

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта
Кафедра «Физическая культура и спорт»
Направление подготовки 49.03.01 «Физическая культура»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: **«Исследование взаимосвязи двигательных качеств и
физического развития школьников»**

Студент Мишагин Сергей Игоревич

(И.О. Фамилия)

Руководитель к.п.н., доцент Джалилов А.А.

(ученая степень, звание, инициалы, фамилия)

(личная подпись)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент Пиянзин А.Н.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

«_____» _____ 2016 _____ г.

(личная подпись)

Тольятти 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ.....	5
1.1. Планирование развития физических качеств.....	6
1.2. Биомеханическая сущность физических качеств спортсмена.....	13
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	25
2.1. Методы исследования.....	25
2.2. Организация исследования.....	27
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ...	28
3.1. Динамика двигательных качеств у школьников.....	28
3.2. Взаимосвязь двигательных качеств с физическим развитием.....	39
3.3. Взаимосвязь между двигательными качествами.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Успешное осуществление сложного многолетнего процесса физического воспитания подрастающего поколения возможно лишь при условии тщательного учета особенностей развития и взаимосвязей физических качеств детей школьного возраста. Поэтому оптимизация моторной плотности занятий, применение совершенных форм организации и использование в их процессе целенаправленных нагрузок на развитие тех или иных качеств может значительно увеличить физическую работоспособность детей и подростков, создать условия для их гармонического развития.

Одной из главных задач физического воспитания школьников и юных спортсменов является гармоническое развитие выносливости, быстроты, силы, гибкости и ловкости. В последние годы взгляды тренеров, методистов и ученых на динамику развития этих качеств, а также формы и средства их совершенствования пересмотрены и значительно изменились.

Анализ литературы показывает, что темпы естественного прогрессирования двигательных способностей в различные периоды развития организма школьников не одинаковы [2,5,10,12,27]. Прежде всего, они зависят от закономерностей биологического становления организма на разных возрастных этапах [3,14,17,26]. В значительной мере эти изменения определяются индивидуальными, социальными и экологическими факторами, а также явлениями акселерации и гипокинезии. Однако главенствующая роль в совершенствовании двигательных качеств детей школьного возраста отводится целенаправленным педагогическим воздействиям. При этом одним из важных требований к комплексному развитию физических качеств школьников является дифференцирование педагогических воздействий в соответствии с их индивидуальными и возрастно-половыми особенностями.

Эти и ряд других вопросов побудили нас исследовать данную проблему.

Объектом исследования является возрастные особенности развития двигательных качеств школьников.

Предмет исследования. Показатели взаимосвязи между двигательными качествами и физическим развитием школьников.

Целью работы является исследование возрастных особенностей развития двигательных качеств школьников.

Гипотеза. Предполагается, что наиболее благоприятным периодом для развития двигательных способностей является школьный возраст, на протяжении которого в организме детей, подростков и юношей происходит весьма значительные морфо-функциональные изменения.

Новизна. Степень взаимосвязи физических качеств не является постоянной и однонаправленной, так как они (физические качества) развиваются в течение индивидуальной жизни человека, и отражают возрастно-половые особенности его организма.

Практическая значимость исследования. Результаты исследования показали, что учет особенностей взаимосвязей физических качеств позволяет успешно управлять процессом совершенствования спортивного мастерства.

В пубертатном периоде темпы полового созревания оказывают различное влияние на развитие двигательных качеств в зависимости от мощности выполняемой работы.

Задачи исследования.

1. Изучение динамики двигательных качеств у школьников.
2. Установление взаимосвязи двигательных качеств с физическим развитием.
3. Разработка методики оценки взаимосвязи между двигательными качествами школьников и проверка ее эффективности на практике.

ГЛАВА 1. ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Ряд авторов считают [11,21,25], что одним из основных физических качеств человека является общая и специальная выносливость, выражающаяся как способность к продолжительной и эффективной мышечной деятельности при реализации силы, быстроты, ловкости. Общая выносливость является критерием физической работоспособности – чем она выше, тем успешнее преодолевается утомление, возникающее при различного рода нагрузках динамического и статического характера. В общем, уровень выносливости зависит от следующих факторов: биохимических механизмов ресинтеза АТФ, обеспечивающих сохранение равновесного баланса или возможно меньшего его нарушения в работающей мышце; адаптивности организма к неблагоприятным сдвигам во внутренней среде; устойчивости нервных центров и психического состояния; уровня владения техникой движений [8,9,20,22].

Условно выносливость принято различать [1,10,15]: по режиму работы – на статическую и динамическую; по объему участвующей в движении мышечной массы – на глобальную, региональную и локальную; по зонам относительной мощности – на максимальную, субмаксимальную, большую и умеренную; по энергообеспечению – на анаэробную и аэробную; по методам измерения – абсолютную и относительную. Характер физиологических механизмов, обеспечивающих поддержание определенного уровня работы, ее продолжительность и причины возникновения утомления во многом зависят от мощности выполняемой нагрузки. В динамических упражнениях циклического характера (бег, лыжи и т.д.) у школьников принято выделять следующие зоны относительной интенсивности выполнения работы [11,21]: максимальной интенсивности работа происходит в зоне действия креатинфосфатного механизма, время работы – в пределах 10 с, скорости надкритические, ЧСС – 188 – 197 уд/мин, восстановление до 120 – 130 уд/мин происходит за 1 – 2 мин;

субмаксимальной интенсивности: 1 диапазон – время работы от 10 до 30-40 с, скорости – надкритические, ЧСС – до 200 уд/мин, 2 диапазон – энергообеспечение приходится на зону преимущественного действия гликолитического механизма, время работы составляет от 30 – 40 с до 3-4 мин, ЧСС – до 204 уд/мин; большой интенсивности: зона действия преимущественно аэробного механизма, время работы – до 8-10 мин, скорости – критической, кислородный запрос примерно пропорционален скорости движения, ЧСС 190 – 200 уд/мин; умеренной интенсивности: 1 диапазон – от 8-10 до 25 мин, скорость субкритическая, кислородный запрос примерно пропорционален скорости движения, ЧСС – в пределах 180 уд/мин, 2 диапазон – время работы более 25 мин, скорость – субкритическая, кислородный запрос меньше, чем аэробные возможности организма.

Выносливость может развиваться и в результате воздействия упражнений ациклического характера, к которым относятся, прежде всего, спортивные и подвижные игры, преодоление различных полос препятствий, серийное выполнение комплексов упражнений и вариантов круговой тренировки.

1.1. Планирование развития физических качеств

Из данных авторов известно [12,24,31], что совершенствование двигательной функции человека зависит от многих факторов, в том числе и от возраста. Каждый возрастной этап имеет свои отличительные особенности, которые необходимо учитывать при педагогическом воздействии на организм детей.

Так, возраст 7-10 лет (младшие классы) характерен существенными изменениями в двигательной функции. В этом возрасте быстрыми темпами развиваются гибкость, быстрота, ловкость. В то же время сила и выносливость находятся на низком уровне. Благодаря морфо-функциональным особенностям организма и состоянию центральной нервной системы школьники этого

возраста более предрасположены к скоростно-силовым упражнениям и упражнениям на быстроту [1,20]. Результаты многочисленных исследований показали [4,12,19,33], что упражнения скоростно-силового характера оказывают комплексное воздействие на организм детей и эффективно способствуют развитию выносливости и силы. Учитывая, что выносливость является основным фактором повышения работоспособности, необходимо постоянно развивать это качество для успешного овладения двигательными навыками.

Таким образом, при комплексном развитии двигательных качеств у детей младшего школьного возраста должны доминировать упражнения скоростно-силового характера, а также упражнения для развития общей выносливости, однако эти средства ни в коей мере не должны применяться в ущерб развитию ловкости, быстроты, гибкости и силы. Как уже отмечалось, в младшем школьном возрасте большинство физических упражнений оказывает широкое воздействие на организм, поэтому упражнения на ловкость, гибкость (в зависимости от дозировки нагрузок) будут способствовать в то же время развитию и силовой выносливости, и силы.

Для развития двигательных качеств школьной программой предусмотрены следующие средства физического воспитания. Выносливость – ходьба в чередовании с бегом, бег в медленном темпе от 1 до 2 мин (в зависимости от возраста занимающегося), повторный бег на коротких отрезках (20-30 м), передвижение на лыжах в медленном темпе на дистанции от 500 до 100 м и на отрезках 50-100 м, проходимых на скорость, подвижные игры с прыжками и метаниями. Быстрота – общеразвивающие упражнения с быстрыми движениями свободными конечностями, бег на коротких отрезках, подвижные игры. Ловкость – упражнения с большими и малыми мячами, на гимнастической скамейке и стенке, в равновесии, элементы акробатики, висы, метания в цель, подвижные игры с изменяющейся игровой обстановкой. Гибкость – общеразвивающие упражнения с предметами, выполнение с

большой амплитудой. Сила – общеразвивающие упражнения без предметов, с набивными мячами, разновидности лазания, прыжки с высоты, висы, упражнения с сопротивлением, подвижные игры.

Отличительной особенностью детей 11-12 летнего возраста является различие в половом созревании мальчиков и девочек, оказывающее влияние на изменение двигательной функции организма. У мальчиков в этот период продолжают развиваться гибкость и ловкость. Выносливость же и сила остаются на низком уровне. Благодаря особенностям ЦНС сохраняются расположенность к скоростно-силовым упражнениям. У девочек этого возраста отмечается резкое увеличение показателей выносливости и силы. Исключение составляет непродолжительный период появления вторичных половых признаков (начало развития молочной железы и оволосения лобка), когда выносливость снижается. Хорошими темпами развиваются ловкость и гибкость, особенно позвоночного столба. В то же время замедляется совершенствование быстроты и скоростно-силовых качеств.

Экспериментальные данные свидетельствуют [13,26,35], что уже в этом возрасте для гармонического развития детей необходимы различные средства физического воспитания. Так, на организм мальчиков широкое воздействие продолжают оказывать упражнения скоростно-силового характера. Для девочек же характерно интегрирующее влияние нагрузок на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Интеркорреляционный анализ показал, что применение различных сочетаний беговых упражнений не только повышает выносливость, но и благоприятно влияет на развитие скоростно-силовых качеств (в частности, прыгучести) и быстроты (как скорости перемещения). На основании вышеизложенного можно рекомендовать следующий объем средств физического воспитания, необходимый для обеспечения всесторонности развития. У мальчиков следует продолжать развивать гибкость посредством общеразвивающих упражнений с большой амплитудой. Чтобы достичь желаемых результатов, надо увеличить долю упражнений с предметами

(гимнастическая палка, набивной мяч) и на снарядах (гимнастические стенки и скамейки). Поскольку мальчики в этом возрасте способны к освоению довольно сложных по координации движений, необходимо дальнейшее совершенствование ловкости. С этой целью на уроках гимнастики применяют следующие средства: а) опорные прыжки, упражнения на снарядах, в равновесии, акробатические и особенно полосы препятствий; б) метание в цель, полосы препятствий, игры-эстафеты – на уроках легкой атлетики; в) спортивные игры (баскетбол, ручной мяч); г) игры-эстафеты на лыжах. Особое место должно быть отведено различным вариантам полос препятствий, так как при этом, кроме ловкости, совершенствуется также общая и силовая выносливость. Вообще в этом возрасте у мальчиков целесообразнее развивать силовую выносливость, нежели максимальную силу. Этому могут способствовать, кроме преодоления полос препятствий, упражнения на снарядах, облегченные варианты подтягивания, разновидности приседаний на двух и одной ноге, подвижные игры с сопротивлением. Поскольку быстрота и скоростно-силовые качества развиваются достаточно высокими темпами. Им следует уделять большое внимание. Для этого используются: бег с ускорениями, повторное пробегание отрезков по 40-60 м. прыжки в длину и высоту, метания на дальность, всевозможные прыжковые упражнения и игры-эстафеты. Особое место должно занять воспитание выносливости и не только общей, а больше скоростной и силовой.

М.Я. Набатникова [1980] считает, что у девочек хорошими темпами совершенствуются гибкость и координационные способности, это должно быть полностью использовано в учебном процессе. Но применяются при этом несколько иные средства в сравнении с мальчиками. Так, развивая гибкость, лучше использовать акробатические упражнения и упражнения общеразвивающего характера без предметов с большой амплитудой движений. Хотя сила и растет быстрыми темпами, она еще далека от максимальной и поэтому нужно очень осторожно подходить к максимальным нагрузкам, а

лучше развивать силовую выносливость. Это достигается теми же средствами. Что и у мальчиков, но в облегченных вариантах. В связи с тем, что наиболее благоприятно на организм девочек воздействуют нагрузки на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Доминирующее положение в учебном процессе должны занять варианты медленного, повторного и переменного бега. Это средство поможет поднять также и уровень быстроты и скоростно-силовых качеств.

Итак, в 11-12 лет у школьников уже существуют половые различия, влияющие на развитие двигательных качеств и требующие применения разных средств физического воспитания. Вместе с тем остаются и общие виды упражнений, оказывающие более всестороннее воздействие на их организм. К ним относятся, прежде всего, повторный бег на коротких отрезках и ускорения, полосы препятствий, игры-эстафеты. Применение этих общих средств может облегчить учителю планирование учебного процесса в 5-6 классах.

Ряд авторов считают [2,17,41,45], что в период 13-14 лет на развитие двигательной функции подростков существенное влияние оказывает уровень биологической зрелости. У мальчиков в 13 лет происходит увеличение показателей выносливости, быстроты, скоростно-силовых качеств и замедление развития силы и гибкости, а в 14 лет – и выносливости. Развитие ловкости достигает значительных величин, как у мальчиков, так и у девочек. У девочек с опережающими темпами полового развития снижается развитие, прежде всего, выносливости, а также быстроты и скоростно-силовых качеств, проявляемые в прыжках и метаниях. Показатели абсолютной силы продолжают увеличиваться, а относительной, наоборот, - уменьшаются. Уровень гибкости у девочек продолжает оставаться высоким.

Отмеченные в этом возрасте высокие корреляционные связи основных двигательных качеств дают основание считать, что в этом периоде особенно важна всесторонняя физическая подготовка. Однако большие различия

показателей двигательной подготовленности мальчиков и девочек требуют и разных средств в воспитании физических качеств. У мальчиков упражнения на гимнастических снарядах, элементы акробатики и особенно борьбы способствуют развитию силы, силовой выносливости, скоростно-силовых качеств, ловкости и гибкости. У девочек элементы художественной гимнастики развивают не только ловкость и гибкость, но и специальную выносливость (например, упражнения со скакалкой). Всестороннее влияние на повышение функциональных возможностей организма оказывает спортивные игры, игры-эстафеты и полосы уделить общей выносливости, так для овладения сложными двигательными умениями. Средствами воспитания выносливости могут служить медленный бег в чередовании с ходьбой в течение длительного времени (20-30 мин), бег в умеренном темпе от 4 до 8 мин, кроссы. При этом объем и интенсивность нагрузок для девочек должны быть примерно на одну треть меньше, чем у мальчиков [11,25].

Исследователи выявили [2,17,35], что период 15-17 лет отличается большими различиями в уровне двигательной подготовленности юношей и девушек. В 15 лет у юношей отмечается замедление приростов силы, ловкости, гибкости и особенно выносливости, а к 16-17 годам, наоборот, происходит резкий скачок в развитии всех основных двигательных качеств, за исключением гибкости. Это явление связано с завершением периода полового созревания у юношей.

У девушек этот период характерен замедлением и даже снижением показателей основных двигательных качеств (выносливости, относительной силы, быстроты, скоростно-силовых качеств и даже гибкости). Более высокий уровень двигательной подготовленности в это время имеют девушки с запаздывающим половым развитием. Взаимосвязь физических качеств в юношеском возрасте слабая, каждое из них проявляется самостоятельно и требует специальных, присущих только ему, средств воздействия. Очевидно, в принципе занятия в этом возрасте, особенно в 16-17 лет, целенаправленное

строить как индивидуальную спортивную технику с тем, чтобы дать возможность «подтянуть слабые стороны» физического развития каждого ученика.

Средства и методы воспитания физических качеств в старших классах достаточно подробно изложены в программе по физической культуре для общеобразовательных школ. Можно добавить лишь некоторые рекомендации. При развитии силы следует все-таки избегать максимальных нагрузок, особенно у девушек, а больше уделять внимания силовой выносливости. Ввиду сравнительной легкости раздела гимнастики у девушек занятия эти можно интенсифицировать путем добавления комплексов общеразвивающих упражнений (например, по типу круговой тренировки и т.п.). Физические качества необходимо развивать с прикладной направленностью. Этому способствуют упражнения на преодоление различных полос препятствий, которые желательно проводить не только в период занятий легкой атлетикой, а в течение всего учебного года.

Период обучения в школе совпадает с процессом морфо-функционального созревания организма человека и становления личности. За этот промежуток времени необходимо обеспечить физическое совершенствование школьников и достичь оптимального уровня их всесторонней физической подготовленности. Значительная роль в этом процессе должна быть отведена совершенствованию двигательных качеств, обеспечивающих функциональное развитие организма и успешное овладение двигательными умениями и навыками. При планировании и выборе средств развития физических качеств следует учитывать особенности возрастного развития школьников. Примерно распределение упражнений для совершенствования двигательных качеств различных школьных возрастов и классов дано в таблице 1 в приложении.

1.2. Биомеханическая сущность физических качеств спортсмена

Попытаемся проанализировать на основании литературных источников понятия «физические качества спортсмена» с целью установления имеющихся между ними взаимосвязей, используя категорию «свойств биомеханического аппарата», вскрыть сущность физических качеств спортсмена.

Каждый человек обладает определенными двигательными возможностями (например, может поднять какой-либо вес, пробежать сколько-то метров за определенное время).

Биомеханике двигательными (или физическими) качествами принято называть отдельные качественно различные стороны моторики человека [7,29].

Совокупность двигательных возможностей человека принято называть моторикой [17,43].

Онтогенезом моторики называется изменение движений и двигательных возможностей человека на протяжении его жизни [5,13].

Ряд авторов считают [2,17,41,45], что основные понятия «сила», «быстрота», «выносливость» и специальные понятия «ловкость» и «гибкость» являются необходимыми общими понятиями теории и методики физического воспитания, но они становятся недостаточными для сложных и скоростных двигательных программ в современном спорте. При характеристике общего развития спортсмена использование понятий свойств биомеханического аппарата системы достаточно, так как для этих целей они являются избыточными по сравнению с понятиями физических качеств. Категорию «физическое качество» можно представить как характеристику усредненных и просуммированных свойств биомеханического аппарата системы, причем усреднение и суммирование осуществляются по времени t (выносливость), по пространству x (гибкость), либо по парным объединениям величин ω , t , x , или по всем (сложные качества).

Сила – спектральное свойство биомеханического аппарата системы развивать управляемую мощность, полученную усреднением и суммированием по низкочастотной части спектра (от 0 до 1гц).

В биомеханике силой действия человека называется сила воздействия его на внешнее физическое окружение, передаваемая через рабочие точки своего тела. Примером могут быть сила давления на опору, сила тяги за рукоятку станового динамометра и т. п.

Сила действия человека, как и всякая другая сила, может быть представлена в виде вектора и определена указанием: 1) направления, 2) величина (скалярной) и 3) точки приложения.

Такое определение физического качества «силы» позволяет объединить в этом понятии понятие ньютоновской силы, с одной стороны, а с другой стороны, способность человека совершать механическую работу. Однако ясно, что такое условное выделение указанного интервала частот для понятия «сила» и приводит к необходимости говорить о различных видах силы («динамическая», «статическая» и т. п.).

Мышечная сила, измеряемая в условиях динамического режима работы мышц (концентрического или эксцентрического сокращения), обозначается как динамическая сила (F). Она определяется по ускорению (a), сообщаемому массе (m) при концентрическом сокращении мышц, или по замедлению (ускорению с обратным знаком) движения массы при эксцентрическом сокращении мышц. Такое определение основано на физическом законе, согласно которому $F = ma$. При этом проявляемая мышечная сила зависит от величины перемещаемой массы: в некоторых пределах с увеличением массы: в некоторых пределах с увеличением массы перемещаемого тела показатели силы растут, дальнейшее увеличение массы не сопровождается приростом динамической силы.

В динамике абсолютно твердого тела силы рассматривается как причина изменения движения. Однако если силы уравновешены, то изменения движения

не произойдет. В деформируемом теле возникает при этом деформация и связанное с ней изменение напряжения внутри тела (статическое действие).

Сила, действующая статически, уравновешена другой силой и вызывает не ускорение, а только деформацию тела. Силу, действующую статически, измеряют уравновешивающей ее силой. Если на данное тело М действуют с одинаковыми силами F_A и F_B два тела А и В (рис.1), то эти силы взаимно уравновешиваются. Обе силы действуют статически, ускорения нет, скорость тела М не изменяется. Каждая из этих сил (действие) имеет равное и противоположное противодействие (реакция R_A и R_B).

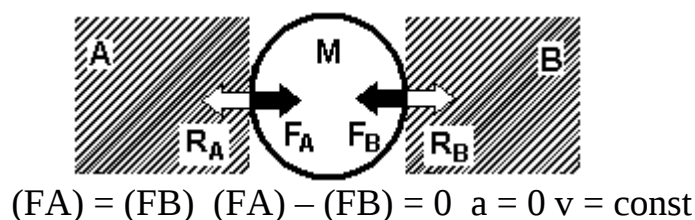


Рис. 1. Статическое действие силы: а – уравновешивание сил F_A и F_B

Сила, действующая динамически, не уравновешена другой силой. Она вызывает ускорение, а также деформацию тела, к которому приложена. Такую силу измеряют по изменению движений тела, к которому она приложена, но при этом обычно не определяют затрат работы на деформацию.

У одних и тех же испытуемых обнаруживается умеренная корреляция между показателями статической и динамической силы (коэффициент корреляции в пределах 0,6 – 0,8).

К одной из разновидностей мышечной силы относится так называемая взрывная сила, которая характеризует способность к быстрому проявлению мышечной силы. Она в значительной мере определяет, например, высоту прыжка вверх с прямыми ногами или прыжка в длину с места, переместительную скорость на коротких отрезках бега с максимальной возможной скоростью. В качестве показателей взрывной силы используются

градиенты силы, т. е. скорость ее нарастания, которая определяется как отношение максимальной проявляемой силы к времени ее достижения или как время достижения какого-нибудь выбранного уровня мышечной силы (абсолютной градиент) либо половины максимальной силы, либо какой-нибудь другой ее части (относительный градиент силы).

Исследованиями установлена [11,20,34], что проявляемая мышечная сила находится в обратной зависимости от скорости движения: чем выше скорость движения, тем меньше проявляемая сила, и наоборот. Разные спортивные упражнения относятся к разным точкам кривой «сила – скорость». Упражнения с внешней нагрузкой, близкой или равной максимальной изометрической мышечной силе, относятся к собственно-силовым упражнениям. Таковы, например, гимнастические упражнения «стойка на кистях», «крест», «переднее равновесие» на кольцах, тяжелоатлетические упражнения со штангой околوماксимальной или максимального веса.

При уменьшении внешнего сопротивления скорость движения возрастает, а проявляемая мышечная сила падает [42,49]. Упражнения с внешней нагрузкой, равной 40 – 70 % от максимальной изометрической силы, при выполнении которых проявляются относительно большие сила и скорость мышечных сокращений, т. е. большая мощность, относятся к скоростно-силовым упражнениям. Таковы, например, бег на короткие дистанции, прыжки, метания.

В движениях с перемещением малой массы (менее 40 % от максимальной изометрической силы) достигается высокая скорость, а проявляемая мышечная сила относительно мала. Такие упражнения относятся к скоростным (например, метание малого мяча с места), движения ненагруженных конечностей.

Прежде чем перейти к анализу понятия «быстрота», установим, как связаны между собой скорость биомеханического звена длины l и частота его вращательных или колебательных движений (можно сказать, все движения

человека состоят в итоге из вращательных и колебательных движений в силу ограниченности линейных размеров его звеньев).

Пусть, например, спринтер бежит стометровую дистанцию за $t = 10$ сек. Оценим приблизительно частоту движений одной его ноги. Положим среднюю длину шага равной 2 м, тогда на всей дистанции обе ноги произведут 50 шагов, или 50 вращательных циклов, а одна нога соответственно $n = 25$ циклов за 10 сек. Следовательно, средняя частота вращательных движений ноги спринтера составит:

$$\omega = n/t = 2,5 \text{ гц.}$$

Зная длину звеньев, нога l , равную, например, 1 м, найдем среднюю скорость движения его стопы: $V = l\omega = 2,5$ м/сек.

Отметим, что эта скорость отличается от скорости перемещения самого спортсмена, которая может быть значительно выше за счет вклада в кинетическую энергию бегущего спринтера значительной величины биопотенциальной энергии, реализуемой в фазе контакта спортсмена с покрытием.

При этом ясно, что для увеличения скорости перемещения бегуна (прежде всего его полной кинетической энергии) необходимо соответствующее увеличение биопотенциальной энергии, выделяемой спортсменом в фазе контакта, - это одна биомеханическая задача для спортсмена и его тренера. Необходимо также увеличение и кинетической энергии звеньев его ноги, набираемой в полетных фазах, а чтобы добиться этого, требуется при фиксированном для данного спортсмена значении l увеличивать частоту ω , что представляет собой другую биомеханическую задачу тренировочного процесса. Третьей задачей является получение наилучших для каждого спортсмена пропорций биопотенциальной и кинетической энергии звеньев спортсмена.

Сформулируем определение «быстрота». Быстрота – это способность человека совершать двигательные действия в минимальный для данных

условий отрезок времени [1,14,15]. При этом предполагается, что выполнение задания длится небольшое время, и утомление не возникает.

Принято выделять три основные (элементарные) разновидности проявления скоростных качеств: скорость одиночного движения (при малом внешнем сопротивлении); 2) частоту движений; 3) латентное время реакции. Между показателями скорости одиночного движения, частоты движений и латентного времени реакции у разных людей корреляция очень мала.

В движениях циклического характера скорость передвижения непосредственно определяется частотой движений и расстоянием, проходимым за один цикл («длиной «шага»):

$$V = f \cdot l,$$

где V – скорость, f – частота, l – длина «шага».

Быстрота имеет кинематический и динамический аспекты. Чем больше быстрота, тем меньше в кинематическом аспекте время какого-либо движения и больше его скорость, а в динамическом аспекте тем больший импульс или момент импульса развивается спортсменом при данных массах или моментах инерции ускоряемых звеньев за счет увеличения скорости [2,7,21,47].

Можно сказать, что понятие «быстрота» в динамическом аспекте стыкуется с понятием «сила» посредством скоростно-силовых качеств. В то же динамическом аспекте максимальная сила стыкуется со скоростно-силовыми качествами посредством быстрой силы или даже взрывной силы.

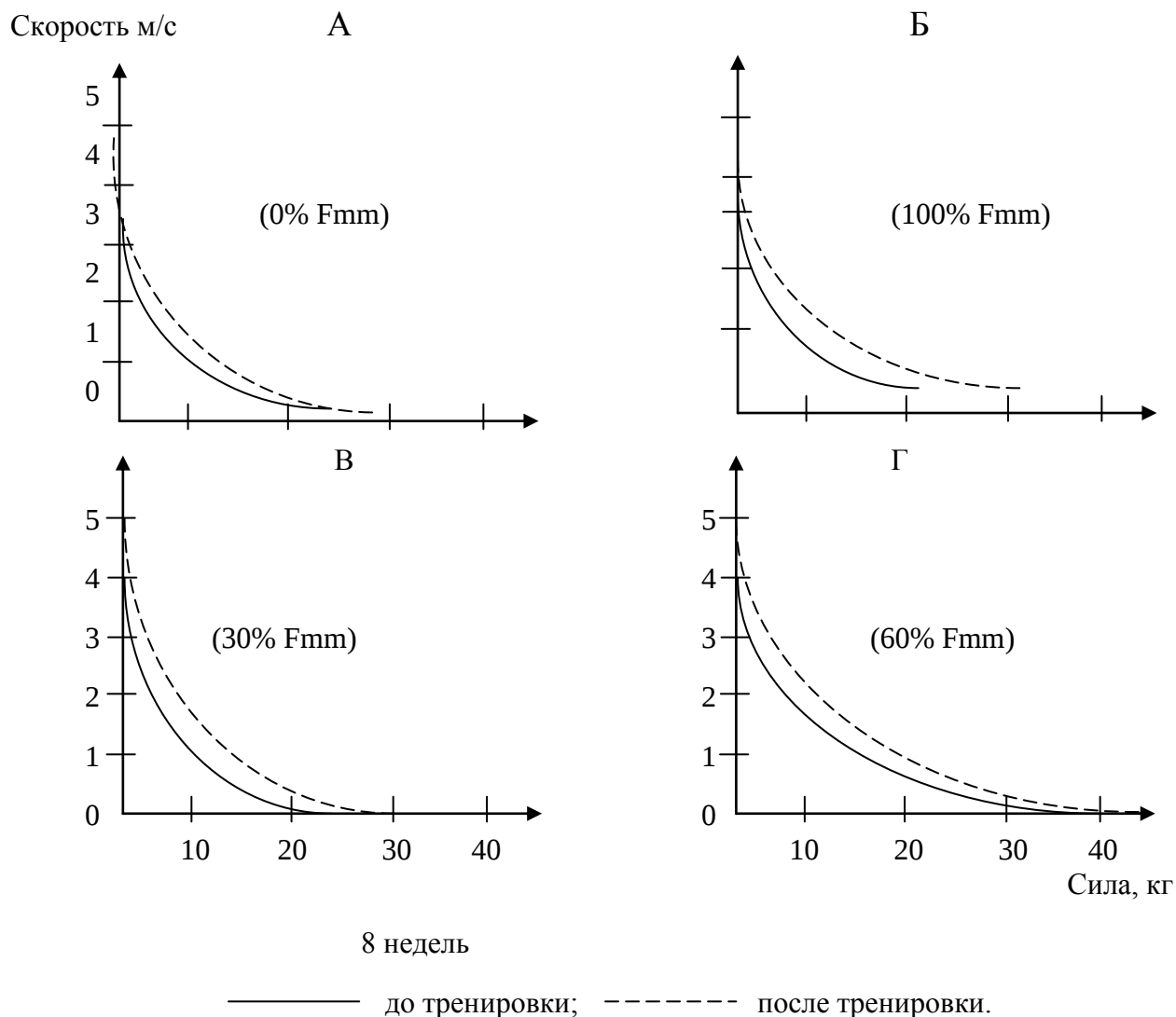


Рис. 2. Изменение параметрических зависимостей «сила – скорость» в модельном движении (сгибание предплечья) под влиянием тренировки разной направленности (по Икаи).

А. Тренировка без использования отягощений (0 % Fmm) – максимальная изометрическая сила (Fmm) не изменилась; возросла скорость движений (Vm) с малыми отягощениями и скорость движений ненагруженной конечности (Vmm).

Б. Изометрическая тренировка (100%Fmm) – выросли Fmm и Vm при движении с большими отягощениями, Vmm не изменилась. В и Г.

Тренировка с весами 30 % F_{mm} и 60 % F_{mm} - изменились величины F_{mm} и V_m во всем диапазоне отягощений (включая F_{mm} и V_{mm}).

Существенно, что прирост скорости при движениях со средними сопротивлениями может происходить при разном соотношении прироста силовых и скоростных качеств: в одних случаях (рис. 2, А) – за счет роста скоростных качеств (V_{mm}) в других (рис. 2, Б) – за счет роста силовых качеств (F_{mm}).

Какой путь роста скоростных показателей является в тренировке более выгодным, зависит от многих причин (возраста спортсмена, стажа занятий, вида спорта и др.), и в частности от величины сопротивления (в % от F_{mm}), которое приходится преодолевать спортсмену: чем оно больше, тем более важно повышение силовых качеств. Это подтверждается, в частности, величинами непараметрических зависимостей между показателями силовых качеств спортсмена (F_{mm}) и скоростью выполнения движений (V_m) при разных величинах сопротивления. Так, в одном из экспериментов (Ю.И. Смирнов) коэффициенты корреляции были равны: без отягощения – 0,131, с отягощением 1 кг – 0,327, с отягощением 3 кг – 0,630, с отягощением – 8 кг – 0,824.

Поэтому чем больше величина преодолеваемого сопротивления, тем выгоднее в тренировке повышать скорость (V_m) за счет роста силовых показателей (F_{mm}).

Выносливостью называется способность противостоять утомлению [7,28,33].

Выносливость – свойство устойчивости биомеханического аппарата системы, заключающееся в сохранении биомеханического аппарата в среднем по времени при выполнении данной двигательной программы своих спектральных свойств.

Утомлением называется вызванное работой временное снижение работоспособности биосистемы [22,27,44].

Существует, как известно, несколько основных типов утомления [7,49]: умственное, сенсорное, эмоциональное, физическое (вызванное мышечной деятельностью). В биомеханике рассматривается только физическое утомление.

Утомление при мышечной работе проходит через две фазы [7,20,32], что:

1) фазу компенсированного утомления – в ней, несмотря на возрастание затруднения, спортсмен сохраняет интенсивность выполнения двигательного задания (например, скорость плавания) на прежнем уровне;

2) фазу декомпенсированного утомления – в ней спортсмен, несмотря на все старания, не может сохранить необходимую интенсивность выполнения задания.

Отметим, что свойства устойчивости биомеханического аппарата системы в более широком плане позволяют говорить об устойчивости не только по времени, но и относительно разного рода возмущающих воздействий и разного рода динамических режимов, что будет соответствовать, например, силовой выносливости, скоростной выносливости и пр.

Известно, что построение и закрепление навыка, т. е. соответствующее построение и закрепление мышечным аппаратом динамической структуры какого – либо движения, и прежде всего базисная динамическая структура, осуществляется многократным повторением данных динамической структуры и ее базисной динамической структурой. Поэтому сначала необходимо их точно сформировать в данном биомеханическом аппарате спортсмена путем многократного повторения на выносливость. Только близость динамической структуры и биомеханического аппарата спортсмена к оптимальному механизму движения и их устойчивость обеспечивают высокий к. п. д. и устойчивость биомеханического аппарата спортсмена по времени.

Рассмотрим пример: два спортсмена (условно А и Б) бегут 800 м. Результат А – 2 мин 10 с, Б – 2 мин 12 с. Очевидно, А более вынослив, чем Б. Однако допустим, что А пробегает 100 м за 10,5 с, а Б – лишь за 15,0 с. Если учитывать уровень скорости, которым владеют спортсмены, результат А на 800

м является слабым; время Б, наоборот, надо расценивать как очень хорошее. Таким образом, если не учитывать уровень максимальной скорости спортсменов, то А выносливее, чем Б; если же учесть их скоростные возможности, соотношение меняется: Б будет выносливее, чем А.

В этом примере видна причина, обуславливающая два типа показателей выносливости – явные и латентные. Явные (используется также термин “абсолютные”) – без учета развития силовых или скоростных качеств; латентные (говорят еще – относительные) – с учетом развития названных качеств, когда их влияние каким – либо образом исключается.

Хотя латентных показателей выносливости существует довольно много, в их основе всегда лежит сравнение эргометрических показателей в данном двигательном задании с достижением в других заданиях.

Тренеры в циклических видах спорта должны знать, чему равны показатели запаса скорости на разных дистанциях у спортсменов разного уровня подготовки, это поможет раскрыть слабые и сильные стороны в подготовке занимающихся.

При формировании качества выносливости большую роль играют механизмы перехода энергии из различных гармоник источника в полосу программных частот $\omega_{пр} \pm \omega_{пр}$. Воспитать выносливость – это значит сформировать и развивать механизмы пластичного переключения выделения энергии из одного режима в другой. Отметим, что выяснение механизмом динамической структуры представляет собой сложный комплекс проблем, постановку и решение которых еще предстоит осуществлять.

Перейдем к ловкости. Б.И. Бутенко дает такое определение ловкости: «Ловкость – способность человека управлять проявлением силы во времени и пространстве, т. е. управлять своими движениями» [6,11,21,37].

Воспользуемся существенной частью этого определения, отражающей управление движениями, и постараемся раскрыть в определении ловкости биомеханические особенности управления движениями спортсменом.

Ловкость – свойство высокой адаптивности биомеханического аппарата системы, проявляющейся в быстрой приспособительной изменчивости спектральной плотности биомеханического аппарата, а также в управляемом варьировании значений $\omega_{пр}$ и $\omega_{пр}$.

Отметим, что в среднем физически ловкий человек может не достигнуть специальной ловкости в заданных двигательных программах. И, наоборот, человек, обладающий специальной ловкостью в заданных двигательных программах, может не проявить качества ловкости в непосредственных двигательных программах, так как его биомеханический аппарат обладает определенными спектральными свойствами, оптимальными относительно заданных $\omega_{пр}$ и $\omega_{пр}$.

Гибкость – упругое свойство биомеханического аппарата системы обеспечивать управление с большими пространственными амплитудами движений звеньев спортсмена [8,17,22,46].

Свойства биомеханического аппарата системы раскрывают не только содержание физических качеств, не только существенную часть техники, но и позволяют дать некоторые физиологические и биомеханические характеристики. Например, свойством биомеханического аппарата спортсмена-прыгуна может служить минимальность энергии диссипации в биомеханическом аппарате в фазе отталкивания или оптимальные баллистические свойства биомеханического аппарата системы прыгуна в воду.

Кроме того, язык свойств биомеханического аппарата системы, можно надеяться, позволит поставить проблемы, имеющие большое значение для практики спорта. Среди них можно, например, назвать проблему построения биомеханического аппарата системы с заранее заданными свойствами, обеспечивающими рекордный результат, проблему метода быстрой настройки биомеханического аппарата системы на частотный диапазон двигательной программы $\omega_{пр} \pm \omega_{пр}$ и некоторые другие.

Выделяют два вида гибкости в спорте активную и пассивную гибкость [10,18,20,40]. Активная гибкость – способность выполнять движения с большой амплитудой за счет активности мышечных усилий, проходящих через проекции О.Ц.М.Т.. Пассивная гибкость определяется наивысшей амплитудой, которую можно достичь за счет внешних сил. Показатели пассивной гибкости больше соответствующих показателей активной гибкости. Он определяется зависимостью длиной силы тяги мышц, в частности величиной силы тяги, которую может проявить мышца при своем наибольшем укорочении. Если эта сила недостаточна для дальнейшего перемещения сочленяющихся звеньев тела, то говорят об активной недостаточности мышцы. Экспериментально показано, что активная недостаточность может быть уменьшена (соответственно уменьшен дефицит активной гибкости и повышена сама активная гибкость) за счет силовых упражнений, выполняемых с большой амплитудой движения. Рост силовых качеств приводит в этом случае к увеличению показателей активной гибкости.

В спорте не следует добиваться предельного развития гибкости. Ее надо развивать лишь до такой степени, которая обеспечивает беспрепятственное выполнение необходимых движений. При этом величина гибкости должна несколько превосходить ту максимальную амплитуду, с которой выполняется движение («запас гибкости») [5,22,44,50].

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

1. Анализ литературы
2. Тестирование
3. Педагогический эксперимент
4. Математическая статистика.

2.1.1. Анализ литературы

Анализ литературы показывает, что темпы естественного прогрессирования двигательных способностей в различные периоды развития организма школьников не одинаковы [2,27].

Решение этих вопросов и является проблемой нашего исследования.

2.1.2. Тестирование

С целью контроля за развитием двигательных качеств и проверки правильности построения учебного процесса проводились тесты-испытания. Приводим наиболее информативные из них.

Выносливость определялся по результатам бега на дистанциях от 300 до 1000 м в зависимости от возраста и пола занимающихся, а также бега в течение 1,5, 6 и 35 мин.

Силовая выносливость – подтягивание в висе (юноши), подтягивание в висе лежа или сгибание и разгибание рук, в упоре лежа (мальчики, девочки, девушки).

Сила – по показателям становой и ручной динамометрии.

Качество быстроты оценивалась по времени пробегания отрезков 20 и 30 м с хода.

Для оценки скоростно-силовых качеств использовались бега на 30 м с низкого старта, прыжок в длину с места, метание метцинбола.

Гибкость определялась такими упражнениями, как наклон вперед, выкрут с гимнастической палкой в руках, махи ногой.

Уровень развития ловкости мы определили по преодолению полосы препятствий, а также в подвижных играх (младшие классы).

Для оценки уровня развития основных двигательных качеств школьников, не занимающихся систематически спортом, мы предлагаем следующие таблицы (см. приложение).

2.1.3. Педагогический эксперимент

Исследование проводилось в три взаимосвязанных этапа.

На первом (2013-2014) этапе изучалось состояние проблемы в теории и практики физической культуры, проводился анализ общей и специальной литературы по теме исследования, разработаны критерии объективной оценки, возрастных особенностей развития двигательных качеств школьников.

На втором (2014-2015) этапе была подвергнута первичной проверке и уточнена гипотеза исследования, проведен эксперимент. Исследовалась взаимосвязь двигательных качеств с физическим развитием, а также взаимосвязь между двигательными качествами школьников.

На третьем (2015-2016) этапе проанализированы результаты исследования, сформулированы теоретические выводы и разработаны практические рекомендации, проведена апробация основных идей и критерий оценки взаимосвязи функциональной и двигательной подготовленности школьников, завершено литературное оформление исследования.

2.1.4. Математическая статистика

Результаты исследования подвергались математическому анализу. В экспериментальном исследовании изучались показатели ЧСС, ЖЕЛ, ОГК и их взаимосвязь с показателями двигательных возможностей, а также взаимосвязь между двигательными качествами школьников.

Для установления достоверности полученных результатов были использованы методы парного коэффициента корреляции и t – критерий Стьюдента при уровне значимости $P < 0,05$.

Полученные научные данные обрабатывались на компьютере.

2.2. Организация исследования

В исследование принимали участие мальчики и девочки в количестве 86 учащихся средней школы № 10 города Жигулевска, в период с 2013 по 2016 год.

Полученные данные относятся как к мальчикам, так и к девочкам всех возрастных групп.

В нем принимали участие учителя физической культуры данных школ и непосредственно сам автор исследования.

Полученные исследовательские цифровые данные подвергались математической обработке.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Динамика двигательных качеств у школьников

Результаты научного измерения показали, что у детей выносливость к бегу максимальной интенсивности (по показателям бега в течение 10 с) повышается с 9 до 17 лет на 35 %, изменяясь с возрастом гетерохронно. Наибольшие темпы развития отмечаются в период полового созревания, т. е. до 10 лет. Ускоренное повышение результатов происходит в пубертатном периоде с максимальным изменением в 16 лет. К 17 годам увеличение показателей замедляется. Подростки и юноши, имеющие более высокую степень физиологического развития, превосходят своих ровесников одинакового возраста по абсолютным показателям в 14 и 16 лет. У девочек изменения носят негетерохронный характер, увеличивая с 9 до 14-15 лет на 16,1 %. Более ускоренные темпы развития проявляются в период с 11 до 14 лет (т.е. в пубертатном периоде), причем наибольший межгодовой прирост приходится на 12 – 13 лет. С 14 до 17 лет, несмотря на ухудшение показателя, разница показателей статистически недостоверна. В зависимости от физиологического возраста двигательные качества интенсивно всего развиваются в предменструальный период, а к концу пубертатного периода темпы показателей резко замедляются.

Результаты в беге субмаксимальной интенсивности (по результатам бега за 1,5 мин) у мальчиков и юношей улучшаются на протяжении всего школьного периода (рис. 1).

Показатели выносливости повышаются с 9 до 17 лет на 36,3 %, изменяясь с возрастом негетерохронно. В 9-10 лет темпы изменения невысокие. Более ускоренный период развития приходится на возраст 12 – 14 лет. С 14-15 лет установлено замедление развития, а к 16 годам происходит высокое межгодовое изменение. В 11 лет лучшие показатели имеют мальчики, еще не

вступившие в период полового созревания, а в 16 лет, наоборот, - юноши с более высокой степенью физиологической зрелости. У девушек и девочек результаты бега повышаются с 9 до 15 лет на 15,5 %. С 9 до 10 лет выносливость развивается очень медленно. С 10 до 13 лет происходит ежегодное достоверное повышение результатов. С помощью статистической обработки результатов выявлено, что после 13 лет качество на этом возрастном этапе не меняется. В зависимости от физиологического возраста наблюдается снижение развития с появлением первых признаков полового созревания, затем интенсивное развитие выносливости перед появлением менархе и дальнейшая стабилизация результатов.

Выносливость к бегу большой интенсивности (оценка показателя выносливости в течение 6 мин. бега) у детей развивается с возрастом неравномерно с 9 до 17 лет (рис. 2). Общее повышение результатов за этот период составляет 31,2 %. В 9 – 10 лет увеличиваются очень значительно. В 12-13 лет темпы развития выносливости повышаются, а с 13 до 15 лет – уменьшаются. Наибольший прирост результатов отмечен к 16 годам. В 11 лет (возраст первых признаков начала полового развития у мальчиков) и 17 лет лучшие показатели имеют мальчики и юноши с отстающим половым развитием (ретардантзм). Очевидно, начало и завершение периода полового созревания отрицательно сказывается на повышении выносливости у школьников. Это подтверждается также и показателями линейной корреляции. У девочек и девушек результаты улучшаются с 9 до 13 лет лишь на 9,1 %. С 9 до 11 лет темпы приростов результатов низкие. К 13 годам отмечается наибольший межгодовой прирост. С 13 до 17 лет различия показателей результатов недостоверны. Одним словом, этот тип выносливости у девушек после 13 лет не развивается. В зависимости от физиологического возраста развитие качества выносливости происходит так же, как и в беге субмаксимальной интенсивности, т.е. с замедлением при появлении первых

признаков полового созревания, интенсивным развитием в предменструальный период и дальнейшей стабилизацией.

Выносливость к работе умеренной интенсивности (по показателям 35-минутного бега) у детей повышается гетерохронно (рис. 3). Общий прирост результатов с 10 до 17 лет составляет 26 %. С 9 до 10 лет отмечается снижение показателей, а к 11 годам – значительное их повышение. В подростковом периоде изменения результатов носят гетерохронный вид, с резким увеличением в 16 лет и замедлением темпов развития к 17 годам. Данные статистической зависимости выносливость – физиологический возраст показывает, что качество развивается с замедлением темпов в середине периода полового развития. У девочек результаты выносливости изменяются гетерохронно всего школьного возраста. С 9 до 10 и с 15 до 17 лет отмечено снижение показателей. В подростковом возрасте изменения противоречивы. Статистическая проверка результатов не установила какой-либо общей зависимости, несмотря на отдельные достоверные межгодовые изменения. Это подтверждает, что «общая выносливость» у девушек и девочек, не занимающихся спортом, в течение школьного периода остается неизменной. В зависимости от физиологического возраста просматривается следующий признак изменений: достоверное снижение результатов с появлением вторичных половых признаков и удержания их до конца школьного возраста.

Результаты наблюдения показали, что ЧСС при беге умеренной интенсивности у детей претерпевает следующие изменения. К концу 1-й минуты начала бега показатели повышаются до 159-164 уд/мин. К 4-5 минуте ЧСС достигает значений около 180 уд/мин и стабилизируется до окончания фазы. На финише зарегистрированы величины 189 уд/мин. В восстановительном цикле к концу 1-й минуты ЧСС снижается до 141-147 уд/мин, а к 7-8 минуте достигает уровня 122-134 уд/мин. Полученные данные относятся как к мальчикам, так и к девочкам всех возрастных групп.

Силовая выносливость мышц нижних конечностей (по количеству приседаний на одной ноге) у мальчиков улучшается с 12 до 17 лет на 9,7 %. С возрастом изменения происходят гетерохронно. С 9 до 13 лет, несмотря на вариацию, показатели статистически недостоверны. С 13 до 14 лет отмечается резкий достоверный прирост. С 14 до 17 лет результаты вновь находятся на одном уровне, т.е. качество не развивается. У девушек и девочек в зависимости от возраста результаты носят следующий характер. С 9 до 11 лет результаты находятся на одном уровне. С 11 до 12 лет происходит резкое, статистически достоверное снижение показателей. С 12 до 17 лет изменения недостоверны. Общее снижение результатов с 9 до 17 лет составляет 45,4 %.

Выносливость к статистическим усилиям (по времени удержания позы «полуприсед») у мальчиков и юношей изменяется гетерохронно, с тенденцией к снижению к концу школьного цикла. Общее снижение показателей с 9 до 15 лет составляет 29 %. С 9 до 12 лет показатели снижаются, а к 13 годам – резко возрастают. К 14 годам происходит достоверное уменьшение, а дальнейшие вариации недостоверны. У девочек результаты статистической выносливости, изменяясь гетерохронно, с возрастом снижается. Общее снижение результатов с 10 до 15 лет составляет 33 %. С 9 до 12 и с 14 до 17 лет показатели изменяются разнонаправлено. Достоверное снижение отмечено в период с 12 до 14 лет.

Возрастная вариация большинства проявлений выносливости совпадают с закономерностями изменения критериев, характеризующих работу кардиореспираторной системы. У подростков и юношей отмечаются два активных периода прироста этих показателей – 13-14 и 16-17 лет, а у девочек резкое развитие результатов выносливости происходит до 14 лет. Наибольшие изменения происходят в возрастах 9-10 и 12-13 лет. В дальнейшем темпы естественного развития кардиореспираторной системы у них падают, причем показатели, характеризующие системы у них снижаются, причем показатели,

подчеркивающие системы кислородного обеспечения, у девочек во всех возрастах ниже, чем у мальчиков.

Таким образом, выносливость у детей школьного возраста развивается гетерохронно и разнонаправлено, в зависимости от конкретных проявлений. Как абсолютные, так и относительные приросты с 9 до 17 лет у мальчиков и юношей выше, чем у девочек и девушек. Повышение темпов развития качества прослеживается у девочек только в период, предшествующий появлению монархе, а у мальчиков и юношей – в период начальной стадией и перед конечной стадией периода полового развития. В связи с этим отмечаются следующие возрастные этапы естественного развития выносливости у школьников.

У мальчиков и юношей в течение школьного периода повышается выносливость к работе в зонах максимальной (33,2 %), субмаксимальной (36,1 %), большой (30,6 %), умеренной (24,7 %) мощности и силовая выносливость (102 %), а показатели выносливости к статистическим усилиям снижаются в подростковом возрасте. У девочек и девушек развиваются до 13-14 лет результаты выносливости к работе в зонах максимальной (на 16,9 %), субмаксимальной (на 14,6 %), большой (на 7,7 %) мощности. Результаты упражнений, характеризующих силовую и статистическую выносливость, снижаются в периоде полового созревания. Достижения в беге умеренной интенсивности у девочек, не занимающихся спортом, не зависят от календарного и физиологического возраста и в течение школьного периода не изменяются. Установлено, что показатели выносливости за время обучения в школе у мальчиков и девочек увеличиваются значительно меньше, чем силовые возможности и показатели скоростно-силовых упражнений. Динамика результатов представлена на рис. 1.

Быстрота – способность совершать двигательные действия с максимальной скоростью в минимальный промежуток времени. Она является комплексным физическим качеством и может проявляться в осуществлении

движений вообще, во время ответной реакции на внешний раздражитель, во время одиночного внешнего акта, в частоте движения, в изменении скорости движения в пространстве и времени. Причем все эти проявления качества быстроты взаимосвязаны между собой не имеют. Быстрота реакции проявляется в спортивных играх, единоборствах, а скорость изменения во времени – в упражнениях циклического характера. Кроме того, быстрота проявляется также и при выполнении упражнений скоростно-силового характера. У детей и подростков имеются благоприятные условия для развития скоростных способностей, что им свойственны высокая возбудимость высших механизмов центральной нервной системы, регулирующих деятельность опорно-двигательного аппарата, и увеличивая интенсивность энергетических процессов, обуславливающих уровень быстроты. Под влиянием скоростных упражнений изменяется функциональное состояние нервно-мышечного аппарата, усиливаются темпы мобилизации анаэробных механизмов и возрастает рекуперация энергии упругих свойств потенциала мышц, что способствует повышению и силовых способностей, и выносливости.

Учитывая, что быстрота – комплексное качество, интерпретируем данные о возрастном развитии частоты движений и скорости передвижения в пространстве.

Показатели максимальной частоты шагов (в беге на месте) у мальчиков изменяются с возрастом неравномерно и увеличиваются с 9 до 16 лет лишь на 13 %. Несмотря на незначительные межгодовые изменения, максимальная частота шагов с 9 до 14 лет не изменяется. С 14 до 16 лет происходит достоверное повышение результатов. У девочек повышение данных происходит с 9 до 13 лет на 14 %. Максимальное достоверное межгодовое изменение отмечено в возрасте от 9 до 10 лет. С 13 до 15 лет частота шагов снижается до значений 10-12 – летних девочек и стабилизируется на этом уровне до 17 лет. В зависимости от физиологического возраста отмечены два

периода замедления развития результатов: при начальных признаках полового созревания и в период, предшествующий появлению монархе.

Результаты в беге на 30 м с хода у детей улучшаются с 9 до 17 лет на 33,3 %. Ежегодное увеличение показателей происходит с 10 до 16 лет, при этом низкими темпами – с 15 до 16 лет. К 17 годам темпы прироста замедляются. Пубертатный период оказывает прямое влияние на результативность в беге в 13-14 и 16 лет. У юношей с отстающей степенью полового развития показатели резко нарастают к 17 годам.

Анализ динамики быстроты по данным этих двух тестов в зависимости от физиологического возраста показал, что результаты в беге на 30 м с хода нарастают от этапа к этапу примерно равномерно, а максимальная частота шагов с середины пубертатного периода не изменяется. Это противоречит между увеличением скорости бега и постоянностью роли частоты шагов свидетельствует о том, что улучшение спортивных данных в беге на 30 м с хода у подростков и юношей происходит за счет повышения длины беговых шагов. У девочек показатели бега на 30 м с хода улучшаются с 9 до 15 лет на 22 %. Время преодоления дистанции ежегодно достоверно уменьшается в период с 10 до 13 лет. С 14 до 17 лет незначительные изменения результатов недостоверны, а значит, что качество в этот период не развивается. Развитие качество быстроты у девочек по данным двух перечисленных контрольных упражнений замедляется с началом пубертатного периода. После 14 лет у девушек сохранение скорости бега на 30 м при снижении максимальной частоты шагов происходит также за счет увеличения длины беговых шагов, которая, в свою очередь, зависит от увеличения силы мышц голеностопных суставов и их момента силы, а также от формирования техники бегового шага.

Сила как способность человека преодолевать высшее сопротивление посредством мышечного напряжения. То есть реакция организма человека на внешние раздражители и проявляется во всех двигательных действиях. Благодаря нервной регуляции одни и те же мышцы или мышечные группы

могут развивать усилия от нескольких граммов до десятков и даже сотен килограммов. Проявление силы зависит от: повышения возбудимости нервных механизмов; способности к концентрации центров возбуждения и торможения в коре головного мозга; содержания в мышцах белков актомиозинового комплекса, их АТФ-азной активности и содержания миостроминов; общей массы мышц и особенности их топографии. Происходящее под влиянием физических упражнений увеличение общего числа мышечных клеток и их гипертрофия имеют доминантное значение для развития силы. Способность к проявлению силовых напряжений тесно связана с улучшением нервно-мышечной регуляции, умением целенаправленно концентрировать волевые усилия.

И хотя все перечисленные факторы, обуславливающие развитие и проявление мышечной силы, органически взаимосвязаны, можно использовать также физические средства, которые будут способствовать повышению мышечной массы или умению проявлять мышечную силу. Упражнения силового характера условно можно разделять на следующую классификацию:

1. Упражнения, связанные с преодолением веса собственного тела или его частей.
2. Упражнения с небольшими отягощениями.
3. Упражнения с сопротивлением, со штангой, на тренажерах и скоростно-силовые упражнения.

Возрастная динамика силы основных мышечных групп (сгибатели и разгибатели туловища) у детей носит следующий характер. Сила сгибателей туловища у мальчиков изменяется с возрастом гетерохронно и увеличивается с 9 до 17 лет на 216 %, а показатели силы мышц спины изменяются за этот же период на 136 %. Более интенсивное повышение результатов происходит в возрасте 12-16 лет, с максимальным повышением с 15 до 16 лет, после чего темп снижается. Если рассматривать развитие силы в зависимости от темпов полового созревания, то видно, что на всем протяжении этого периода показатели выше у подростков и юношей с большей степенью физиологической зрелости. Однако к 17 годам качество стремительными

темпами развивается у юношей с меньшим уровнем полового созревания. Развитие силы в зависимости от физиологического возраста происходит от этапа к этапу примерно гомогенно, но несколько низкими темпами в начале пубертантного периода. У девочек сила сгибателей туловища увеличивается с 10 до 15 лет на 134 %. С 9 до 11 лет изменения полученных данных недостоверны. Нарастание показателей происходит с 11 до 15 лет, причем с наибольшей скоростью к 12 годам. Начиная с 15 лет, результаты у девушек снижаются до 17 лет на 79 %. Достоверные ежегодные изменения происходят на период 10-13 лет. От 13 до 15 лет скорость развития падает, а с 15 до 17 лет колебания результатов недостоверны. Интенсивность процессов полового созревания оказывает прямое воздействие на развитие силы у девушек в пубертатном периоде, особенно перед наступлением менархе. В конце периода полового созревания темпы развития качества у девушек резко снижаются.

Учитывая эти особенности, не рекомендуется форсировано развивать силу у детей в младшем и среднем школьном возрасте. Целесообразнее обеспечить оптимальный уровень развития всех мышечных групп, содействовать образованию мышечного корсета и правильной осанки, а также воздействовать на те, мышечные группы, которые медленно развиваются без использования специальных упражнений (мышцы живота, отводящие мышцы верхних конечностей, а у девочек также сгибатели и разгибатели рук).

Для развития силовых способностей детей используются разнообразные упражнения, которые необходимо варьировать в зависимости от возраста, пола и функциональных особенностей детей. В младшем и среднем школьном возрасте эти упражнения должны носить скоростно-силовую направленность. В подростковом периоде целесообразно развивать силовую выносливость, чему способствует использование упражнений с небольшим отягощением при относительно большом количестве повторений. К развитию собственно силовых способностей можно приступать в юношеском возрасте, т.е. только в юношеском возрасте.

Термин гибкость принято обозначать активную и пассивную подвижность в суставах или способность выполнять движения с большой амплитудой. Гибкость зависит от эластичности мышц и связок, формы суставов, состояния центральной нервной системы и воздействия охранительного торможения в коре головного мозга.

Недостаток в развитии гибкости может отрицательно влиять на совершенствование силы, быстроты, выносливости, ловкости, снижать темпы освоения новых движений.

В отличие от других двигательных качеств гибкость начинает ухудшаться в силу особенностей становления организма уже до начала обучения в школе. Так, к 10-12 годам подвижность голеностопных суставов уменьшается на 25 %, а в суставах позвоночного столба к 14 годам – еще больше. Снижение уровня гибкости зависит от возрастного окостенения хрящевых тканей, уменьшения подвижности в сочленениях, так как уже к 13-16 годам завершается формирование суставов, теряют эластичность связки и мышцы. В связи с этим гибкость поддается развитию гораздо легче у младших школьников. Поэтому если у них гибкость была развита довольно хорошо, то в старшем возрасте достаточно сохранять и поддерживать достигнутый уровень этого качества. При развитии гибкости у школьников следует обеспечить гармоничное сочетание подвижности во всех суставах и, особенно в важнейших звеньях опорно-двигательного аппарата (голеностопный, коленный, тазобедренный суставы, сочленения кисти, предплечья и плеча). Подвижность в суставах под влиянием целенаправленных упражнений у одних увеличивается быстро и существенно, у других – медленно и незначительно. Это обуславливает дифференцированность и индивидуальность подхода в повышении уровня гибкости.

Подвижность в суставах у мальчиков и юношей в среднем на 20-25 % меньше, чем у девочек и девушек. Это требует увеличения объема и повышения интенсивности нагрузок для мальчиков и юношей. Не следует

добиваться предельного развития гибкости, а надо стремиться к ее соразмерности с развитием силы и мышечного тонуса, необходимых при удержании поз в статических и динамических условиях деятельности школьников, так как от состояния основных звеньев (мышц, связок, суставов) опорно-двигательного аппарата и в первую очередь грудного отдела позвоночника, тазобедренных и плечевых суставов в значительной мере зависит правильная осанка.

Наиболее тщательный контроль за осанкой необходим в младших классах, при этом на уроках физической культуры следует ограничивать время для статических положений как сидя, так и стоя. Вместе с тем надо избегать поз и положений, требующих чрезмерного напряжения, больше использовать упражнения для развития подвижности грудной клетки и формирования навыков ритмичного дыхания. В старших классах целесообразно продолжить формировать и корригировать осанку, используя при этом весь арсенал средств развития силы мышц, статической выносливости, способностей к быстрому чередованию напряжения и расслабления отдельных мышечных групп.

Понятие ловкость включает себя способность к освоению сложных в координационном отношении движений, способность целесообразно перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями сложившейся ситуации. Проявление ловкости тесно связано с другими двигательными качествами и навыками. С физиологической позиции ловкость представляет собой проявление условнорефлекторной деятельности, пластичности нервных процессов, обуславливающих быструю и правильную реакцию, направленную на выполнение движений. Уже в младшем школьном возрасте использование специальных упражнений на ловкость и координацию даже в небольших объемах дает значительный эффект. По некоторым показателям ловкости (равновесие, метание в цель, элементы фигурного катания и т.д.) дети достигают к 12-13 годам уровня, близкого к уровню взрослых людей. Развитие ловкости в период обучения в школе обеспечивается

приобретением новых навыков и формированием умения выполнять различные движения, предусмотренные школьной программой по физической культуре.

Чтобы совершенствовать точность, экономичность, направление усилий, амплитуду и темп движений, используются следующие упражнения: на расслабление, равновесие, чувство времени и пространства. Повышение нагрузок, направленных на развитие ловкости, у школьников с возрастом обеспечивается увеличением координационной сложности упражнений и разнообразием методик, способов (неординарные упражнения, изменение темпа, направления скорости движений, пространственных границ и т.д.).

Упражнения на развитие ловкости относительно быстро ведут к утомлению. В то же время их выполнение требует большой четкости мышечных ощущений, что и снижает значительный эффект при наступлении утомления. Поэтому при проведении упражнений на ловкость необходимо соблюдать достаточный интервал отдыха, способствующий относительно полному восстановлению сил.

3.2. Взаимосвязь двигательных качеств с физическим развитием

Как известно, развитие физических качеств человека происходит в их тесной взаимосвязи и взаимной обусловленности, так как они являются выражением двигательной функции единого целостного организма. Вместе с тем установлено, что развитие отдельных качеств имеет свои специфические особенности и зависит от таких факторов, как половые особенности, возраст, наследственная обусловленность, стаж спортивных занятий, уровень спортивного мастерства и др. поэтому установление закономерностей взаимосвязей в развитии физических качеств у школьников, т.е. в период значительных морфо-функциональных перестроек организма, необходимо для более полного изучения двигательной функции и должно способствовать в

конечном счете совершенствованию процесса физического воспитания молодежи.

Результаты **в беге на 30 м с хода** у мальчиков и юношей имеют положительную связь с весом тела в 13, 15 и 16 лет. С длиной тела показатели взаимосвязаны в период 12-15 лет. С окружностью грудной клетки связь не выявлена, за исключением 16 лет. С ЖЕЛ отмечена умеренная положительная взаимосвязь с 11 до 16 лет. Степень полового созревания оказывает прямое влияние на результаты в беге на 30 м с хода у мальчиков в 11 лет, т.е. при первых признаках наступления пубертатного периода, и в подростковом возрасте от 13 до 16 лет. У девочек результаты в беге на 30 м с хода достоверно отрицательно связаны с показателями веса тела и окружности грудной клетки в 10 и 12 лет. С длиной тела, ЖЕЛ и степенью полового созревания связь отсутствует на протяжении всего школьного периода.

На показатели **максимальной частоты шагов в беге на месте** у мальчиков отрицательно влияют в 10 лет вес и длина тела, в 14 лет – окружность грудной клетки, у юношей в 17 лет – длина тела. Во всех остальных возрастных группах связь с показателями физического развития не выявлена. У девочек и девушек темпы физического развития не влияют на показатели максимальной частоты шагов на протяжении всего школьного периода, за исключением 11 – 12 лет (в эти годы выявлена слабая отрицательная взаимосвязь с весом тела и окружностью грудной клетки).

Таким образом, результаты в беге на 30 м с хода связаны с физическим развитием у подростков в пубертатном периоде, а именно с 11 до 16 лет. В 9-10 и 17 лет показатели бега не зависят от уровня физического развития. Показатель максимальной частоты шагов, как у мальчиков, так и у девочек не зависит от степени физического развития.

Результаты **в беге на 30 м со старта** взаимосвязаны с весом тела, окружностью грудной клетки и степенью полового созревания у юношей лишь в 16 лет. С длиной тела связь отмечена в 14-16 лет, а с ЖЕЛ – в 13-16 лет. В

возрастном диапазоне с 9 до 12 и в 17 лет со всеми показателями физического развития связь отсутствует. У девочек на результаты бега на 30 м со старта достоверно отрицательно влияют: вес тела в 10 и 12 лет, а также окружность грудной клетки с 10 до 15 лет. С показателями ЖЕЛ выявлена слабая положительная связь лишь в 9 и 16 лет. С длиной тела и степенью полового созревания результаты бега у девочек не взаимосвязаны во всех возрастах.

Показатели **прыжка в длину с места** у мальчиков взаимосвязаны с весом тела в 13 и 16 лет, а с окружностью грудной клетки – лишь в 16 лет. С ЖЕЛ положительная связь выявлена в большинстве возрастов, за исключением 11 и 17 лет. Степень полового созревания взаимосвязана с результатами прыжка в 13-14 и 16 лет. В 11 и 17 лет связи со всеми антропометрическими показателями не выявлено, а именно эти возрастные этапы и создают с началом и завершением пубертатного периода у юношей. У девочек и девушек на результаты прыжка в длину с места слабо отрицательно влияют в 10 лет вес тела и размеры грудной клетки. В 11 лет отмечена слабая положительная связь с длиной тела и ЖЕЛ, а в 12 лет – только с ЖЕЛ. Со степенью полового созревания связь отсутствует во всех возрастах. В 9 и с 13 до 17 лет связь со всеми показателями физического развития не выявлена.

Итак, показатели скоростно-силовых качеств (по результатам бега на 30 м со старта и прыжка в длину с места) взаимосвязаны со степенью физического развития у школьников лишь в подростковый период с 13 до 16 лет. У девочек и девушек отмечена отрицательная связь показателей окружности грудной клетки с результатами бега на 30 м только в 10-12 и 15 лет. С остальными антропометрическими показателями развитие скоростно-силовых качеств у девочек и девушек не взаимосвязано.

Результаты **метания набивного мяча** у мальчиков и юношей тесно взаимосвязаны с показателями физического развития с 9 до 16 лет, а в 17 лет связь отмечена лишь с весом тела и окружностью грудной клетки. У девочек и девушек эти результаты также коррелируют с уровнем физического развития

по всем исследуемым показателям в возрасте 10-14 лет. В 15-16 лет количество связей резко сокращается, а в 9 и 17 лет результаты в метании мяча у девушек не связаны с уровнем физического развития. Как показывает анализ данных интеркорреляции, на результативность в метательных упражнениях у детей школьного возраста, особенно в разгар пубертатного периода, оказывает влияние уровень физического развития.

Показатели **силы сгибателей и разгибателей туловища**, как у мальчиков, так и у девочек тесно коррелируют с физическим развитием в 10-16 лет. На рис. 5 показано влияние темпов полового созревания на развитие становой силы у школьников. В 9 и 17 лет у мальчиков и юношей количество достоверных связей очень мало, а у девочек и девушек они совсем отсутствуют, что свидетельствует о самостоятельном проявлении силы у школьников в этих возрастах.

Как показал анализ коэффициентов корреляции, у мальчиков и юношей не выявлено определенной взаимосвязи бега с максимальной интенсивностью **(по количеству метров, пробегаемых за 10 с)** с показателями веса и длины тела, окружностью грудной клетки, ЖЕЛ. С уровнем полового созревания отмечается положительная связь в 11, 13, 15 и 16 лет. В 17 лет наблюдается тенденция к отрицательной связи с показателями физического развития. У девочек прослеживается отрицательная направленность связи результатов бега с показателями веса тела, окружности грудной клетки и степени полового созревания, более выраженная в возрастах 9, 10, 12 и 17 лет. С длиной тела и ЖЕЛ связь не выявлена.

В беге с субмаксимальной интенсивностью у мальчиков и юношей установлена слабая, разнонаправленная связь с показателями физического развития. Отмечается отрицательная направленность связи с весом тела и ОГК. С длиной тела, ЖЕЛ и степенью полового созревания какой-либо закономерности связей в возрастном плане не выявлено. В 10-11 лет отмечена отрицательная связь со всеми показателями физического развития. В 13 и 16

лет, т.е. в период интенсивного развития выносливости, с показателями физического развития отмечена достоверная положительная связь. У девочек и девушек выявлена отрицательная зависимость данного вида созревания в 10-12 лет. С длиной тела связи не выявлено. С ЖЕЛ зависимость наблюдается лишь в 16 лет.

Выносливость к бегу большой интенсивности у мальчиков и юношей отрицательно взаимосвязана с показателями веса и длины тела, ОГК. С ЖЕЛ и степенью полового созревания определенной взаимозависимости не выявлено. В 11, 14 и 17 лет наблюдается тенденция к отрицательной связи со всеми показателями физического развития, а в 15 лет, наоборот, положительная связь. У девочек и девушек отмечена отрицательная связь в большинстве возрастных групп с показателями веса тела и степени полового созревания. Длина тела, ОГК и ЖЕЛ определенной связи с выносливостью не имеют.

Показатели выносливости в беге умеренной интенсивности у мальчиков отрицательно связаны в 10, 11 и 13 лет с весом тела, а в 9-11 лет – с ОГК. С ЖЕЛ и уровнем полового созревания определенной взаимосвязи не выявлено. В 10-11 и 13 лет отмечается отрицательный характер связи выносливости со всеми показателями физического развития. У девочек и девушек антропометрические показатели отрицательно влияют на проявление данного вида выносливости в большинстве возрастных групп, особенно в период с 10 до 13 лет.

Связь показателей статической выносливости у школьников носит слабый отрицательный характер с физическим развитием, более выраженный в период с 13 лет. У девочек и девушек статическая выносливость слабо отрицательно коррелирует с показателями физического развития, за исключением ЖЕЛ, связь в период 9-12 и 14 лет.

Таким образом, у мальчиков и юношей на проявление всех изучаемых видов выносливости слабо отрицательно влияют показатели веса тела. С длиной тела, ОГК и ЖЕЛ определенной связи не выявлено. У девочек,

особенно в период 10-13 лет, проявление выносливости отрицательно взаимосвязано с весом тела и ОГК и слабо отрицательно – с длиной тела. С ЖЕЛ связи не выявлено. Появление вторичных половых признаков отрицательно сказывается на развитии выносливости в беге субмаксимальной и большой интенсивности у мальчиков и умеренной интенсивности – у девочек. В пубертатном периоде темпы полового созревания оказывают различное влияние на развитие выносливости в зависимости от мощности выполняемой работы (рис. 1,2). Если при беге на длинные дистанции уровень физического развития не оказывает влияния на результативность, то, наоборот, в беге субмаксимальной интенсивности более высокий уровень полового созревания взаимосвязан с показателями выносливости.

3.3. Взаимосвязь между двигательными качествами

Результаты в беге на 30 м с хода у мальчиков слабо коррелируют с максимальной частотой шагов лишь в 10 и 13 лет. Со скоростно-силовыми качествами (по результатам бега на 30 м со старта, прыжки в длину с места и метания набивного мяча) и силой (уровень развития становой силы) отмечена тесная положительная связь с 9 до 16 лет. В 17 лет выявлена тесная положительная связь с 9 до 16 лет. В 17 лет выявлена слабая положительная корреляция с бегом на 30 м со старта, а с силовыми показателями связь отсутствует. У девочек и девушек результаты в беге на 30 м с хода взаимосвязаны с максимальной частотой шагов в 10 лет и в период 15-17 лет. С показателями скоростно-силовых качеств отмечается высокая степень взаимосвязи на протяжении всего школьного периода. Со становой силой достоверные коэффициенты корреляции выявлены в 9, а также в 15-17 лет.

Максимальная частота шагов в беге на месте у мальчиков и юношей имеет высокий уровень связи с бегом на 30 м с хода лишь в 10 и 13 лет, с бегом на 30 м со старта – в 10-11 лет, с прыжком в длину с места – в 10, 12-13 и 16

лет. С результатами метания мяча связи не выявлены во всех возрастных группах. Со становой силой отмечена слабая положительная корреляция лишь в 11-12 лет. У девочек отмечены более широкие связи между максимальной частотой шагов и остальными показателями двигательной подготовленности. Так, с бегом на 30 м с хода выявлены достоверные коэффициенты корреляции в 10 и 15-17 лет, с бегом на 30 м со старта – в 10-12 и 14-16 лет, прыжок в длину с места – в 10, 12, 14, 16, 17 лет, метанием набивного мяча – в 10 и 14-17 лет. Со становой силой связь установлена в 10 и 15-17 лет.

Взаимосвязь показателей быстроты с другими двигательными качествами имеет свои особенности в зависимости от видов упражнений, характеризующих различные стороны быстроты, а также от возраста и пола. Так, результаты бега на 30 м с хода тесно взаимосвязаны с развитием скоростно-силовых качеств и силы, как у мальчиков, так и у девочек на протяжении всего изучаемого периода. Максимальная же частота шагов у мальчиков и юношей не взаимосвязана не только с упражнениями, характеризующими развитие скоростно-силовых качеств и силы, но и с результатами в беге на 30 м с хода. Это свидетельствует о том, что способность к максимально быстрым движениям у школьников является качеством самостоятельным. Результаты корреляции выявили, что у школьниц 15-17 лет, т.е. когда скоростно-силовые качества у них не развиваются, лучшие результаты в беге на 30 м с хода имеют девушки, обладающие способностью к более высокой частоте движений.

Развитие скоростно-силовых качеств и силы (по результатам всех перечисленных тестов) тесно взаимосвязаны между собой у мальчиков и юношей. Установлено, что у девочек результаты бега на 30 м со старта не зависят от уровня развития силы.

Анализ взаимосвязи проявлений быстроты, скоростно-силовых качеств и силы у школьников показал, что в детском (9 лет) и юношеском (17 лет) возрастах эти связи, как правило, либо очень слабы и малочисленны, либо

вовсе отсутствуют, что свидетельствует о дифференцированном развитии качеств в эти периоды.

У девочек отмечены более широкие связи между основными двигательными качествами и физическим развитием по сравнению с мальчиками, у которых развитие качеств носит более самостоятельный характер. Это дает возможность обосновать следующие результаты практических наблюдений. Практика показывает, что у мальчиков часто уже в школьном возрасте проявляется способность к какому-либо одному виду двигательной деятельности (бег на выносливость, прыгучесть, силовые способности и т.д.). Среди девочек же гораздо чаще встречаются индивидуумы, двигательного-одаренные вообще, обладающие высоким уровнем развития почти всех физических качеств являются физиологической особенностью женского и мужского организма.

Выносливость в беге максимальной интенсивности у мальчиков и юношей тесно взаимосвязана с проявлением быстроты на протяжении всего школьного периода с ослаблением связи в 9 и 17 лет. С показателями максимальной частоты шагов достоверная связь отмечена в 10-11 и 16 лет. Со скоростно-силовыми качествами наблюдается тесная взаимосвязь в период 10-16 лет. С показателями силы этот вид выносливости коррелирует с 9 до 16 лет. В 17 лет у юношей показатель бега за 10 с связан только с результатом в беге на 30 м. у девочек и девушек тесная взаимосвязь с показателями бега на 30 м с хода отмечена в возрастном диапазоне 10-17 лет. С максимальной частотой шагов выявлена более умеренная связь в 10-11 и 14-17 лет. С показателями скоростно-силовых качеств выносливость коррелирует на протяжении всего изучаемого периода за исключением 9 лет. Со становой силой достоверная связь отмечена в 9, 13 и 15-17 лет.

Выносливость в беге субмаксимальной интенсивности тесно взаимосвязана у школьников с быстротой и скоростно-силовыми качествами. С показателями силы достоверная корреляция установлена только в 12-13 и 15

лет. С максимальной частотой шагов, кроме возраста 12 лет, связь не выявлена. У девочек и девушек данный вид выносливости в большинстве возрастных групп тесно взаимосвязан с проявлениями быстроты, скоростно-силовых качеств. С показателями становой силы связь не выявлена, за исключением 15-16 лет. У девочек 9 лет данный вид выносливости не коррелирует с показателями быстроты и силы, а в 17 лет – со скоростно-силовыми качествами и силой.

Выносливость к бегу большой интенсивности у школьников взаимосвязана с результатами бега на 30 м со старта и с хода в 10-16 лет с ослаблением в 14 лет. С показателями максимальной частоты шагов связь отсутствует, за исключением 10 лет. С результатами прыжка в длину с места связь выявлена только в период 10-13 лет. Развитие силы не влияет на результаты в бега большой интенсивности у мальчиков. В 9 и 17 лет проявление выносливости у мальчиков и юношей не взаимосвязано с быстротой, силой и скоростно-силовыми качествами. У девушек и девочек данный вид выносливости взаимосвязан с показателями бега на 30 м со старта и с хода в период 10-12 и 14-17 лет. С результатами прыжка в длину с места связь отмечается в большинстве возрастных групп, за исключением 9 и 15 лет. С показателями максимальной частоты шагов, метания набивного мяча и силы, за редким исключением, связь отсутствует.

Выносливость в беге умеренной интенсивности у мальчиков и юношей слабо взаимосвязана с показателями скоростно-силовых качеств в возрастных группах 10-12 лет и 16 лет. С показателями максимальной частоты шагов и силы, а также результатов метания мяча связь не выявлена. Проявление выносливости у мальчиков 9 лет и подростков 13-15 лет не взаимосвязано с быстротой, силой и скоростно-силовыми качествами по показателям всех тестов. У девочек и девушек показатели в беге за 35 мин коррелируют прежде всего с результатами бега на 30 м со старта и в прыжках в длину с места. С показателями становой силы и метания набивного мяча связь не выявлена. В 9

лет проявление выносливости не взаимосвязано с быстротой, силой и скоростно-силовыми качествами.

Статическая выносливость у мальчиков и юношей взаимосвязана только: в 9 лет – с бегом на 30 м со старта; в 10 лет – прыжок в длину с места; в 14 лет – с максимальной частотой шагов. С показателями силы связь не выявлена. В 11, 13 и 15-17 лет проявление статической выносливости у мальчиков, подростков и юношей не взаимосвязано с быстротой, силой и скоростно-силовыми качествами по результатам всех испытаний. У девочек показатели выносливости к статическим усилиям лишь в 9 лет взаимосвязаны с результатами бега на 30 м, с хода, метания набивного мяча и становой силы. В 11 и 16 лет проявление выносливости не связано с развитием быстроты, силы и скоростно-силовых качеств.

Показатели силовой выносливости (по количеству приседаний на одной ноге) у мальчиков имеют связь с быстротой с 10 до 13 лет и в 15-17 лет, а со скоростно-силовыми качествами – в большинстве возрастов, за исключением 9 и 17 лет. У девочек и девушек с быстротой связь отмечена в 10 и 13-15 лет, а со скоростно-силовыми качествами – в 10-11, 13-15 и 17 лет.

Как известно, степень взаимосвязи физических качеств не является постоянной и однонаправленной, так как они (физические качества) развиваются в течение индивидуальной жизни человека, и отражает возрастно-половые особенности его организма. Тесная взаимосвязь в развитии физических качеств в подростковом возрасте, очевидно, объясняется особенностями развития функциональной системы организма в период активизации процессов полового созревания. Отсутствие же связей в детском и юношеском возрасте свидетельствует о том, что двигательные возможности организма в эти периоды дифференцированы. Поэтому для решения задач всестороннего физического воспитания детей младшего школьного и особенно юношеского возраста необходимо применять разнообразные, специально направленные средства педагогического воздействия.

При рассмотрении взаимосвязи выносливости с другими физическими качествами у школьников, в зависимости от интенсивности выполняемой работы было отмечено, что по мере уменьшения мощности работы связь результатов в беге и показателей быстроты и скоростно-силовых качеств значительно ослабевает. Такое отсутствие связи между физическими качествами при выполнении длительной работы на выносливость говорит о том, что решающее значение здесь приобретают аэробные возможности организма, а влияние быстроты и скоростно-силовых качеств становится незначительным. И наоборот, тесная связь проявления основных физических качеств при выполнении относительно непродолжительной, но интенсивной работы дает основание полагать, что для достижений в беге субмаксимальной и максимальной интенсивности больше внимание должно быть уделено воспитанию быстроты и особенности скоростно-силовых качеств.

Большое значение для оценки результатов тестирования при комплектовании спортивных секций и успешного планирования многолетнего тренировочного процесса приобретает знание закономерностей взаимосвязей различных видов выносливости у школьников. Корреляционный анализ выявил довольно тесное взаимодействие соседних зон мощности работы. Отмечено почти полное отсутствие взаимосвязи в 9 лет, значительное ослабление их к 16-17 годам у девушек и к 17 годам – у юношей. В периоды интенсивного развития выносливости, связи, как правило, становятся более выраженными. У мальчиков по сравнению с девочками, на результаты в беге умеренной интенсивности большее влияние оказывает уровень развития силовой выносливости мышц нижних конечностей. В беге за 10 с и 1,5 мин связь с быстротой и скоростно-силовыми качествами даже больше, чем с соседними зонами мощности, но по мере уменьшения мощности работы связи резко ослабевают. Особенности развития двигательных качеств на различных этапах становления организма школьников дают основание полагать, что: 1) перспективный отбор детей в виды спорта, связанные с проявлением

выносливости, возможен уже в младшем школьном возрасте; 2) в пубертатном периоде при воспитании выносливости следует большое внимание уделять общей физической подготовке; 3) очевидно, что дифференцированное развитие двигательных качеств в детском и юношеском возрастах требует соответственно и применения специально направленных средств для совершенствования каждого из них.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Результаты в беге субмаксимальной интенсивности (по показателям бега за 1,5 мин) у мальчиков и юношей улучшаются на протяжении всего школьного периода (рис. 1).

2. Выносливость к бегу большой интенсивности (бег в течение 6 мин) у школьников развивается с возрастом неравномерно с 9 до 17 лет (рис. 2). Общее увеличение показателей за этот период составляет 31,2 %.

3. Выносливость к работе умеренной интенсивности (по результатам 35-минутного бега) у школьников увеличивается неравномерно (рис. 3). Общий прирост показателей с 10 до 17 лет составляет 25 %.

4. Силовая выносливость мышц нижних конечностей (по количеству приседаний на одной ноге) у мальчиков улучшается с 12 до 17 лет на 10,3 %. С возрастом изменения происходят неравномерно и разнонаправлено.

5. У девушек и девочек в зависимости от возраста изменения носят следующий характер. С 9 до 11 лет показатели находятся на одном уровне. С 11 до 12 лет происходит резкое, статистически достоверное снижение результатов. С 12 до 17 лет изменения недостоверны. Общее снижение показателей с 9 до 17 лет составляет 44,9 %.

6. Выносливость к статистическим усилиям (по времени удержания позы «полуприсед») у мальчиков и юношей изменяется неравномерно, с тенденцией к понижению к концу школьного периода. Общее уменьшение результатов с 9 до 15 лет составляет 30 %.

7. Максимальная частота шагов в беге на месте у мальчиков и юношей имеет высокий уровень связи с бегом на 30 м с хода лишь в 10 и 13 лет, с бегом на 30 м со старта – в 10-11 лет, с прыжком в длину с места – в 10, 12-13 и 16 лет. С результатами метания мяча связи не выявлены во всех возрастных группах.

8. Со становой силой отмечена слабая положительная корреляция лишь в 11-12 лет.

9. Выносливость в беге максимальной интенсивности у мальчиков и юношей тесно взаимосвязана с проявлением быстроты на протяжении всего школьного периода с ослаблением связи в 9 и 17 лет. С показателями максимальной частоты шагов достоверная связь отмечена в 10-11 и 16 лет.

10. С показателями скоростно-силовых качеств выносливость коррелирует на протяжении всего изучаемого периода за исключением 9 лет. Со становой силой достоверная связь отмечена в 9, 13 и 15-17 лет.

11. Выносливость в беге субмаксимальной интенсивности тесно взаимосвязана у школьников с быстротой и скоростно-силовыми качествами. С показателями силы достоверная корреляция установлена только в 12-13 и 15 лет. С максимальной частотой шагов, кроме возраста 12 лет, связь не выявлена.

12. Выносливость в беге умеренной интенсивности у мальчиков и юношей слабо взаимосвязана с показателями скоростно-силовых качеств в возрастных группах 10-12 лет и 16 лет. С показателями максимальной частоты шагов и силы, а также результатов метания мяча связь не выявлена.

13. У девочек и девушек показатели в беге за 35 мин коррелируют прежде всего с результатами бега на 30 м со старта и в прыжках в длину с места. С показателями становой силы и метания набивного мяча связь не выявлена. В 9 лет проявление выносливости не взаимосвязано с быстротой, силой и скоростно-силовыми качествами.

14. Статическая выносливость у мальчиков и юношей взаимосвязана только: в 9 лет – с бегом на 30 м со старта; в 10 лет – прыжок в длину с места; в 14 лет – с максимальной частотой шагов. С показателями силы связь не выявлена.

По итогам проделанной работы предлагаются практические рекомендации:

Выносливость может развиваться и в результате воздействия упражнений ациклического характера, к которым относятся, прежде всего, спортивные и подвижные игры, преодоление различных полос препятствий, серийное выполнение комплексов упражнений и вариантов круговой тренировки.

Все перечисленные факторы, обуславливающие развитие и проявление мышечной силы, органически взаимосвязаны, можно применять также упражнения, которые будут способствовать увеличению мышечной массы или умению проявлять силу. Силовые упражнения условно разделяются на следующие группы:

1. Упражнения, связанные с преодолением веса собственного тела или его частей.
2. Упражнения с небольшими отягощениями.
3. Упражнения с сопротивлением, со штангой, на тренажерах и скоростно-силовые упражнения.

Подвижность в суставах у мальчиков и юношей в среднем на 20-25 % меньше, чем у девочек и девушек. Это требует увеличения объема и повышения интенсивности нагрузок для мальчиков и юношей.

В младшем школьном возрасте использование специальных упражнений на ловкость и координацию даже в небольших объемах дает значительный эффект. По некоторым показателям ловкости (равновесие, метание в цель, элементы фигурного катания и т.д.) дети достигают к 12-13 годам уровня, близкого к уровню взрослых людей.

Как известно, степень взаимосвязи физических качеств не является постоянной и однонаправленной, так как они (физические качества) развиваются в течение индивидуальной жизни человека, и отражают возрастно-половые особенности его организма.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благуш А.Д. Основы теории тестирования. М.: ФиС, 1976
2. Бондаревский Е.Б. Определение физической подготовленности учащихся молодежи. М.: ФиС, 1987.
3. Бернштейн Н.А. Ловкость и методика ее совершенствования. М.: ФиС, 1989. – 166 с.
4. Бердников И.Г., Джалилов А.А. Качественная и количественная оценка в научно-педагогических исследованиях. Тольятти. – 2000. – 160 с.
5. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсмена. М.: ФиС, 1991.
6. Гужаловский А.А. Основы теории и методики физической культуры. М.: ФиС, 1987.
7. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. М.: ФиС, 1980.
8. Годик М.А., Айрапетянц Л.Р. Тренажеры и тренажерные устройство в спортивных играх. М.: ФиС, 1991.
9. Годик М.А. Спортивная метрология. М. ФиС, 1891.
10. Годик М.А., Айрапетянц Л.Р. Спортивные игры. М.: ФиС, 1993.
11. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика. М.: ФиС, 1982.
12. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. М.: ФиС, 2009.
13. Зациорский В.М. Математика, кибернетика, спорт. М.: 1969.
14. Зимкин Н.В. Физиологические характеристики силы, быстроты и выносливости. М.: ФиС, 1969.

15. Иванов В.В. Основы математической статистики. М.: ФиС, 1993.
16. Иванов В.В. Комплексная оценка в спорте. М.: ФиС, 1988.
17. Коц Я.М. Спортивная физиология. М.: ФиС, 1989.
18. Карпман В.А. Тесты в спортивной медицине. М.: ФиС, 1996.
19. Карпман В.А. Спортивная медицина. М.: ФиС, 1987.
20. Любомирский А.Г. Возрастные особенности развития двигательных способностей детей и подростков. М.: ФиС, 1991.
21. Мартиросов М.В., Туманян Р.Л. Телосложение и спорт. М.: ФиС, 1989.
22. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры. М.: ФиС, 1991.
23. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. М.: ФиС, 1979.
24. Максименко В.С. Управление тренировочным процессом юных бегунов. М.: ФиС, 1988.
25. 23. Максименко А.Н. Управление тренировочным процессом юных бегунов. М.: ФиС, 1994.
26. Минаев Б.Н., Шиян Б.М. Основы методики физического воспитания школьников. М.: «Просвещение», 1989.
27. Маркосян С.Р. Основы возрастной физиологии. М.: «Медицина», 1991.
28. Набатникова М.Я. Развитие общей выносливости у школьников старших классов. Журн. ТиПФК, 4/1987.

29. Набатникова М.Я. Основы управления тренировочным процессом юных спортсменов. М.: ФиС, 1987.
30. Озолин Н.Г., Воронкин В.И., Примаков Ю.Н. Легкая атлетика. М.: ФиС, 1993.
31. Попов В.Б., Суслов Ф.П. Юный легкоатлет. М.: ФиС, 1991.
32. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. М.: ФиС, 1989.
33. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. М.: ФиС, 1987.
34. Примаков Ю.Н., Аракелян Л.Ю. Быстрота и методика ее совершенствования. М.: ГЦОЛИФК, 1990.
35. Примаков Ю.Н., Аракелян Л.Ю. Сила и методика ее совершенствования. М.: ГЦОЛИФК, 1990.
36. Смолевский В.М. Гимнастика и методика преподавания. М.: ФиС, 1991.
37. Садыкова Г.А. Влияние физических нагрузок на сердечно - сосудистую систему детей и подростков. Ташкент, 1989.
38. Сидоров Л.К. Формирование и реализация потребности в движениях у детей и школьников в системе непрерывного физкультурного образования: концепция, условия, структура: монография [Текст] / Л.К. Сидоров, В.Л. Высоцкий, Е.Ю. Емельянчик, В.А. Иванов. -Красноярск: РИО КГПУ, 2001.-304с.
39. Сермеев Г.Ф. Определение физической подготовленности школьников. М.: ФиС, 1987.
40. Суслов Ф.П. Современная система подготовки спортсмена. М.: ФиС, 1995.
41. Суслов Ф.П. Теория и методика спорта. М.: ФиС, 2000.
42. Трогаш Б., Бубе Х. Тесты в спортивной практике. М.: ФиС, 1979.

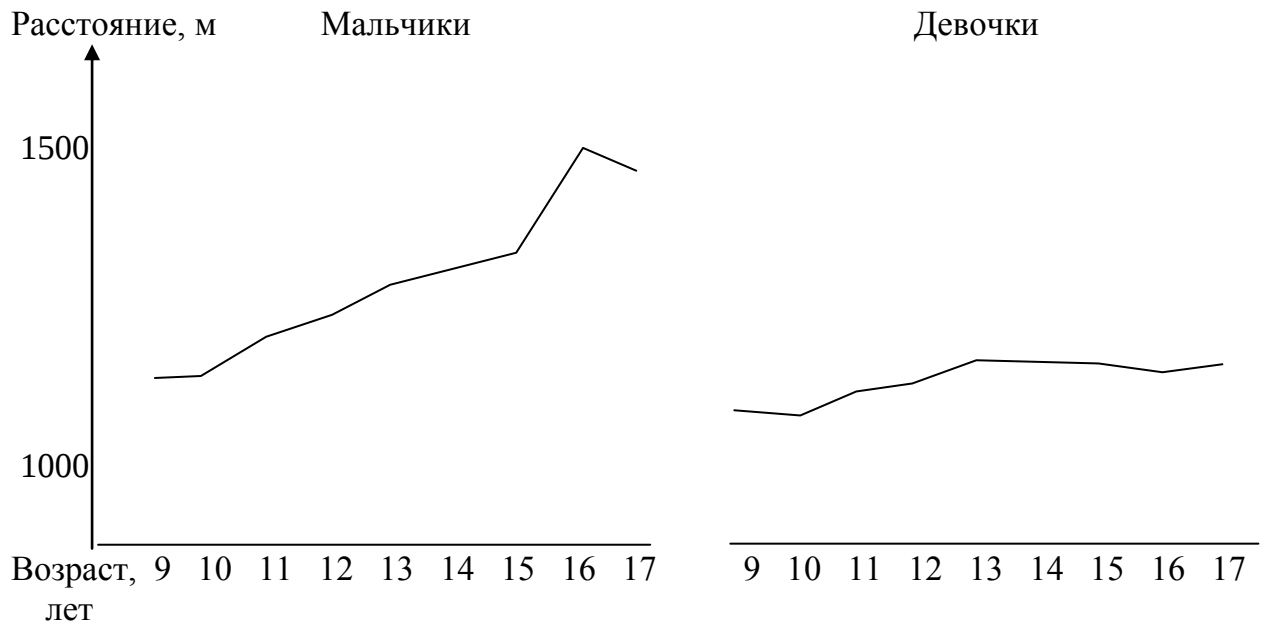
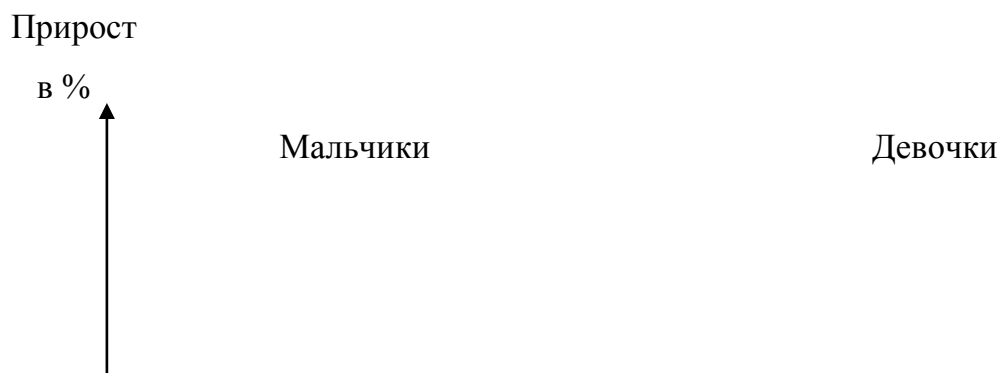


Рис. 2. Изменения «6-минутного бега» у школьников-неспортсменов



Рис. 3. Изменения «35-минутного бега» у школьников-неспортсменов



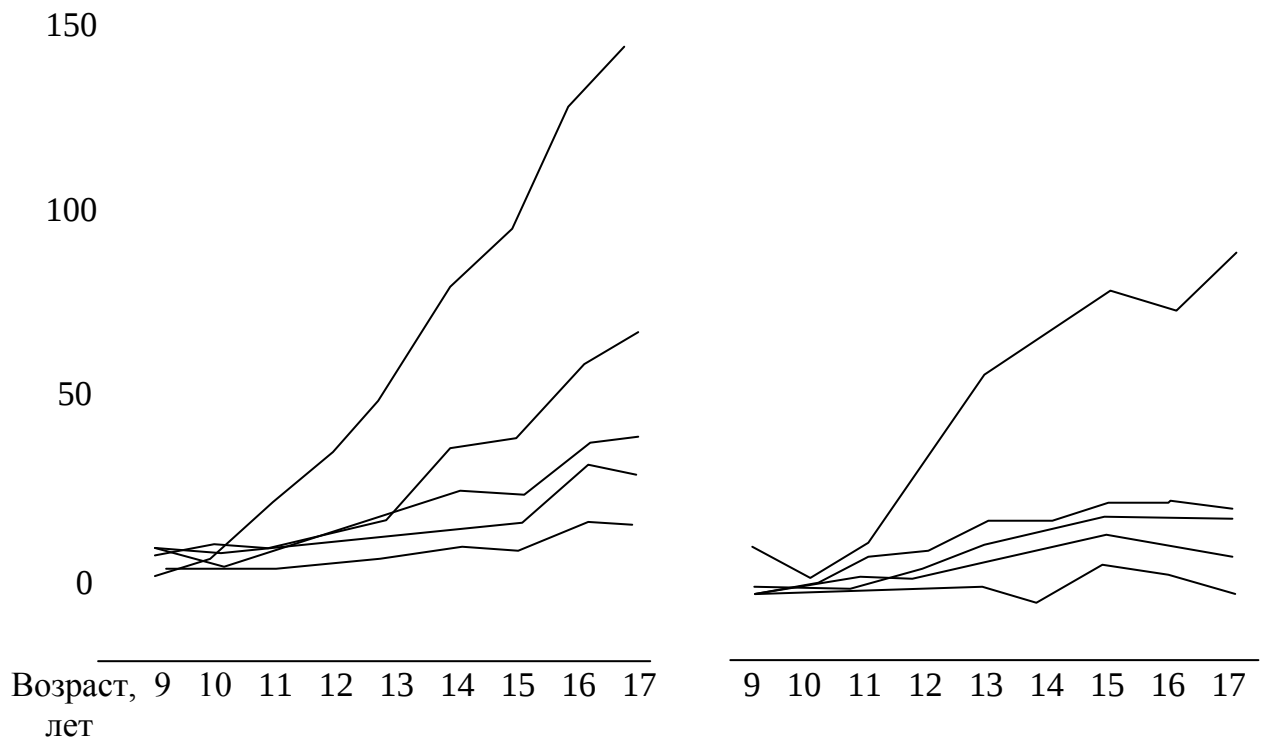
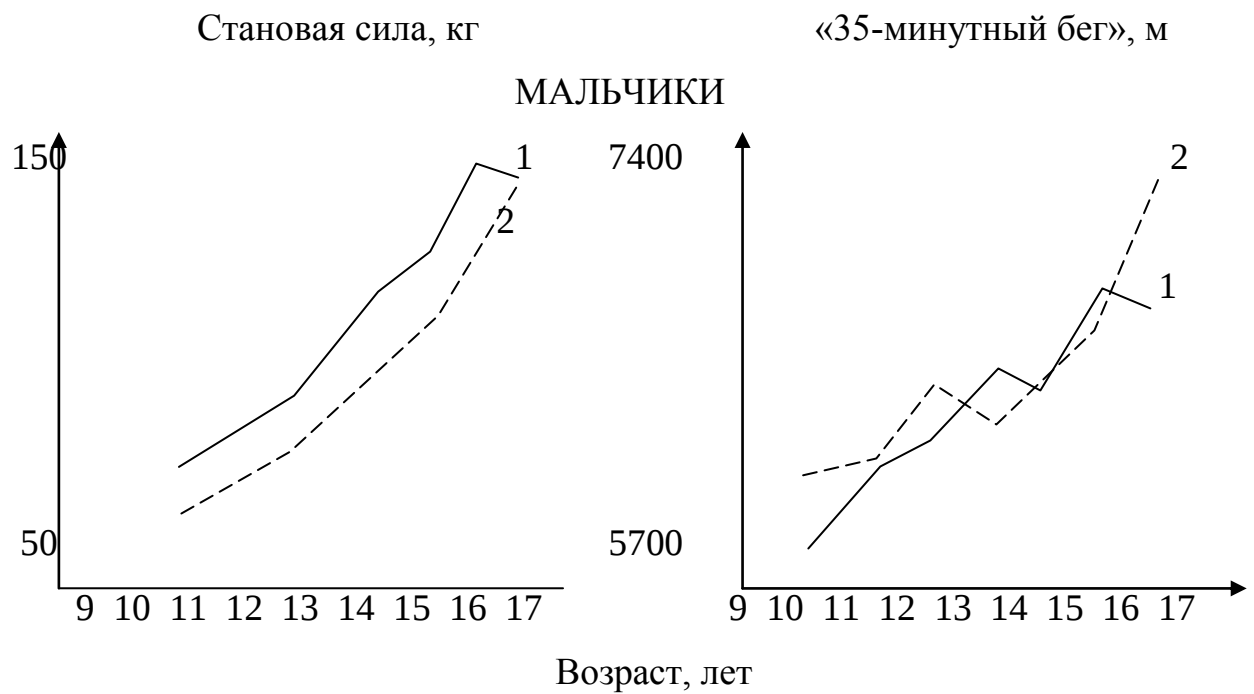


Рис. 4. Изменения результатов «1,5-минутного бега» у школьников-неспортсменов



ДЕВОЧКИ

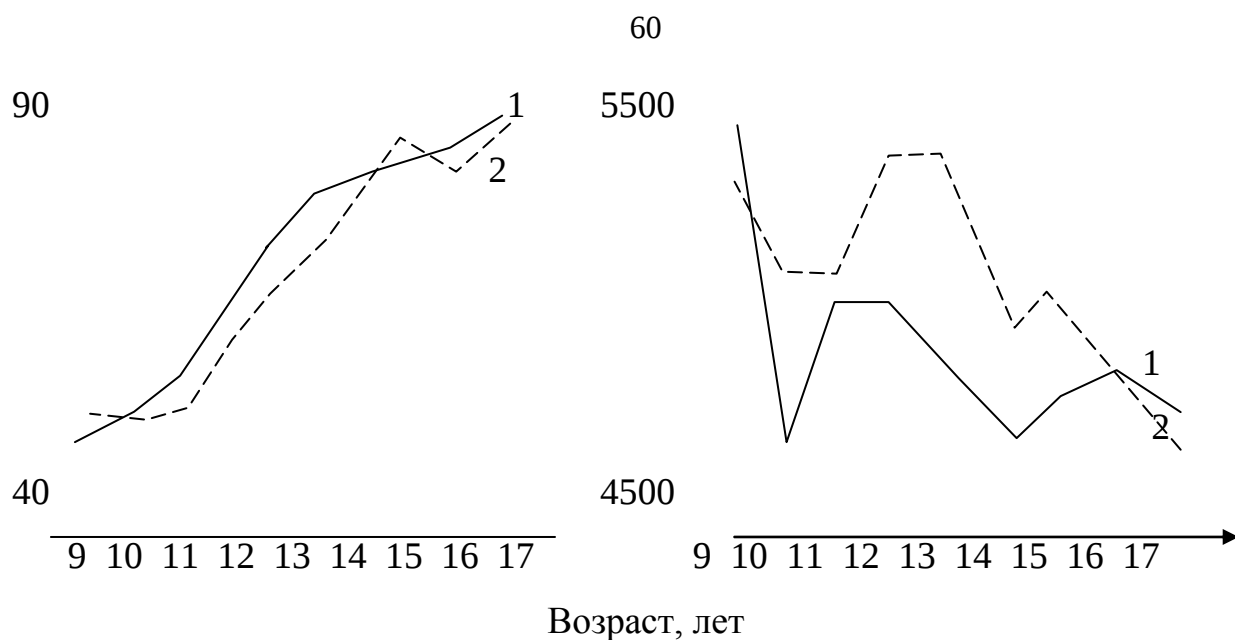


Рис. 5 Возрастные изменения силы и выносливости у школьников с опережающими (1) и отстающими (2) темпами полового созревания.

Таблица 1.

Структура объемов нагрузки, направленной на развитие
двигательных качеств

Класс, возраст	Процентное соотношение нагрузки				
	Выносливость	Быстрота	Скоростно- силовые качества и сила	Гибкость	Ловкость
1-3 7-10	50	10	20	10	10
4-6 10-13	40	10	25	10	15
7-8	Выносливость	Быстрота	Сила	Гибкость	Ловкость

13-15	40	скоростно -силовые качества 20	15	10	15
9-11 15-17	Выносливость 40	Быстрота скоростно -силовые качества 25	Сила 15	Гибкость 10	Ловкость 10

Таблица 2.

Возрастные изменения быстроты и скоростно-силовых качеств

Класс	Упражнение	Уровни развития				
		Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Мальчики						
4	Бег 30м с хода, с	4,3 и меньше	4,4–4,5	4,6–5,1	5,2–5,4	5,5 и больше
5		3,9 –	4,0–4,2	4,3–4,8	4,9–5,1	5,2 –
6		3,9 –	4,0–4,1	4,2–4,8	4,9–5,1	5,2 –
7		3,7 –	3,8–4,0	4,1–4,5	4,6–4,8	4,9 –
8		3,5 –	3,6–3,8	3,9–4,3	4,4–4,6	4,7 –
9		3,3 –	3,4–3,5	3,6–4,1	4,2–4,4	4,5 –
10		3,1 –	3,2–3,3	3,4–3,8	3,9–4,1	4,2 –
Девочки						
4	Бег 30м с хода, с	4,4 –	4,5–4,8	4,9–5,5	5,6–5,8	5,9 –
5		4,3 –	4,4–4,6	4,7–5,2	5,3–5,5	5,6 –
6		4,2 –	4,3–4,4	4,5–4,9	5,0–5,1	5,2 –
7		4,0 –	4,1–4,2	4,3–4,7	4,8–5,0	5,1 –
8		3,8 –	3,9–4,1	4,2–4,7	4,8–5,0	5,1 –

9		3,8	–	3,9–4,1	4,2–4,6	4,7–4,9	5,0	–
10		3,8	–	3,9–4,1	4,2–4,6	4,7–4,9	5,0	–
Мальчики								
4	Бег 30м с хода, с	5,1	–	5,2–5,4	5,5–6,0	6,1–6,3	6,4	–
5		4,9	–	5,0–5,2	5,3–5,8	5,9–6,1	6,2	–
6		4,8	–	4,9–5,1	5,2–5,7	5,8–6,0	6,1	–
7		4,7	–	4,8–5,0	5,1–5,5	5,6–5,8	5,9	–
8		4,5	–	4,6–4,8	4,9–5,4	5,5–5,6	5,7	–
9		4,3	–	4,4–4,6	4,7–5,1	5,2–5,4	5,5	–
10		4,2	–	4,3–4,4	4,5–4,9	5,0–5,1	5,2	–
Девочки								
4	Бег 30м с хода, с	5,2	–	5,3–5,6	5,7–6,2	6,3–6,6	6,7	–
5		5,1	–	5,2–5,4	5,5–6,0	6,1–6,3	6,4	–
6		5,0	–	5,1–5,3	5,4–5,9	6,0–6,1	6,2	–
7		4,9	–	5,0–5,2	5,3–5,7	5,8–6,0	6,1	–
8		4,8	–	4,9–5,1	5,2–5,7	5,8–6,0	6,1	–
9		4,8	–	4,9–5,1	5,2–5,7	5,8–6,0	6,1	–
10		4,8	–	4,9–5,1	5,2–5,7	5,8–5,9	6,0	–

Таблица 3.

Возрастные изменения выносливости

Класс	Упражнение	Уровни развития				
		Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Мальчики						
4	Бег в течение 1,5 мин, м	415 и более	414–399	398–355	354–330	329 и менее
5		426 –	425–407	407–366	365–342	341 –
6		448 –	447–424	423–385	384–362	361 –
7		464 –	463–442	441–405	404–388	387 –
8		473 –	472–454	453–419	418–401	400 –
9		500 –	499–477	476–438	437–418	417 –
10		522 –	521–501	500–465	464–444	443 –
Девочки						
4	Бег в течение	396 –	395–375	374–339	338–317	316 –
5		404 –	403–384	383–356	355–332	331 –
6		413 –	412–395	394–364	363–346	345 –
7		421 –	420–404	403–374	373–356	355 –

8		429	–	428–411	410–383	382–359	358	–
9		431	–	430–412	411–383	382–358	357	–
10		431	–	430–409	408–370	369–348	347	–
Мальчики								
4	Бег в течение 6 мин, м	1357	–	1356–1268	1267–1123	1122–1014	1033	–
5		1378	–	1377–1302	1301–1176	1175–1100	1099	–
6		1414	–	1413–1349	1348–1240	1239–1174	1173	–
7		1442	–	1441–1382	1381–1282	1281–1222	1221	–
8		1468	–	1467–1407	1406–1307	1306–1247	1246	–
9		1543	–	1542–1472	1471–1358	1357–1288	1287	–
10		1600	–	1599–1536	1535–1434	1433–1372	1371	–
Девочки								
4	Бег в течение 6 мин, м	1217	–	1216–1132	1131–988	987–909	908	–
5		1228	–	1227–1157	1156–1035	1034–969	968	–
6		1269	–	1268–1195	1194–1073	1072–998	997	–
7		1303	–	1302–1232	1231–1114	1113–1043	1042	–
8		1299	–	1298–1238	1237–1138	1137–1077	1076	–
9		1300	–	1299–1229	1228–1113	1112–1042	1041	–
10		1320	–	1319–1237	1236–1100	1099–1017	1016	–

Таблица 4.

Возрастные изменения выносливости и силы

Класс	Упражнение	Уровни развития				
		Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий
Мальчики						
4	Бег в течение 35 мин, м	7083 и более	7082–6378	6377–5239	5238–4539	4538 и менее
5		7164 –	7163–6531	6530–5497	5496–4865	4864 –
6		7281 –	7280–6680	6679–5697	5696–5096	5095 –
7		7388 –	7387–6803	6802–5848	5847–5263	5262 –
8		7400 –	7399–6825	6824–5890	5889–5316	5315 –
9		7635 –	7634–7046	7045–6086	6085–5497	5496 –
10		7971 –	7970–7372	7371–6369	5395–5848	5847 –
Девочки						
4	Бег в течение 35 мин, м	6020 –	6019–5520	5519–4658	4657–4203	4202 –
5		6087 –	6086–5493	5492–4523	4522–3930	3929 –
6		6205 –	6204–5449	5622–4672	4671–4090	4089 –

7		6040	–	6039–5449	5448–4482	4481–3889	3888	–
8		5810	–	5809–5205	5204–4580	4579–3974	3973	–
9		5823	–	5822–5320	5319–4599	4598–3996	3995	–
10		5784	–	5783–5248	5247–4374	4373–3839	3838	–
Мальчики								
4	Становая сила, кг	85	–	84–75	74–58	57–49	48	–
5		96	–	95–84	83–64	63–52	51	–
6		108	–	107–94	93–70	69–56	55	–
7		125	–	124–108	107–79	78–61	60	–
8		136	–	135–119	118–91	90–74	73	–
9		156	–	135–138	137–106	105–87	86	–
10		172	–	171–153	152–122	121–104	103	–
Девочки								
4	Становая сила, кг	67	–	66–60	59–48	47–41	40	–
5		77	–	76–68	67–54	53–46	45	–
6		90	–	89–80	79–63	62–53	52	–
7		101	–	100–89	88–70	69–58	57	–
8		108	–	107–96	95–74	73–62	61	–
9		112	–	111–98	97–75	74–62	61	–
10		112	–	111–99	98–77	76–64	63	–

