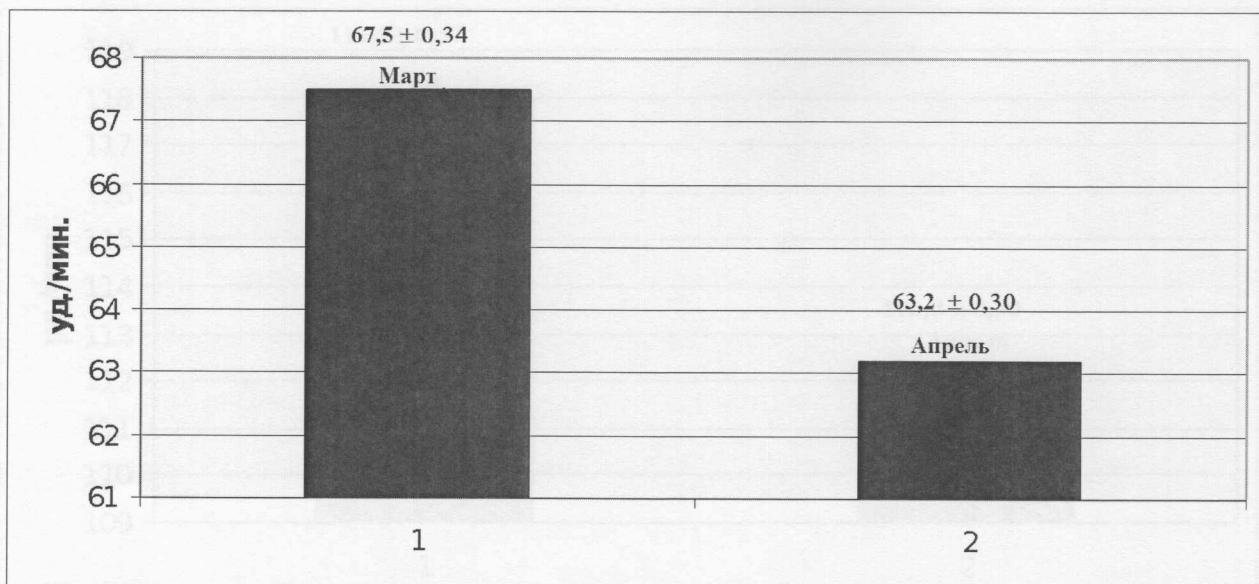


Рисунок 1 - Показатели ЧСС в покое у юношей специализирующихся в беге на короткие дистанции<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Рисунок выполнен автором.

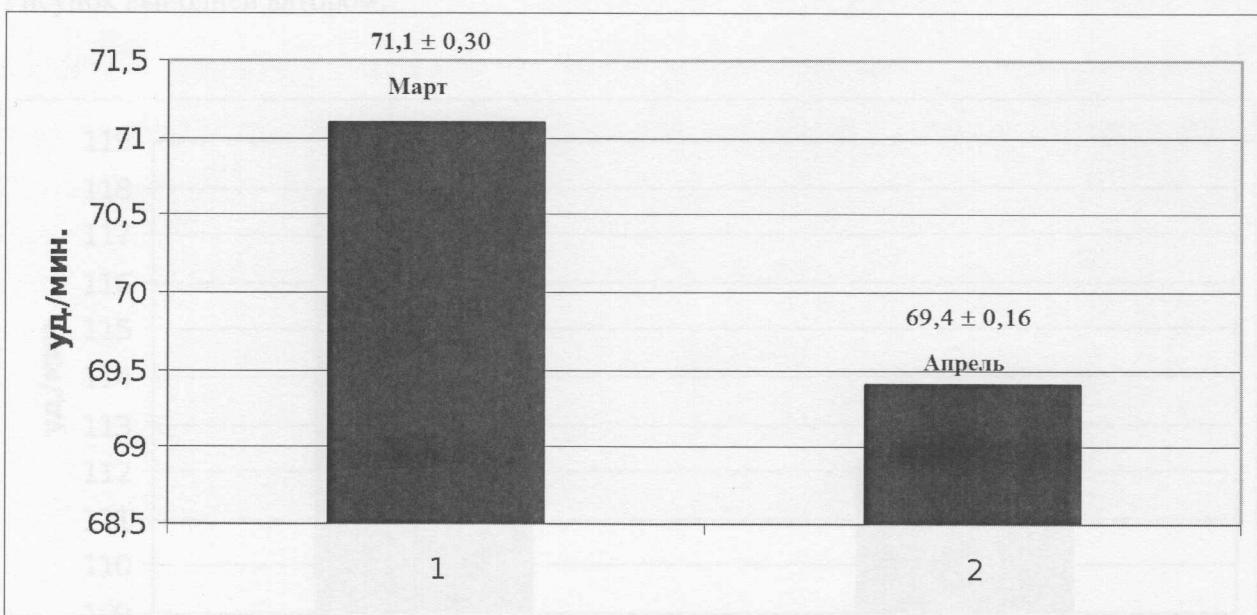


Рисунок 2 - Показатели ЧСС в покое у девушек специализирующихся в беге на короткие дистанции<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Рисунок выполнен автором.

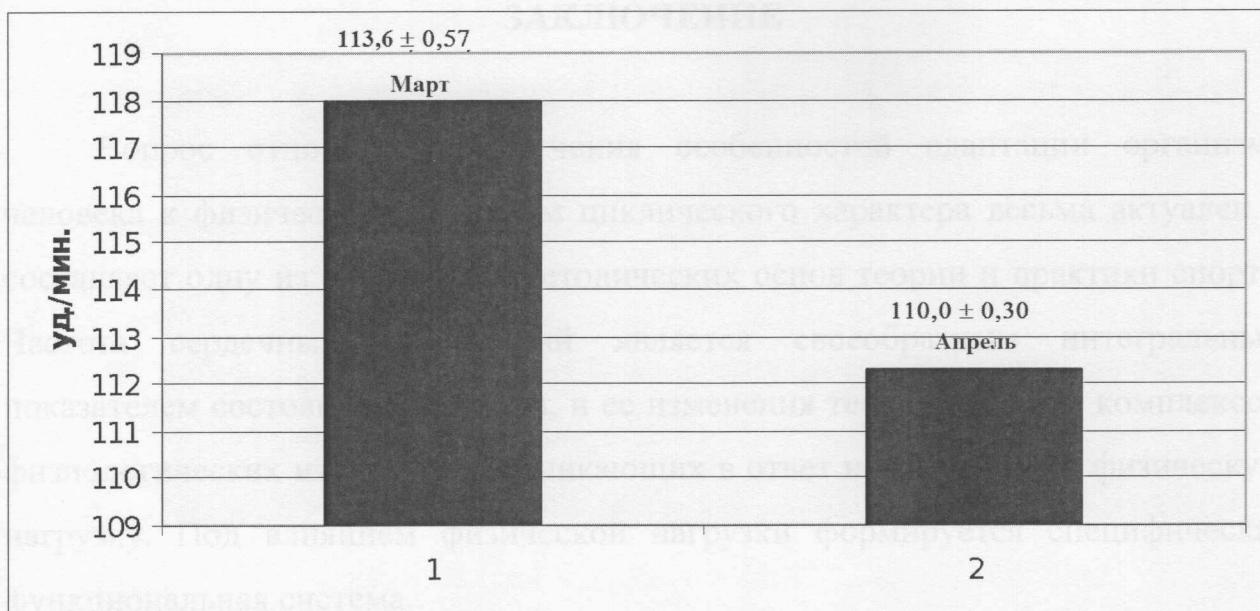


Рисунок 3 - Показатели ЧСС у юношей специализирующихся в беге на

короткие дистанции после тренировочного занятия<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Рисунок выполнен автором.

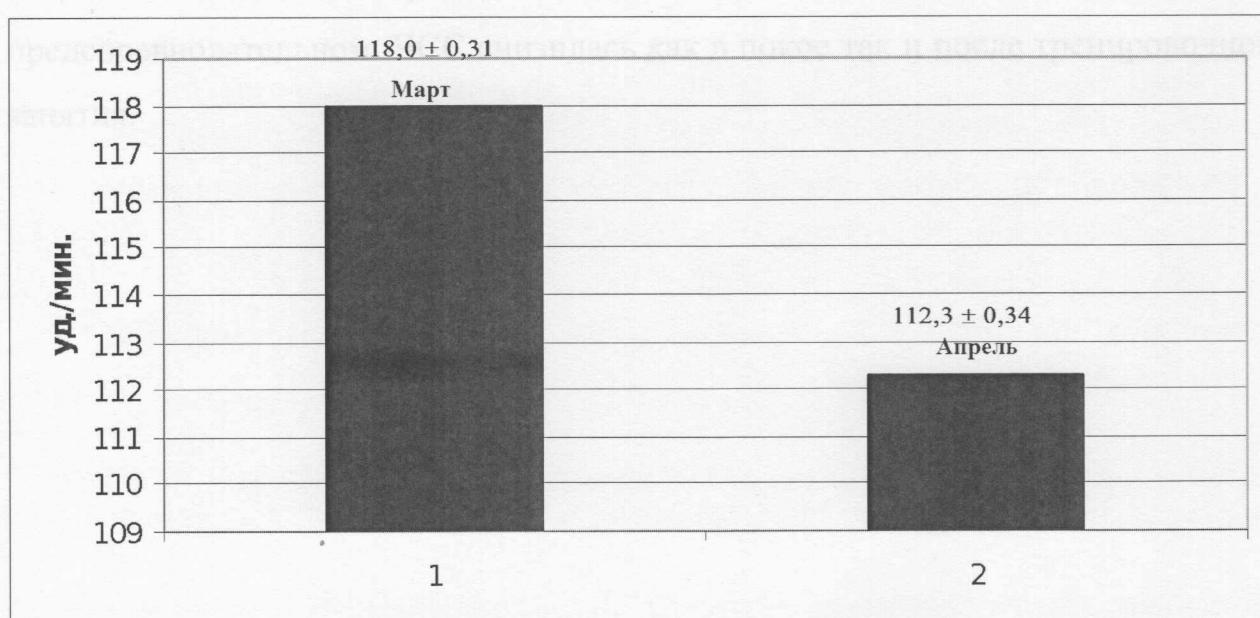


Рисунок 4 - Показатели ЧСС у девушек специализирующихся в беге на короткие дистанции после тренировочного занятия<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Рисунок выполнен автором.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос относительно изучения особенностей адаптации организма человека к физическим нагрузкам циклического характера весьма актуален и составляет одну из важнейших методических основ теории и практики спорта. Частота сердечных сокращений является своеобразным интегральным показателем состояния организма, и ее изменения тесно связаны с комплексом физиологических изменений, возникающих в ответ на регулярную физическую нагрузку. Под влиянием физической нагрузки формируется специфическая функциональная система.

Данная работа показывает как изменяются показатели частоты сердечных сокращений у юношей и девушек занимающихся лёгкой атлетикой в разные периоды подготовки. По результатам проведённых исследований наглядно видно что ЧСС меняется в зависимости от тренированности спортсмена. Уменьшаются показатели ЧСС переходя от этапа к этапу подготовки, так в подготовительном периоде ЧСС значительно выше чем в предсоревновательном. ЧСС снизилась как в покое так и после тренировочного занятия.

Балакина Л.В., Коротков И.М., Яковлев В.Г. Подготовка игроков. Учеб.

пособие для институтов физической культуры. 4-е изд., перераб. и допол. - М.: Физкультура и спорт, 1999. - 208 с.

11. Верховинский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - М: Физкультура и спорт, 1988. - 351 с.

12. Гага Е.Д. Тренировка спринтера. - М: Олимпия Пресс, Терра - Спорт, 2001.

13. Горников С.И. Санников С.Л. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты. Челябинск, 1998.

14. Ермолаев В.Ю. Аспекты физиологии. Мат. занятие для студентов вузов. - М., 2005. - 80 с.

## Список использованной литературы

- 1.Адаптация организма учащихся к учебным нагрузкам / под ред.Ф.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой – М:Педагогика, 2002 – 240 с.
- 2.Апанасенко Г.А. Физическое развитие детей и подростков. - Киев: Здоровье, 1985. - 80 с.
- 3.Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания: Учебн. для студ. фак. физ. культуры пед. ин - тов. - М.: Инфра-М, 2006. - 287 с.
- 4.Алякринский Б.С., Степанова С.И. По закону ритма.- М.: Наука,1985.
- 5.Алексеев Г. Систематизация нагрузок в беге // Легкая атлетика, 1977. № 5
- 6.Бондарчук А.П. Тренировка легкоатлета. – Киев 1986.
- 7.Булкин В.А. Диагностика подготовленности спортсменов. Л., ЛНИИ ФК, 1990.
- 8.Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. - М.: Медицина, 2006. - 146 с.
- 9.Боген М.М. Обучение двигательным действиям. М.:Физкультура и спорт, 2008. — 213 с.
- 10.Ю.Былеева Л.В., Коротков И.М., Яковлев В.Г. Подвижные игры: Учебн. пособие для ин-тов физической культуры. 4-е изд., перераб. и дополн. - М.: Физкультура и спорт, 1999. - 208 с.
- 11.Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1988. - 331 с.
- 12.Гагуа Е.Д. Тренировка спринтера. – М.: Олимпия Пресс, Терра – Спорт, 2001.
- 13.Горшков С.И. Сашенков С.Л. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты. Челябинск, 1998.
- 17.Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология: Учеб. пособие для студентов вузов. - М., 2005. - 80 с.

- 18.Иванков Ч.Т. Методические основы теории физической культуры и спорта: Курс лекций.- М.: Изд. ИНСАН, 2005. - 368 с.
- 19.Занозда Н.С., Паращенко Н.А. Нормативы артериального давления у подростков и юношей, занимающихся спортом. – М., 1992.
- 20.Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. – М., «ФиС», 1977.
- 21.Матвеев Л.П. Общая теория спорта. – М., «ФиС», 1997.
- 22.Меерсон Ф.В. Физиология адаптационных процессов. М.: Наука, 1985.
- 23.Мильнер Е.Г. Выбираю бег- М.: 1986г.
- 24.Мишин, Б.И. Настольная книга учителя физкультуры: справочно-методическое пособие / Б.И. Мишин. - М.: Астрель, 2003. - 526 с
- 25.Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. - К.: Здоровье, 1990.
- 26.Петровский В.В. Чередование работы и отдыха в спортивной тренировке. – М., «ФиС», 1976. – 58 с.
- 27.Португалов С.Н. Методические рекомендации по тренировки спринтера. – М.: Транслит, 2009.
28. Сидоров, А.А. Педагогика: Учеб. для студ., асп., преп. и тренеров по дисц. «Физ. Культура»/ А.А.Сидоров, М.В. Прохорова, Б.Д. Синюхин - М.: «Терра - Спорт», 2000. - 272 с., ил.
- 29.Телкин И.Б. Физические упражнения и сердечнососудистая система.- М.: Высшая школа, 1974.
- 30.Тер – Ованесян И. А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд. – М.: Терра-Спорт, 2000.
- 31.Фардель В.С. Физиология спорта, М.:ФИС, 1960.
- 32.Харитонов В.И. Тренер о юном спортсмене. М., 2000.
- 33.Холодов, Ж. К. Теория и методика физической культуры и спорта : учебник / Ж.К. Холодов. - 10-е изд., испр. - М.: Академия, 2014. - 480 с.
- 34.Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта/ Ж.К. Холодов.- М., 2000.-366 с.

- 35.Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. /Учебн. пособие для студ. высш. учебн. Заведений/ Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – 4 изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.- 480 с.
- 36.Яковлев, В.Г. Подвижные игры/ В.Г.Яковлев.- Просвещение. М., 2006 - 143 с.
- 37.Савин,В.П. Спортивные игры: техника, тактика, методика обучения/ В.П.Савин.-М.: Академия, 2009. – 250 с.
- 38.Bloom, B.S. Human Characteristics and School Learning.- N.Y., 2006.-132 p.
- 39.Mairbaurl, H., Maasen, N. Lonenhomostase, Muskelkontraktilitat und muskulair Ermudung. Zeitschrift fur Sportmedizin, 2002: 53 (9): S. 238-242.
- 40.Martens, R. Social renforcemend effect on preschool children's motor performance/ R. Martens. — Perceptual and Motor Skills, 2005, p. 31
- 41.Naglen, P. Fussbailtraining Planung und Steuerung/ P.Naglen, S.Gruber. - Meyer, 2004. -167 s
- 42.Starosta, W. Periodi sensibili e sviluppo della coordinazione motoria/ W.Starosta, P.Hirts // Roma, Rivista di Cultura Sportiva, 2000. — P. 55-61
- 43.Физическая культура: методическая копилка, учительский сайт - <http://aleks-metod.narod.ru/p70aa1.html>
- 44.Электронное образование Республики Татарстан - <https://edu.tatar.ru>
- 45.Сеть творческих учителей, сообщество учителей физической культуры- [http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=22924&tmpl=com](http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=22924&tmpl=com)
- 46.Учительский портал - <http://www.uchportal.ru>
- 47.Сообщество взаимопомощи учителей, физическая культура - <http://pedsovet.su/load/98>
- 48.К уроку, физическая культура - <http://www.k-yroky.ru/load/153>
- 49.Информационный сайт министерства Республики Татарстан, физкультура - <http://g2p.tatarstan.ru/rus/info.php?id=6990>
- 50.Всероссийская олимпиада школьников, физическая культура - [http://www.rosolymp.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6505&Itemid=1027](http://www.rosolymp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=6505&Itemid=1027)

СПРАВКА №153  
о результатах проверки в системе «РУКОНТЕКСТ»  
выпускной квалификационной работы, магистерской диссертации,  
курсовой работы по направлению  
(нужное подчеркнуть)  
В выпускной квалификационной работе, магистерской диссертации,  
курсовой работы по направлению студента  
(нужное подчеркнуть)

ФИО Кричев

Институт фундаментальной медицины и биологии, отделение физической культуры

Курс, группа 01- 101 курс, 5

название работы

Частота сердечных сокращений у бегунов 14-15 лет на констистенции и срочное дистанционное во врение подготовка к марафону и марафону  
оригинальный текст составляет 4 %.

Отчет об источниках и адресах ресурсов Интернет, источниках, находящихся во внутреннем хранилище письменных работ КФУ, с которыми были обнаружены совпадения фрагментов текста работы, прилагается.

Дата 09.06.16.

Ответственный от кафедры Иллакеев / Иллакеева Ч.Р.

## Отчет о проверке на наличие заимствований от 09.06.2016

Имя файла: диплом кряжев а.doc

Автор: Кряжев

Заглавие: Частота сердечных сокращений у бегунов 14-15 лет на короткие и средние дистанции во время подготовительного и соревновательного периода подготовки.

Год публикации: 2016

Комментарий: Не указан

Проверяющий: .

Подразделение: Институт фундаментальной медицины и биологии / Кафедра / спортивных дисциплин

Коллекции: Русскоязычная Википедия, Научные журналы, Авторефераты, Диссертации РГБ, Авторефераты РГБ, Готовые рефераты, Коллекция Руконт, Готовые рефераты (часть 2), eLIBRARY.RU, Правовые документы I, Правовые документы II



### Результат проверки

Оценка оригинальности документа: 81%

Использованы стандартные параметры проверки

Распределение фрагментов: 81%

81%

19%

Проверено: 19%

### Источники заимствования

№	Заметво вания, %	Название	Ссылка	Авторы	Год публикации	Коллекция источника	В списке лит-ры
1	16.6 %	Особенности сердца спортсменов	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=111940	Не задано	2005	Готовые рефераты (часть 2)	нет
2	5.5 %	Спортивная медицина	http://rucont.ru/efd/279253	Андрянова Е. Ю. (Автор)	2014	Коллекция Руконт	нет
3	3.6 %	Влияние электростимуляции мышц на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов.	http://dlib.rsl.ru/01005084327	Хайретдинова, Гульфия Амирновна	2011	Диссертации РГБ	нет
4	1.7 %	Физиология бега	http://bibliofond.ru/view.aspx?id=480113	Не задано	2010	Готовые рефераты (часть 2)	нет
5	1.7 %	Физиология бега	http://referatcollection.ru/11130.html	Не задано	2013	Готовые рефераты (часть 2)	нет