

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

*На правах рукописи*

**УДК-796/799:611.1:613.955**

**ХАЙРУЛЛАЕВ УЛУГБЕК ХАСАНОВИЧ**

**ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ  
СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У  
ШКОЛЬНИКОВ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКОЙ**

**5А 51-02-04 – ДЕТСКАЯ КАРДИОЛОГИЯ И РЕВМАТОЛОГИЯ**

**Диссертация на соискание академической степени магистра**

**Научный руководитель:**

**и.о. доцент О.А. Шарипова**

**САМАРКАНД-2015 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4-7</b>
<b>ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>8-27</b>
1.1. Влияние занятий спортом на уровень физического развития и физической подготовленности детей школьного возраста.....	8-15
1.2. Современные представления о воздействии физических упражнений и спорта на сердечно-сосудистую систему.....	15-27
<b>ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>28-33</b>
2.1. Общая характеристика обследованных больных.....	28-29
2.2. Методы исследования .....	29-33
<b>ГЛАВА III. ВЛИЯНИЕ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ШКОЛЬНИКОВ.....</b>	<b>34-56</b>
3.1. Оценка влияния легкой атлетики на физическое развитие школьников в городе Самарканда.....	34-41
3.2. Состояние физической подготовленности школьников под влиянием дополнительных занятий легкой атлетикой.....	41-45
3.3. Состояние сердечно-сосудистой системы и показатели электрокардиографии у школьников занимающихся легкой атлетикой.....	45-56
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>57-69</b>
<b>ВЫВОДЫ.....</b>	<b>70</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>71</b>
<b>ЛИТЕРАТУРНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....</b>	<b>72-88</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД** -артериальное давление
- ВОП** -врач общей практики
- ДАД** -диастолическое артериальное давление
- ДТ** -длина тела
- ЖЕЛ** - жизненная емкость легких
- МОС** -минутный объем сердца
- МПК** -максимальное потребление кислорода
- МТ** -масса тела
- ОГК** -окружность грудной клетки
- САД** -систолическое артериальное давление
- ССС** -сердечно – сосудистая система
- УОК** -ударный объем крови
- ЧСС** -частота сердечных сокращений
- ЭКГ** – электрокардиография

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность проблемы.** Проблема физического развития подрастающего поколения на сегодняшний день рассматривается в качестве одной из приоритетных социально педагогических и медицинских задач.

Одним из перспективных направлений организации работы по укреплению здоровья школьников является комплексный мониторинг их физического развития и физической подготовленности[137,143,146,154,155].

Для укрепления здоровья учащихся особую роль играет применение разнообразных рациональных двигательных режимов и оздоровительных физических упражнений, которые бы удовлетворяли требования учебного процесса и соответствовали закономерностям развития физических качеств школьников. В наше время легкая атлетика как вид спорта культивируется на всех континентах планеты, обретая все большую популярность в разных странах как средство физического воспитания и оздоровления[145].

В системе физического воспитания легкая атлетика занимает одно из ведущих мест. Это наиболее массовый, популярный, доступный, прикладной и естественный вид спорта[144].

В нашей стране в этом отношении в последние годы изданы указы Президента Республики №112 от 03. 03. 2010, №116 от 12. 02. 2011и др., которые еще более способствуют развитию детского спорта в Узбекистане.

Умело применяемые легкоатлетические упражнения способствуют улучшению обмена веществ, укреплению нервной, сердечно - сосудистой и дыхательных систем, а также формированию правильной осанки. Физически лучше развитые подростки скорее добиваются успехом в спорте.[75,108]. Состояние сердечно-сосудистой системы, в частности, и структурно-функциональных особенностей сердца человека является одним из важнейших критериев оценки воздействия систематической спортивной тренировки на организм занимающегося[125]. Однако до сих пор недостаточно изучен вопрос, о влиянии легкой атлетики на функциональные показатели деятельности сердца детей и подростков. С одной стороны, это

связаномалоизученностью данных, полученных при занятиях легкой атлетикой, с другой – большой популярностью этого вида спорта, что требует научного обоснования занятий для укрепления и сохранения здоровья школьников в процессе спортивных тренировок.

Тенденция ухудшения физического развития и физической подготовленности учащихся, а также малоизученностью данных, о влиянии легкой атлетики на функциональные показатели деятельности сердца детей и подростков в совокупности и обусловило актуальность выбора темы диссертационного исследования «Оценка физического развития и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у школьников занимающихся легкой атлетикой».

### **Цель работы.**

Изучить физическое развитие, формирование физической подготовленности и состояние сердечно-сосудистой системы у школьников занимающихся легкой атлетикой.

### **Задачи исследования:**

1. Изучить состояния физического развития школьников, занимающихся легкой атлетикой.
2. Изучить состояния физической подготовленности и выявить особенности изменений физического развития и физической подготовленности школьников, занимающихся легкой атлетикой.
3. Оценить функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у школьников, занимающихся легкой атлетикой.
4. Изучить показатели электрокардиографии у школьников, занимающихся легкой атлетикой
5. Исследовать зависимость изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы занимающихся легкой атлетикой от выполненных тренировочных нагрузок.

### **Научная новизна.**

– выявлены региональные особенности физического развития и физической подготовленности школьников 11-15 лет г. Самарканда на основании проведенного динамического наблюдения.

– научно обосновано программное обеспечение дополнительных занятий легкой атлетикой для коррекции физической подготовленности учащихся г. Самарканда в процессе обучения в школе;

– доказана эффективность дополнительных занятий легкой атлетикой, которая выразилась в динамичном повышении уровней физического развития, физической подготовленности и состояния сердечно-сосудистой системы школьников.

– на основании изучения антропометрических данных и состояние сердечно-сосудистой системы впервые в условиях г. Самарканда и Самаркандской области даны параметры физического развития и показателей сердечно - сосудистой системы детей, систематически занимающихся легкой атлетикой.

**Практическая значимость исследования** заключается в следующем: выявлены динамика состояния физического развития и физической подготовленности школьников 11–15 лет г. Самарканда; Выявлены особенности сердечно-сосудистой системы у школьников, занимающихся легкой атлетикой. Материалы исследования могут быть использованы в разработке учебных программ по физическому воспитанию школьников, а также в лекционных курсах для студентов факультетов физической культуры и учителей физической культуры.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Комплексный мониторинг, включающий контроль за физическим развитием является необходимым. Кроме того, занятия легкой атлетикой способствуют развитию и совершенствованию функциональных возможностей организма детей школьного возраста, что особенно важно в период их роста и становления.

2. Занятия легкой атлетикой являются эффективным условием физического развития и формирования физической подготовленности школьников.

3. Плановые годовые тренировки с учетом цели, поставленной на данном этапе подготовки, учет основных закономерностей адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам, не оказывают негативное влияние на состояние сердечно-сосудистой системы. Изучение биоэлектрической активности деятельности сердца у легкоатлетов представляется перспективным для совершенствования оценки функционального состояния и совершенствования их спортивной подготовки.

**Внедрение результатов исследования:** полученные теоретические и практические результаты используются в учебном процессе по физическому воспитанию в школе №1 и в колледже Олимпийского резерва г. Самарканда.

**Опубликованность результатов.** По материалам диссертации опубликовано 5 печатных работ, в том числе 1 журнальная статья и 4 тезиса.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 87 страницах компьютерного текста, и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных исследований заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, включающего 94 отечественных источников и авторов ближнего зарубежья, 35 авторов дальнего зарубежья. Работа иллюстрирована 11 таблицами, 8 рисунками и 1 выписками из историй болезни.

## **Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1. Проблемы физического развития и физической подготовленности**

## **детей школьного возраста**

Согласно Постановлению КМРУз № 156 от 6 июля 2006 года в нашей стране особое внимание обращено на развитие детского спорта. За последние два десятилетия в Республике Узбекистан значительно возросло строительство детских спортивных сооружений, увеличилось число детей, занимающихся спортом. В связи с этим МЗ РУз обращает особое внимание на медицинские аспекты, исследованиям состояния здоровья школьников, занимающихся спортом. В нашей стране в этом отношении в последние изданы указы Президента Республики №112 от 03.03.2010, приказ №116 12.02.2011 и др., которые еще более способствуют развитию детского спорта в Узбекистане. На сегодняшний день каждый третий школьник, это более 2млн детей регулярно занимается спортом в секциях и кружках по 30 видам спорта, как сообщает газета «Народное слово» от 24.4.2015г 81(6234). Результаты реформ по гармоничному воспитанию молодежи, проводимых в стране под руководством Президента, можно увидеть на примере возводимых спортивных сооружений в городах и на селе. В красивых и современных комплексах, оснащенных современным инвентарем, дети постигают секреты национальных и олимпийских видов спорта. Особого внимания заслуживает тот факт, что все больше и больше девочек занимается спортом и достигает вершин спортивного мастерства.

Физическое развитие ребенка является одним из существенных показателей состояния его здоровья, и как индикатор чувствителен к любым изменениям окружающей среды [27,83,127]. Выявление закономерности физического развития детей имеет большое значение в решении снижения заболеваемости и организации их диспансерного наблюдения на различных этапах онтогенеза. Под влиянием факторов внешней среды, в том числе и занятий спортом, генотип преобразуется в фенотипические проявления. Фенотип изменяется в течение всей жизни, отражая возрастную динамику физического развития. Известно, что влияние генетической программы и

факторов внешней среды на физическое развитие неодинаково в различные возрастные периоды.

Средний школьный возраст (подростковый) охватывает детей в возрасте от 12 до 15 лет (V–VIII классы). Этот возраст характеризуется интенсивным ростом и увеличением размеров тела, годичный прирост его длины достигает 4–7 см, главным образом, за счет удлинения нижних конечностей. В период полового созревания у юношей конечности становятся длиннее, туловище короче и таз уже, чем у девушек. Масса тела прибавляется ежегодно на 3–6 кг. Наиболее интенсивный темп роста мальчиков происходит в 13–14 лет. В этом возрасте быстрыми темпами развивается и мышечная система. С 13 лет отмечается резкий скачок в увеличении общей массы мышц, главным образом, за счет увеличения толщины мышечных волокон. Мышечная масса особенно интенсивно нарастает у мальчиков в 13–14 лет, а у девочек в 11–12 лет.

Известно[8,11,15], что подростковый возраст характеризуется нарастанием функциональных резервов организма. Отмечается наиболее высокий темп развития дыхательной системы, растет показатель жизненной емкости легких: у мальчиков с 1970 мл до 2600 мл; у девочек с 1900 мл до 2500 мл, подростки меньше, чем взрослые, способны задерживать дыхание. У старших школьников 16–18 лет (IX–XI классы) продолжается процесс роста и развития, что выражается в относительно спокойном и равномерном его протекании в отдельных органах и системах. Этот возраст характеризуется завершением полового созревания. Замедляется рост тела в длину и увеличение его размеров в ширину, а также прирост в массе. Несомненно, что правильное решение вопросов организации и методики проведения занятий, выбор средств, нормирование физических нагрузок возможны при условии строгого учета возрастных и индивидуальных физиологических особенностей, характерных для определенных этапов развития детей школьного возраста.

Выявлено, что уровень физической подготовленности подрастающего

поколения является отражением эффективности функционирования всей системы физкультурного образования в стране, результативности действующих программ физического воспитания детей школьного возраста. Организация мониторинга динамики развития физических качеств учащихся, оптимизация содержания этой деятельности являются важной педагогической задачей.

Одной из причин снижения уровня физической подготовленности, по мнению ряда авторов [9,13,14,80], является не только резкое снижение двигательной активности (гипокинезия), которое особенно проявляется в период обучения детей в школе, малое число уроков по физической культуре, но и не удовлетворительное состояние материально–технической базы.

Многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что на всех этапах детского, подросткового и юношеского возраста, физическая культура и спорт оказывают огромное влияние на формирование и совершенствование растущего организма, а также решают задачи оздоровления и физического совершенствования в едином комплексе. Обязательная форма физического воспитания в школе – уроки физкультуры по типовым учебным программам не покрывают дефицита двигательной активности учащихся. Результат этого – низкий уровень гармонического развития и высокий процент заболеваемости детей и подростков. Наиболее приемлемым двигательным режимом в условиях средней школы является режим «свободных» движений, специализированных на одном из видов спорта [15,16,17,131].

Проблема мониторинга динамического наблюдения за уровнем физического развития школьников приобретает особую значимость, поскольку позволяет не только оценить здоровье, но разработать гигиенические нормативы физических нагрузок, совершенствовать формы и методы физического воспитания [88,95,185].

Унифицированы методы антропометрии спортсменов [18], возрастная периодизация [16] и изучены [23] особенности полового созревания школьниц, физическое развитие детей школьного возраста с комплексной оценкой [44,59,80] влияния физических нагрузок различной направленности на подростков [73,97,116]

Систематическая физическая тренировка способствует правильному формированию растущего организма, повышению его функциональных возможностей и расширению диапазона его адаптационных реакций на разного рода воздействий внешней среды и физическую нагрузку [53,58].

Наблюдаемые за последние 120-150 лет в разных странах ускорение темпов роста, увеличение тотальных размеров тела от поколения к поколению, более ранние сроки наступления полового созревания получили название «акселерация». Термин «акселерация» применительно к подобным тенденциям в развитии детей школьного возраста был предложен Лейпцигским врачом Е.Кoch. В литературе также встречается термин «seculartrend» (вековая тенденция), по сравнению с термином акселерация понятие более широкое, охватывающее весь комплекс морфофункциональных изменений современного человека. Нередко акселерация и эпохальный сдвиг используют как синонимы, хотя каждый из них имеет самостоятельное значение. В связи с такими различными толкованиями терминов необходимо уточнить понятие «эпохальный сдвиг» и «акселерация». Под «эпохальный сдвиг» следует понимать увеличение тотальных размеров тела, ускорение темпов развития, уменьшение ростового периода, увеличение продолжительности детородного периода и общей продолжительности жизни, а также длительности периода трудоспособности. Термин «акселерация» означает увеличение тотальных размеров тела, ускорение темпа роста и развития у представителей одновозрастной популяции по сравнению со сверстниками предыдущего поколения. Увеличение длины и обхватных размеров в настоящее время отмечается уже в период перинатального развития, и дети рождаются с более крупными размерами тела [13]. Особенно заметно увеличение длины и массы тела детей отмечается в некоторых европейских странах и США [31,32].

Акселерация многими авторами рассматривается как положительное явление [78], объективно отражающее влияние социальных и медико-биологических факторов на организм детей, так как наряду со сдвигами в

физическом развитии и в темпах полового созревания у них отмечается также улучшение двигательных возможностей, повышение спортивных результатов.

Несмотря на то, что в литературе широко обсуждаются различные проявления акселерации, сведений об отрицательных моментах, связанных с акселерацией, еще недостаточно. Имеются указания на то, что наблюдается «омоложение» таких заболеваний, как диабет [43], лейкозы [46], ревматизм [81], злокачественные опухоли, а также увеличение процента лиц с кариозными зубами. По данным социологических исследований, увеличивается разрыв между биологической и социальной зрелостью индивидуумов.

Эпохальный сдвиг и акселерация наложили отпечаток и на современный спорт. Ускорение роста и развития детей и подростков, а также увеличение размеров тела у детей взрослых людей наблюдается и у спортсменов. Индивидуальные особенности роста и развития юных спортсменов, учитывая влияние акселерации на современный спорт, необходимо принимать во внимание и при отборе. Отбор детей, способных без вреда для здоровья в течение 6-10 лет переносить значительный психоэмоциональный и физические нагрузки и в 15-19 лет показывать спортивные результаты международного класса, является важным элементом современной системы воспитания резерва спорта высших достижений [36]. Известно, что эта система предусматривает выделение основных этапов и направленности морфофункциональных показателей, причем характер физического развития, уровень проявления двигательных качеств (быстрота, выносливость, сила), особенности адаптивных реакций кровообращения и внешнего дыхания у них в большей степени связаны с индивидуальными особенностями роста и развития, чем с паспортным возрастом. Однако существующие возрастные границы и этапы подготовки юных спортсменов (предварительная подготовка, начальная спортивная специализация, углубленная тренировка в избранном виде спорта,

спортивное совершенствование) основаны пока на учете только паспортного возраста и не учитывают индивидуальных особенностей роста развития [114].

К сожалению, явление акселерации не всегда положительным образом сказывается на функциональных возможностях детского организма. Есть доказательства, что у акселерированных детей рост и развитие сердца отстает от роста тела [1,2]. В результате нарушается его нормальная деятельность, создаются предпосылки для развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Основная особенность детского и подросткового возраста – постоянно протекающий процесс роста и развития, в ходе которого осуществляется постепенное формирование взрослого человека. В течение этого процесса увеличиваются количественные показатели организма (размеры отдельных органов и всего тела), а также происходит совершенствование работы органов и физиологических систем, обеспечивающих возможность нормальной жизнедеятельности зрелого человека, основными моментами которой является трудовая деятельность и рождение здорового потомства. От того, как растет и развивается ребенок и подросток, во многом зависит его будущее и, следовательно, этот процесс от момента рождения ребенка и до завершения процессов роста и развития должен находиться под постоянным контролем врачей, родителей и педагогов [113].

Начиная с 16-й Олимпиады (708 г. до н.э.) программа Игр обогатилась новыми видами – пятиборьем. Он включал бег, метание диска, прыжки в длину, метание копья и борьбу. Больших успехов чаще достигали те, кто обладал скоростью, выносливостью, силой и ловкостью. Их называли атлетами.

Для достижения высокого уровня развития этих физических качеств применялись разные средства, которые совершенствовались в процессе изменений исторических формаций и развития человеческого общества. Средствами физического развития человека были бег, ходьба, прыжки, метания. Об этом свидетельствуют программы соревнований как древних

Олимпийских игр, так и программ соревнований современности. Например, в античных Олимпийских играх, которые возникли задолго до нашей эры, весомое место занимают соревнования по бегу. Это бег на одну стадию (192 м 27 см), марафонский бег (42 км 195 м). Позже появились и другие разновидности бега, прыжков и метаний.

Новый значительный этап развития легкой атлетики начался с первых Олимпийских игр современности (1886 год, Афины). Во многих странах Европы и Америки начали проводить любительские соревнования по бегу, прыжкам и метаниям. Особенно популярным был бег.

В наше время легкая атлетика как вид спорта культивируется на всех континентах планеты, обретая все большую популярность в разных странах как средство физического воспитания и оздоровления. В системе физического воспитания легкая атлетика занимает одно из ведущих мест. Это наиболее массовый, популярный, доступный, прикладной и естественный вид спорта. В древней Греции, в Элладе, на большом камне были высечены следующие слова: Хочешь быть сильным – бегай, хочешь быть красивым – бегай, хочешь быть умным – бегай.

Оздоровительный бег – это одно из самых простых, легко доступных, но самых эффективных средств сохранения и укрепления здоровья. Особая ценность его заключается в том, что он доступен людям разных возрастов, разных уровней физической подготовленности. В процессе бега активизируются все системы жизнеобеспечения организма, легко дозируется нагрузка с учетом индивидуальных возможностей. Бег является естественным, привычным способом передвижения, может проводиться в любую погоду и в разное время года.

Одним из перспективных направлений организации работы по укреплению здоровья школьников является комплексный мониторинг их физического развития и физической подготовленности. Система мониторинга, активно разрабатываемая в настоящее время в Узбекистане, позволяет не только проводить анализ, оценку и прогноз физического

здоровья школьников, но и разрабатывать коррекционные программы, направленные на укрепление здоровья и улучшение показателей физической подготовленности подрастающего поколения (С.П. Винокурова, Н.П. Гаськова, С.И. Изаак, А.А. Измоденов,).

Итак, в настоящее время несмотря на достаточное изучение о положительном влиянии спорта на физическое развитие и физической подготовленности подростков, имеются тенденция ухудшения физического развития и физической подготовленности учащихся, а также мало изученностью влияния легкой атлетики на физическую развитие и физической подготовленности подростков в городе Самарканда обусловило необходимость дальнейшего изучения данной проблемы.

## **1.2. Современные представления о воздействии физических упражнений и спорта на сердечно-сосудистую систему.**

Спорт оказывает свое воздействие на сердечно-сосудистую систему. В условиях выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок сердечно-сосудистая система полно отражает функциональное состояние спортсмена (Фомин Н.А., Филин В.П., 1986).

Проблема оценки сердечно-сосудистой системы у спортсменов разного возраста - одна из наиболее старых проблем спортивной медицины. Гипертрофия является одной из основных реакций сердца на физическую нагрузку [109,177,182]. Механизм этой реакции заключается, в основном, в увеличении массы отдельных кардиомиоцитов без увеличения их числа. Под гипертрофией понимается увеличение массы сердца выше нормальной величины при усилении гемодинамической нагрузки: постнагрузки (нагрузка давлением), или преднагрузки (нагрузка объемом), или той и другой одновременно. Гипертрофия развивается в ответ на физиологические стимулы (как при физических упражнениях) и при многих патологических состояниях. В настоящее время остается неясным, происходят ли при физиологической и патологической гипертрофии одни и те же реакции или же они различны [111,117,183]. Не установлен также и механизм, инициирующий гипертрофию на клеточном уровне [126,130]. Согласно имеющейся точке зрения, повышение физической нагрузки прямо стимулирует усиление синтеза белков, приводящее к увеличению клеточной

массы. Важным признаком, предсказывающим реакцию сердца на различные стимулы, является снижение напряжения в стенке желудочка до нормы в соответствии с законом Лапласа в результате развития гипертрофической реакции [157]. Еще S. W. Henschen 1899 г. публикует материалы, в которых указывает на обнаруженное им методом перкуссии увеличенное сердце у спортсменов. Он же впервые вводит в практику термин "спортивное сердце". С тех пор проблема "спортивного сердца" занимала и занимает многих ученых всего мира [50,51,54,174,176]. Эта проблема многогранна. Она требует ответа не только на вопрос, есть или нет увеличение сердца у людей, занимающихся спортом, но и на ряд других, не менее важных вопросов: если увеличение сердца у спортсменов разного возраста есть, то за счет какого компонента (гипертрофии или дилатации) оно происходит; может ли быть принято понятие "физиологическая" гипертрофия миокарда, не является ли она началом патологического процесса сердечно-сосудистой системы спортсмена; в какой мере разные виды спорта могут способствовать увеличению сердца занимающихся; как может изменяться сердце в зависимости от функционального состояния спортсмена, периода тренировки и многих других вопросов. Рассматривая проблему "спортивного сердца" с момента ее возникновения, можно четко установить, что ее решение связано, в первую очередь, с появлением развитием методов исследования сердечно-сосудистой системы. И если специалисты, работавшие в этом направлении, использовали метод перкуссии, то в настоящее время наука вооружена ультразвуковой эхокардиографией, электрокардиографией, возможностью суточного мониторинга деятельности сердца по Холтеру и т.д. Так, Blair S.N. et al. [1999] на Германских состязаниях исследовал 171 спортсмена и получил разные величины размеров сердца в зависимости от вида спорта. Самые большие сердца были у лыжников, марафонцев, стайеров, велосипедистов, но относительная величина сердца не превышала существенно нормы. И все-таки автор делает вывод, что у лиц, постоянно занимающихся физической культурой, определяется утолщение мышцы сердца, и что у высококвалифицированных спортсменов во многих случаях можно констатировать расслабление сердечной мышцы, сопровождающееся более значительным расширением сердечных полостей. Большой вклад в изучение конфигурации и механизмов увеличения спортивного сердца внесли Иванов В.В. [1987]; Gosse P. et al. [1993], Harberg J.M. [1990], использовавшие методику ортодиаграфии, Граевская Н.Д. [1998], НомТ. [2002], внедрившие в практику спортивной медицины рентгенокимографию. Многочисленные исследования показали, что под влиянием занятий спортом, особенно многолетних, объем сердца заметно

увеличивается. Степень этого увеличения зависит от ряда причин, но в первую очередь от вида спортивной деятельности. Наибольшие величины отмечаются у представителей циклических видов спорта на выносливость [54,62,157]. Ясно, что величина наружного объема сердца не может конкретизировать, что лежит в основе его увеличения – гипертрофия или дилатация. А это снижает возможности дифференциального диагноза физиологического и патологического спортивного сердца, поскольку главную роль при этом играет выраженность гипертрофии миокарда. Известно, что гипертрофия левого желудочка сердца обычно является опасным состоянием, которое непосредственно связано с развитием коронарной патологии, сердечной недостаточности, а также внезапной сердечной смерти [62,72,108]. По мнению С.В. Хрущева [2008], увеличение полостей сердца при физиологической дилатации приводит к увеличению резервного объема крови, а при физиологической гипертрофии – повышению сократительной способности миокарда. Это и обуславливает повышение циркуляторной производительности сердца. Чем больше исходная величина объема здорового сердца и, следовательно, больше резервный объем крови и готовность сердца к приему венозной крови, тем больше (при соответствующей сократительной способности) может быть сердечный выброс во время напряженной, длительной мышечной деятельности. Этим во многом объясняется положительная связь между величиной объема сердца и результатами в видах спорта, в которых преобладает выносливость. Таким образом, по мнению ряда авторов, существует биологическое единство процессов дилатации и гипертрофии сердца. Предполагается следующая динамика увеличения спортивного сердца:

- релаксация;
- развитие удлинения волокон миокарда;
- утолщение волокон миокарда.

Под влиянием систематических и интенсивных тренировок у спортсменов разного возраста, развивающих выносливость, отмечается постепенное увеличение сердца. Наибольший рост величины объема сердца наблюдался через 4-5 месяцев от начала тренировок [72]. Многолетние напряженные занятия спортом не в каждом случае ведут к увеличению сердца. «К удивлению, - J.N. Roemmichatal [2001], - можно констатировать факты, когда из двух спортсменов одного возраста и одинакового роста после многолетних занятий с большими нагрузками на выносливость у одного

отмечается значительное увеличение сердца, в то время как у другого оно остается почти неизменным. Что является причиной такой разной реакции сердца – сказать пока трудно». Наибольший интерес представляет динамика величины объема сердца в процессе спортивной тренировки у спортсменов высокой квалификации. У них величина объема сердца достаточно сильно колеблется на протяжении одного тренировочного цикла, увеличиваясь к концу подготовительного периода, оставаясь наибольшей в соревновательном периоде и уменьшаясь в конце переходного периода, когда объем и интенсивность нагрузок резко снижаются [141]. Степень выраженности колебаний величины объема сердца зависит от индивидуальных особенностей организма [72]. По данным Е.А. Гавриловой [2007], сочетания в спортивном сердце гипертрофии и дилатации в каждом отдельном случае индивидуальны: иногда при очень большом сердце гипертрофия бывает незначительной, и наоборот, может быть выраженная гипертрофия без большого увеличения сердца спортсмена разного возраста. По ее данным, полученным на секционном материале, физиологическая гипертрофия миокарда умеренной степени –обязательный спутник спорта высших достижений, не достигающая даже в наиболее выраженных случаях величин, характерных для патологической гипертрофии [35].

Чрезмерные физические и психоэмоциональные нагрузки при занятиях спортом, особенно в сочетании с другими факторами риска, вследствие физического перенапряжения могут приводить к дистрофии миокарда, которая с самого начала формируется как первичная метаболическая болезнь сердца [4,30,138], а любые, хотя бы минимальные, нарушения клеточного метаболизма неразрывно связаны со структурными изменениями [125,138].С современных позиций в происхождении любой дисфункции миокарда большое значение имеет психо-нейро-имунноэндокринный дисбаланс, возникающий вследствие развития стрессорной реакции [22,37,171].

А.Г. Дембо [2003], Р.Д. Дибнер [2001], Ю.В. Корягина [2006], Р.А. Меркулова с соавт. [2001] отмечают более высокий уровень состояния здоровья у спортсменов, не имеющих гипертрофии. Эти авторы утверждают:

- с увеличением гипертрофии ухудшается сократительная способность миокарда;
- у спортсменов, рационально строящих свой тренировочный процесс, не будет гипертрофии;

– гипертрофия является первым шагом на пути к изнашиванию миокарда. И.А. Миханов [2000] считает, что спортсмены с гипертрофией сердечной мышцы, судя по реакции на гипоксемическую пробу, находятся в худших условиях, т.е. гипертрофия сердечной мышцы не может считаться лучшим вариантом приспособления к физическим нагрузкам. Совершенно здоровый, полноценный миокард справляется, по мнению автора, с большими нагрузками “без включения компенсаторного механизма гипертрофии”. Дальнейшее усовершенствование и разработка других методов дали возможность определить не только размеры, но и объем сердца спортсменов. Н.Д. Граевская с соавт. [2007] отмечают у большинства квалифицированных спортсменов разного возраста увеличение сердца, причем в большей степени эти изменения выражены у спортсменов, тренирующихся в таких видах спорта, которые развивают преимущественно скоростно-силовую выносливость.

Дискуссия о том, каким здоровьем должен обладать спортсмен, продолжается до настоящего времени. В этом вопросе существуют диаметрально противоположные подходы. Существует точка зрения, согласно которой некоторые дефекты в состоянии здоровья не являются препятствием для занятий спортом. В подтверждении правильности такого подхода приводятся примеры успешных выступлений спортсменов с пороками сердца [181,187]. Многие авторы считают возможным не только допускать спортсменов, страдающих артериальной гипертензией или аритмиями, к тренировкам и соревнованиям, но рекомендуют лечить эти заболевания, не прекращая тренировок [168,170,171,180]. Такие рекомендации наглядно иллюстрируют ошибочность и опасность вышеизложенного подхода к оценке здоровья с использованием характеристик функционального состояния, когда высокий уровень функциональных способностей создает видимость благополучия. С нашей точки зрения, достаточно очевидно, что «цена адаптации» к физическим нагрузкам в случае продолжения тренировок и тем более участия в соревнованиях при наличии заболевания существенно выше, чем та, которую платит здоровый спортсмен, а опасность фатальных осложнений при этом резко возрастает.

Таким образом, динамика развития тренированности в значительной степени определяет эффективность процесса тренировки. Ее правильное определение в спорте позволяет рационально строить тренировку, регулировать нагрузку и отдых в строгом соответствии с возможностями и состоянием каждого спортсмена. На наш взгляд, тренированность, т.е. состояние, развивающееся в результате систематической тренировки в

зависимости от конкретного плана подготовки и календаря соревнований, - это комплексное понятие, обусловленное уровнем физической, технической, тактической, волевой подготовки спортсмена.

В спортивной медицине мы фактически определяем один из важнейших компонентов тренировки – морфофункциональные особенности организма, его работоспособность и адаптацию к физическим нагрузкам. Однако, поскольку функциональное состояние организма меняется в соответствии с общим уровнем тренированности, его определение методами врачебного контроля весьма существенно [24,41]. У спортсменов, достигших известного уровня спортивного мастерства, показатели, отражающие уровень технической и тактической подготовки, в течение сезона более стабильны, чем функциональное состояние, которое поэтому является одним из основных объективных критериев для регулирования нагрузки. Изменения системы кровообращения спортсмена под воздействием спортивной деятельности (именно спортивной, а не физических нагрузок) подчиняются общим закономерностям развития адаптационного синдрома. Ганс Селье [1990] выделяет три его стадии: тревога, резистентность к стрессу, истощение. Первая стадия связана с мобилизацией адаптационных ресурсов организма, их перестройкой для функционирования в новых стрессорных условиях. Вторая стадия – собственно адаптация (эустресс), обусловлена развитием резистентности к стрессору. Эта стадия может длиться неограниченно долго, если реакция организма адекватна стрессору. В случае сниженной или более выраженной, чем это требуется для поддержания гомеостаза реакции организма, развивается третья стадия – истощение (дистресс). Ф.З. Меерсон [2008] назвал её стадией изнашивания. До определенного предела стресс переносится организмом, за этим пределом могут произойти стойкие нарушения психических и физиологических функций. К настоящему времени накоплен большой материал, убедительно показывающий, что под влиянием систематических занятий значительно улучшается общее состояние организма, что определяется, в том числе и отсутствием функциональных расстройств сердечной деятельности. Переход к активному двигательному режиму сопровождается положительными сдвигами в состоянии сердечно-сосудистой системы и обменных процессов. Занимающиеся физическими упражнениями дольше сохраняют высокие функциональные возможности организма. Так, Н. Норпельер [2006] показал, что у не занимающихся физическими упражнениями возможность к предельным усилиям после 30 лет прогрессивно падает, у занимающихся же она сохраняется до 40 лет и более. В ряде случаев у регулярно занимающихся мужчин в возрасте 50-60 лет регистрировались показатели, близкие к

средним для не занимающихся мужчин 30 лет и моложе. У физически неактивных лиц нарушается равновесие между адренергическими (симпатикогенными) и холинергическими (парасимпатическими) механизмами. Недостаток защитных механизмов при физической бездеятельности ведет к относительному преобладанию симпатического тонуса, способствует усиленному неэкономному потреблению кислорода и выводящих калий кортикоидов, нарушает метаболизм сердечной мышцы, увеличивает её уязвимость, создавая, по образному выражению [175], «сердце бездельника» или «сердце работника письменного стола» и может вызвать нарушения деятельности сердца даже без органических его изменений. Достаточная систематическая физическая активность, создавая парасимпатическую настройку организма, снижает уровень гемодинамики в покое, улучшает условия питания миокарда, обеспечивая более полную мобилизацию при нагрузке и быстрое восстановление, и является, таким образом, важным условием предотвращения заболеваний кровообращения и лучшей компенсации при их возникновении. Под влиянием систематической мышечной деятельности организм адаптируется к воздействию стрессоров и для возникновения патологического процесса по мере роста тренированности нужны все большие раздражители [118]. В процессе систематической тренировки происходит постепенная адаптация организма к предъявляемым ему требованиям, что сопряжено с морфологической и функциональной перестройкой различных органов и систем, совершенствованием регуляторных механизмов, расширением диапазона адаптационно-компенсаторных реакций.

Другая особенность – улучшение функциональных показателей после нагрузочных проб: нормализация реполяризации на ЭКГ [7,48,62]; улучшение захвата технеция после велоэргометрии при исходном нарушении его захвата в покое, что достаточно редко встречается в клинике и отражает нарушение предела экономизации функций аппарата кровообращения или исчерпание адаптационных резервов –«переедаптоз», что, несомненно, является проявлением патологического спортивного сердца. Несмотря на то, что влияние занятий спортом на состояние сердечно-сосудистой системы изучается уже давно, до сих пор нет единой точки зрения на возможность возникновения патологических изменений ССС спортсмена и их клиническую оценку. В многочисленных работах [64,70], относящихся главным образом к началу XXI столетия, красной нитью проходит утверждение о неблагоприятном влиянии занятий спортом на сердце. Занятиями спортом пытаются объяснить увеличение заболеваемости сердечно-сосудистым заболеваниями [10].С физиологической точки зрения

ведущими в тренировке являются повторяемость и возрастание физических нагрузок, что за счет обратных связей позволяет совершенствовать функциональные возможности органов и систем и их энергообеспечение на основе саморегуляции организма [38,55,67,68,69]. По мнению А.С. Солодкова [1990, 2002], ответом на физические нагрузки являются приспособительные реакции, которые направлены на повышение неспецифической резистентности организма. Основой для повышения функциональных возможностей человека с помощью тренировки является способность организма к биологической адаптации.

В.В. Сологуб с соавт. [2003] подчеркивает, что стадия адаптированности организма в значительной мере тождественна состоянию его тренированности, то есть в основе развития тренированности лежит процесс адаптации к физическим нагрузкам. Рассматривая вопрос адаптации к физическим нагрузкам, Дибнер Р.Д.[2001] указывает, что данный процесс при мышечной деятельности во всех случаях представляет собой реакцию целостного организма, однако специфические изменения в тех или иных функциональных системах могут быть выражены в различной степени. В условиях спортивной тренировки, когда происходит долговременная адаптация организма к физическим нагрузкам, имеют место морфофункциональные сдвиги в состоянии крови. Эти изменения, возникающие непосредственно во время мышечной деятельности, сохраняются в организме, как следствие, и после ее окончания. При всем многообразии индивидуальной фенотипической адаптации развитие ее у человека характеризуется некоторыми общими чертами. Среди таких черт в приспособлении организма к любым факторам среды следует выделять два вида адаптации: срочную, но несовершенную, и долговременную, совершенную [92,93,94,136]. В целом анализ литературы показал, что остается много неясных вопросов адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам у спортсменов разных возрастных групп. Необходимо учитывать все особенности организма занимающихся спортом при первых спортивных шагах. Много спортсменов, которые в будущем могли бы достичь значительных результатов, уходят из спорта после первых неудач, а они зачастую связаны с недостаточными знаниями физиологии адаптации организма их тренерами. На сегодняшний день еще нет четких научно обоснованных положений теории спортивной тренировки спортсменов, а отсюда и правильного подхода к разработке этой проблемы, что требует внесения существенных корректив в тренировку спортсменов. Широкое вовлечение людей в занятия физической культурой и спортом создает

необходимость четко решить ряд вопросов, связанных со спецификой организма занимающихся.

Состояние сердечно - сосудистой системы спортсмена актуально в наше время. Хотя влияние физических упражнений, в частности спорта, на сердце изучается давно, еще очень много кардинальных вопросов нельзя считать решенными. В настоящее время одной из важнейших проблем квалифицированной подготовки спортсменов является адаптация сердечно - сосудистой системы к физическим нагрузкам оценка функционального состояния организма и обоснование эффективных способов управления тренировочным процессом [28,29,31,32,62,63,65,139].

Известно, что направленность спортивной тренировки оказывает существенное влияние на все звенья сердечно - сосудистой системы: морфологию сердца и системную гемодинамику, состояние сосудистого русла. Основные изменения этих подразделов взаимосвязаны. На данный момент процессы центральной гемодинамики изучены относительно. Они освещены в специализированной литературе [2]. Недостаточно широко представлены и работы касающиеся периферического кровообращения, хотя именно периферический отдел является последним, замыкающим звеном в работе, сердечно - сосудистой системы, оказывая влияние на работу мышечного аппарата, снабжая его кислородом и питательными веществами, необходимыми для удовлетворительной работы мышц [55,61,84].

Выявлено, что принципиально разные факторы окружающей среды (воздух и вода) для проведения тренировочного процесса, характер мышечной деятельности, соотношение функциональной активности мышечных волокон, включаемых в работу, положение тела при двигательной активности, а также типы адаптации организма у высококвалифицированных спортсменов-пловцов и легкоатлетов предполагают различные подходы к организации учебно-тренировочного процесса и соответственно, требуют поиска критериев для оценки состояния различных систем организма и механизмов вегетативной регуляции его функций [52,108,132].

По данным литературы с увеличением возраста, несмотря на активную тренировочную деятельность, у спортсменов наблюдается постепенное

снижение вегетативных влияний на ритм сердца, отмечается уменьшение активности парасимпатического звена вегетативной нервной системы, увеличение напряжения регуляторных систем [75].

Изучены некоторые показатели центральной гемодинамики у детей различных этнических групп Тюменской области [100,112] и физическая работоспособность девочек-подростков, занимающихся легкой атлетикой [75,108,142].

Для исследования и оценки функциональных систем спортсменов в настоящее время имеются результаты сравнительного анализа современных аппаратно-программных комплексов [33,39], позволяющих практиковать индивидуальные подходы к каждому спортсмену с учетом его возрастных и антропометрических характеристик.

Значения показателей частоты пульса при проведении активной ортостатической пробы для оценки физической работоспособности у юных спортсменов [20] показали возможность сравнивать в динамике и проводить мониторинг занятий в течение многолетних тренировок.

Вопросам регуляции частоты сердечно-сосудистой системы и воздействиям разных факторов на частоту сердечных сокращений в покое у спортсменов были посвящены исследования Ландырь А.П. и соавт. (2011), благодаря которым был получен чуткий инструмент для отслеживания состояния сердечно-сосудистой системы спортсменок в динамике занятий гимнастикой. На уровне показателей экспоненциальных уравнений в оценке восстановления частоты пульса у юных спортсменов после выполнения возрастающих по мощности прерывистых велоэргометрических нагрузок до отказа были проведены сравнительные исследования Прусовым П.К. (2012).

К типичным реакциям сердца у детей в ответ на физической нагрузку среднего уровня относится уменьшение конечного систолического размера левого желудочка, повышение фракции выброса, фракции укорочения и систолодиастолической амплитуды колебаний толщины стенки, что приводит к улучшению опорожнения левого желудочка. Динамика конечного

диастолического размера левого желудочка в детском возрасте не связана с длительностью занятий спортом или его видом. Возможна уменьшение, увеличение или отсутствие изменений конечного диастолического размера в ответ на нагрузку, однако его абсолютная величина сохраняется в пределах  $M \pm 2SD$  (95-перцентил) для соответствующей площади поверхности тела. Степень увеличения конечного диастолического размера левого желудочка определяется степенью увеличения венозного возраста к левым отделам сердца (легочным кровотоком) и сопровождается соответствующим повышением ударного выброса сердца [47,57,79].

В условиях выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок сердечно-сосудистая система полно отражает функциональное состояние спортсмена [135,136,137].

В ходе проведенных исследований у спортсменов бегунов КМС,  $\pm 22$  года, была отмечена умеренная брадикардия покоя ЧСС (50 уд/мин), артериальное давление (АД) в пределах нормы (120/70 мм рт. ст.), наблюдается сниженный ударный (УО) и минутный объемы кровообращения (МОК). На электрокардиограмме (ЭКГ) видны признаки гипертрофии левых отделов сердца и форма желудочкового комплекса QRS. Амплитуда зубцов R в III отведении выше средней (27 мм), что оценивает, по данным авторов, на выносливость [123,142].

Низкие до 2 мм зубцы P являются, наряду с брадикардией, показателем усиления тонуса блуждающего нерва [50,51,62]. Отмечаются высокие, до 6 мм, зубцы T в I и II отведениях и инверсные зубцы T в III, которые при глубоком входе становятся изоэлектрическими, что является нормой для спортсменов [160,163,165,179].

По данным Дембо (2003) у атлетов наблюдается умеренно выраженная синусовая аритмия (разница интервала R-R 0,03 сек). Кроме того, предсердно-желудочковая проводимость (интервал P-Q) 0,12 сек, характерная для спортсменов. Внутрижелудочковая проводимость (комплекс QRS) в норме и составляет 0,06 сек. Наблюдается удлинение электрической

систола (интервал Q-T), причина этому - брадикардия, в этом случае это не является ухудшением функционального состояния, а является особенностью ЭКГ спортсменов тренирующихся на выносливость. Величина МОК при этом увеличилось как за счет увеличения ЧСС до 186 уд/мин, так и за счет увеличения УОК. При регистрации ЭКГ после нагрузки у этих спортсменов были отмечены изменение вольтажа комплекса QRS, снижение зубцов R и углубление зубцов S, что связано с изменением положения сердца в грудной клетке, а именно в связи с опущением диафрагмы при углубленном дыхании. Автор выявил увеличение зубцов T волны, которое характеризует утомление организма, падение насыщения крови и как следствие этого изменения электрического потенциала сердца, сегмент (интервал) S-T носит косовосходящий характер, что вызывает адекватную реакцию сердца на физическую нагрузку.

Во время и после бега на разные дистанции, по данным телеэлектрокардиографии, 55 тренированных спортсменов бывают относительно умеренные и быстро преходящие изменения ЭКГ: учащение ритма, укорочение P-Q и QRS-T, повышение вольтажа R и T. Размеры сердца после финиша бега уменьшаются. При особом напряжении в беге (чаще у менее подготовленных) наблюдается значительное снижение или инверсия зубца T3 (иногда T2 и T3), снижение сегмента S-T, удлинение P-Q и QRS-T, снижение вольтажа зубца R [101,179,184]. Вследствие тахикардии после физической нагрузки происходит укорочение сердечного цикла, в основном за счет укорочения диастолы, на ЭКГ отрезок T-P практически вообще исчезает. Время электрической систолы и предсердно-желудочковой проводимости тоже укорачиваются, но не столь значительно. У спортсменов наблюдается средний уровень МПК=66,40 мл/кг мин [72,179].

При исследовании установлено, что в течение шестимесячного тренировочного процесса у спортсменов отмечалось увеличение УОК, мощности левого желудочка и сердечного индекса на фоне уменьшения общего периферического сопротивления и частоты сердечных сокращений, а

также изменение индекса адаптационного потенциала сердечно - сосудистой системы по Р.М.Баевскому . Данный показатель рассчитывался согласно методике, представленной Р.М.Баевским и соавторами (ниже 2.6 баллов – удовлетворительная адаптация; 2.6-3.9 баллов-напряжение механизмов адаптации; 3.10-3.49 баллов –неудовлетворительная адаптация; 3.5 баллов и выше-срыв адаптации). После первого этапа тренировочного процесса показатель индекса адаптационного потенциала свидетельствовал о напряжении механизмов адаптации [3,5,19,26,66].

Увеличение УОК, так же может свидетельствовать о повышении сократительной способности в сочетании с более сильной эластической тягой, обусловленной более полным диастолическим наполнением. По нашему мнению, высокий уровень функционального состояния может являться предпосылкой к высокой физической работоспособности, как потенциальную способность организма эффективно адаптироваться к предъявляемым соревновательным и тренировочным нагрузкам [18,21].

При выполнении нагрузки с максимальным потреблением кислорода (МПК) наблюдается нормотонический тип реакции на физическую нагрузку, характеризующийся увеличением систолического и снижением диастолического артериального давления, которое связано с расширением капилляров и уменьшением их сопротивления на периферии [49,24].

Таким образом, по данным литературы, имеются публикации касающиеся изучения особенностей сердечно – сосудистой системы у спортсменов, и это в основном у взрослых. Однако данные о функционировании сердечно - сосудистой системы у подростков, занимающихся легкой атлетикой, единичны.

## **Глава II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Общая характеристика обследованных больных**

Для изучения показателей физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы было обследовано 50 спортсменов, занимающихся легкой атлетикой(основная группа) на базе в центре подготовки Олимпийского резерва города Самарканда и 50 здоровых детей, обучающихся в общеобразовательной школе №1. (контрольная группа) в возрасте 11-15 лет. В контрольную группу мы исследовали практически здоровых детей, у которых не было хронических заболеваний, кариес зубов, тонзиллит, синуситов и в анамнезе не болели в течение 2-3-х месяцев не каким острым заболеванием. Изучено физическое развитие обследованных с определением показателей– роста, массы и грудной клетки, Исследованы функциональные показатели ССС: частота пульса, САД и ДАД.

Мы провели 2-х годичное динамическое наблюдение физического развития и физической подготовленности школьников занимающихся и не занимающихся легкой атлетикой. Такой формой оценки физического состояния школьников является комплексный мониторинг, включающий контроль физического развития и физической подготовленности (рост, вес, окружность грудной клетки, жизненную емкость легких,); оценку физических качеств (скоростно-силовых, силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости и др.).Состояние сердечно-сосудистой системы изучали определением ЧСС, САД, ДАД и показателями ЭКГ.

Комплексный мониторинг позволяет системно выявлять общие закономерности и особенности изменений физического развития и физической подготовленности школьников и на этом основании разрабатывать региональные эффективные формы, методы и средства физического воспитания для коррекции выявленных отклонений в физическом состоянии учащихся[86,25].

Обследованные больные в зависимости от возраста представлены на табл.2.1.

**Табл. 2.1. Распределение обследованных детей в зависимости от возраста и пола**

Обследованные дети		Возраст больных					
		11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	Всего
<b>Основная группа</b>	<b>мальчики</b>	5(10%)	5(10%)	4(8%)	4(8%)	4(8%)	22(44%)
	<b>Девочки</b>	5(10%)	5(10%)	6(12%)	6(12%)	6(12%)	28(56%)
<b>Контрольная группа</b>	<b>мальчики</b>	5(10%)	5(10%)	5(10%)	5(10%)	5(10%)	25(50%)
	<b>Девочки</b>	5(10%)	5(10%)	5(10%)	5(10%)	5(10%)	25(50%)
<b>Всего</b>	<b>мальчики</b>	10(10%)	10(10%)	9(9%)	9(9%)	9(9%)	47(47%)
	<b>Девочки</b>	10(10%)	10(10%)	11(11%)	11(11%)	11(11%)	53(53%)

Распределение обследованных детей по полу показало преобладание девочек над мальчиками у школьников, занимающихся легкой атлетикой в возрасте 13,14 и 15 лет.

При изучении спортивного стажа у обследованных, нами выявлено, что у 14(28%) детей спортивный стаж по легкой атлетике был 1 год, у 17(34%) 2 года и у 19(38%) школьников спортивный стаж по занятиям легкой атлетикой был 3 года.

При проведении антропометрических исследований мы придерживались необходимой методической безупречности и тщательности при сборе и обработке антропометрического материала с использованием унифицированных методик, соблюдали следующие требования:

1. Антропометрические измерения проводились на раздетом ребенке.
2. Антропометрические исследования проводили в первую половину дня, так как длина тела к концу дня уменьшается на 1-2 см в связи с уплощением сводов стопы, межпозвоночных хрящей, снижением тонуса

мускулатуры, а масса тела увеличивается в среднем почти на 1 кг.

3. Помещение, в котором проводится исследование, было теплым и светлым.

4. Антропометрический инструментарий ростомер и весы были стандартизованный, метрологически проверенный, легко подвергались обработке дезинфицирующими средствами.

5. Данные антропометрических измерений заносили в индивидуальную для каждого обследуемого антропометрическую карту, составленную нами с учетом целей и задач проводимого исследования.

Длина измеряется в стоячем положении на стандартном деревянном ростомере. Ребенок прижимается к вертикальной планке затылком, отделом позвоночника между лопатками, крестцом и пятками. Голова располагается в таком положении, чтобы между нижним веком и верхним краем наружного слухового прохода визуально проводилась горизонтальная линия. Руки опущены вдоль туловища, пальцы разогнуты в суставах, ладони направлены на бедра. В таком положении к голове опускается движимая пластинка ростомера, и место ее остановки указывает на длину тела ребенка.

Взвешивание детей производили на рычажных или электронных медицинских весах. Обследуемые становились на середину площадки весов и стояли спокойно. Определение массы тела исследуемых детей проводили утром натощак на специальных медицинских весах с точностью до 50 грамм. Посредине плоскости предварительно уравновешенных весов размещали ребенка. Показания весов заносили в тетрадь.

Окружность грудной клетки измеряют в состоянии покоя (паузы дыхания). Лента накладывается сзади под углом лопаток, а спереди под сосками так, чтобы она прикрывала нижние сегменты около сосковых кружков: у девочек при формировании грудной железы лента спереди накладывается над корнем грудной железы, на уровне верхнего края четвертого ребра. Измеряется ОГК в покое при свободных опущенных руках, при этом необходимо следить, чтобы плечи не были приподняты или выдвинуты вперед.

При наружном осмотре тела учитывались соматоскопические

показатели: форма грудной клетки, спины, стоп, осанка, состояние мускулатуры, жировое отложение, эластичность кожи, признаки полового созревания.

## **2.2. Оценка функционального состояния сердечно - сосудистой системы.**

Исследования пульса проводили на лучевой артерии. Исследование производится одновременно на двух руках. При одинаковом наполнении пульса на обеих руках исследование продолжали на одной руке. Подсчет пульсовых ударов проводили в течение минуты. При исследовании пульса определяли следующие параметры: частоту, ритм, напряжение, наполнение и величину.

Артериальное давление (АД) определено аускультативным методом (по Короткову-Яновскому) использовали стандартную манжету шириной 13 см, с коррекцией величины АД для различных окружностей плеча. АД измеряли в состоянии покоя, после 10-15 минутного отдыха, на правой руке (первый раз на обеих руках) трехкратно с интервалом в 3 мин. При появлении сердечных тонов регистрировали систолическое АД (САД) а при их исчезновении – диастолическое АД (ДАД). В качестве результата фиксировали наименьшие полученные значения АД. Ориентировочный уровень максимального (систолического) АД рассчитали по формуле:

$$90 + 2n \text{ (n - число лет).}$$

Диастолическое артериальное давление (ДАД) составляет:

$$60 + n \text{ (n - число лет).}$$

Верхняя граница нормы систолического артериального давления -  $105 + 2n$ , диастолического артериального давления –  $75 + n$ , нижняя граница систолического артериального давления -  $75 + 2n$ , диастолического артериального давления -  $45 + n$  (n - число лет).

Оценка функционального состояния ССС с помощью функциональных проб проводилась нами с целью выявления скрытой патологии (недостаточность кровообращения), для определения резервных

возможностей организма в целом, так как получаемые результаты характеризуют не только ССС, но и механизмы ее нервно-вегетативной регуляции, степень тренированности.

Учитывая, что функциональные пробы являются ориентировочными, полное суждение о функциональных возможностях ССС мы строили с учетом общего состояния обследованных детей, спортивного стажа, степени физического развития и антропометрических данных в комплексе.

Для выполнения пробы определяется частота пульса и измеряется артериальное давление. Затем предлагается ребенку дозированную нагрузку. Сразу после нее повторно определяются показатели, через 3, 5 и 10 мин. В норме частота пульса и артериальное давление увеличиваются на 20-25 % по сравнению с исходными данными, восстановительный период длится до 3 мин, при не адекватной реакции показатели увеличиваются на 30-50% , восстановление продолжается 5-10 мин и более.

Запись ЭКГ осуществляли при спокойном дыхании. Вначале записывают ЭКГ в стандартных отведениях (I,II,III), затем в усиленных отведениях от конечностей (aVR, aVL и aVF) и грудных отведениях (V<sub>1</sub>—V<sub>6</sub>). В каждом отведении регистрируют не менее 4 сердечных циклов. ЭКГ регистрируют, как правило, при скорости движения бумаги 50 мм • с<sup>-1</sup>. Меньшую скорость (25 мм • с ) используют при необходимости более длительной записи ЭКГ, например для диагностики нарушений ритма.

В отечественной практике чаще используется оценка должной продолжительности интервала QT по таблицам, рассчитанным по формуле Н. Bazett (1920)

$$QT = k\sqrt{RR},$$

где k- эмпирически найденная константа, равная для новорожденных детей – 0,26, от 6 месяцев до 7 лет – 0,28, после 7 лет - 0,30; у мужчин 0,37, у женщин – 0,40 (51). Удлинением считается превышение должного значения интервала QT более чем на 0,02-0,05с. Число сердечных сокращений (ЧСС) при правильном ритме определяют по таблицам (см. табл.2.2.1.) или

подсчитывают по формуле: ЧСС =  $60 : (R-R)$ . При неправильном ритме подсчитывают число комплексов QRS, зарегистрированных за какой-то определенный отрезок времени (например, за 3 с). Умножая этот результат в данном случае на 20 ( $60 \text{ с} : 3 \text{ с} = 20$ ), подсчитывают ЧСС. При неправильном ритме можно ограничиться также определением минимального и максимального ЧСС. Минимальное ЧСС определяется по продолжительности наибольшего интервала R—R, а максимальное — по наименьшему интервалу R—R табл.2.2.1.

**Таблица 2.2.1. Число сердечных сокращений (ЧСС) в зависимости от длительности интервала R—R**

интервала R—R, с	ЧСС	интервала R—R, с	ЧСС
1,50	40	0,85	70
1,40	43	0,80	75
1,30	46	0,75	80
1,25	48	0,70	86
1,20	50	0,65	92
1,15	52	0,60	100
1,10	54	0,55	109
1,05	57	0,50	120
1,00	60	0,45	133
0,95	63	0,40	150
0,90	66	0,35	172

## **ГЛАВА III. ВЛИЯНИЕ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ, ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ШКОЛЬНИКОВ**

### **3.1. Оценка влияния дополнительных занятий легкой атлетики на физическое развитие школьников в городе Самарканда.**

К одним из общих задач физической культуры относятся: Содействовать нормальному формированию, гармоническому развитию растущего организма; укреплять здоровье, повышать сопротивляемость организму благоприятным воздействиям внешней среды; приучать к организованности, дисциплинированности, ответственности за свои действия и поступки; воспитывать любознательность, трудолюбие, активность и самостоятельность в учение и труде. Многообразная практика использования физической упражнений в подростковом возрасте направлена, в конечном счете, на физическое совершенствование подрастающего поколения.

Упражнения легкой атлетики делятся на пять самостоятельных разделов: ходьба, бег, прыжки, метания, многоборье.

Бег – циклический вид, требующий проявления скорости (спринт), скоростной выносливости. Мы в своем исследовании взяли бегунов на короткие дистанции. (30, 50, 60, 100, 200 м); Для достижения высоких спортивных результатов необходимо иметь отличную технику бега и высокий уровень развития скоростных качеств, скоростной и специальной выносливости. Многочисленные научные исследования показывают, что в первые 3-4 года тренировки необходимо заложить базу разносторонней подготовленности спортсмена. Процесс подготовки спринтеров разделяется на четыре этапа: Этап предварительной подготовки, этап начальной специализации, этап углубленной специализации и этап спортивного совершенствования. В наших наблюдениях спортсмены были в этапе предварительной подготовки и начальной специализации.

Оздоровительный бег – это одно из самых простых, легко доступных, но самых эффективных средств сохранения и укрепления здоровья. Особая ценность его заключается в том, что он доступен людям разных возрастов, разных уровней физической подготовленности. В процессе бега активизируются все системы жизнеобеспечения организма, легко дозируется нагрузка с учетом индивидуальных возможностей. Бег является естественным, привычным способом передвижения, может проводиться в любую погоду и в разное время года.

С целью изучения особенностей физического развития и физической подготовленности у школьников в возрасте 11-15 лет нами было обследовано 50 детей занимающихся легкой атлетикой, которые составили основную группу. Сравнение по всем изучаемым показателям проводилось с 50 детьми того же возраста не занимающихся спортом(контрольная группа).

Антропометрические показатели, являясь генетически детерминированными, вряд ли могут претерпевать существенные изменения в результате занятий различными видами спорта, которые не связаны со значительными отягощениями в периоды активного роста организма школьников. В тоже время возрастная динамика прироста антропометрических данных у легкоатлетов 1 и 2 года стажем практически повторяет изменения их в контрольных группах, но более выражена у легкоатлетов табл 3.1. ( $P>0,1$ )

**Таблица 3.1. Показатели роста, массы тела и окружности груди у школьников**

Возраст (в годах)	Рост(см)		Масса тела (кг)		Окружность грудной клетки (см)	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
11	141,3±2,1	140,2±2,2	34±1,4	33,4±1,8	66,3±1,4	66,1±1,2
12	146,1±2,7	145,±2,2	36,7±1,5	35,6±1,8	68,8±1,2	67,8±1,6
13	153,8±2,3*	147,2±1,8	39,4±1,4	39,1±1,4	72,8±1,2*	68,1±1,1
14	158,7±3,5	158,1±3,8	45,12±1,3	45,4±1,4	73,9±1,3	73,2±1,5
15	168,1±1,1*	163,7±1,4	50,3±2,1	51,3±2,5	81,3±0,9*	75,3±2,4

**Примечание:** \* -достоверность различия в сравнении с данными контрольной группы( $P < 0,05; 0,02$ )

Как видно, из таблице 3.1., в показателях роста и окружности грудной клетки в возрасте 11,12,14 лет значимых различий между легкоатлетами и контрольной группе школьников не выявлено. В возрасте 13 и 15 лет показатели роста и окружности грудной клетки были достоверно выше в основной группе школьников ( $P < 0,05$ ). Средние показатели массы тела у мальчиков легкоатлетов во всех возрастных группах почти не отличались по сравнению с контрольной группой.

При сравнении полученных результатов у девочек средняя величина длины тела и окружности грудной клетки у 11, 13 и 14 – летних девочек легкоатлеток практически повторяли изменения их в контрольных группах, а у девочек легкоатлеток 12 и 15 лет длина тела и окружность грудной клетки был достоверно выше ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Табл.3.2.

Таблица 3.2. Показатели роста, массы тела и окружности груди у девочек школьниц

Возраст (в годах)	Рост(см)		Масса тела (кг)		Окружность грудной клетки (см)	
	Основная	Контроль	Основная	Контроль	Основная	Контроль
11	142,3±2,2	142±1,1	33,8±2,4	34,4± 0,8	65,7±1,2	65,1±0,4
12	150,0±1,4*	145±1,2	36,5±2,6	37,5±0,7	68,5±1,4*	65±0,6
13	153,2±2,3	152,6±1,2	42,4±1,7	42,2±1,2	72,3±1,6	71,6±1,1
14	157,9±2,4	156,5±1,2	47,5±1,2	47±1,4	75,9±1,7	75,1±0,8
15	164,7±2,9	159.2±3,4	46,2±1,4	48,2±1,6	79,2±1,2*	75,7±1,2

**Примечание:** \* -достоверность различия в сравнении с данными контрольной группы( $P < 0,05$ )

Показатели массы тела у девочек во всех возрастных групп почти не отличались, а в возрасте 11,12,15 лет имели тенденцию к снижению у легкоатлетов по сравнению с контрольной группой.

Анализ сравнения полученных результатов региональными стандартами физического развития детей и подростков (Комилова Р.Т. 2006), показали следующие изменения антропометрических данных у школьников не занимающихся спортом табл.3.1.3. Как видно из таблице 3.1.3., средние величины роста ( $M \pm 1,0\sigma$ ) отмечались 84%, ниже средних ( $M - 1,1\sigma$  до  $M - 2\sigma$ ) у 16% школьников. Показатель массы тела у 66% школьников был средних величин, у 18% ниже средних и у 16% выше средних величин. Также при сравнении окружности грудной клетки мы отмечали средние величины у 54% школьников. В отличие от контрольной группы у школьников занимающихся легкой атлетикой показатели средние величины роста отмечались у 68%, выше средних у 32% школьников. Аналогичные изменение произошли в показателях массы тела и грудной клетки.

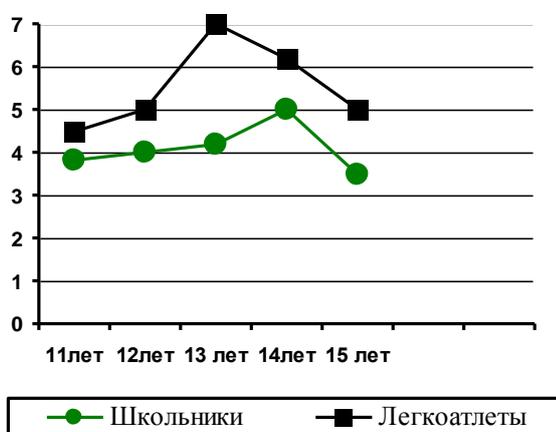
**Таблица 3.1.3. Сравнительная оценка антропометрических данных школьников с региональными стандартами%**

Показатели	Выше средних (M+1,1σ до M+2 σ)	средние величины (M±1,0σ)	ниже средних (M-1,1σ до M-2 σ)
Рост см	-	42(84%)	8(16%)
Масса тела кг	8(16%)	33(66%)	9(18%)
Окружность грудной клеткисм	16(32%)	27(54%)	7(14%)

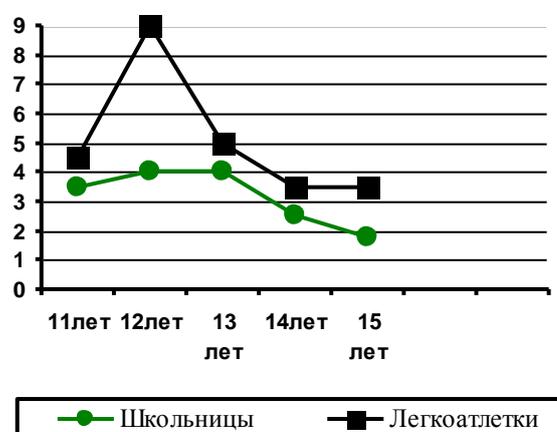
Полученные нами анализы указывают на тенденцию ухудшения физического развития учащихся в общеобразовательных школах.

При анализе результатов антропометрических измерений позволяет утверждать, что показатели роста, веса, окружности грудной клетки у школьников занимающихся легкой атлетикой со стажем 3 года, были достоверно выше, чем среднее показатели для возраста 11-15 лет у школьников, не занимающихся спортом. При изучении динамики прироста по возрастам в процентном отношении мы выявили следующие изменения рис.3.1.

**Рис. 3.1. Динамика прироста роста по возрастам в процентах**



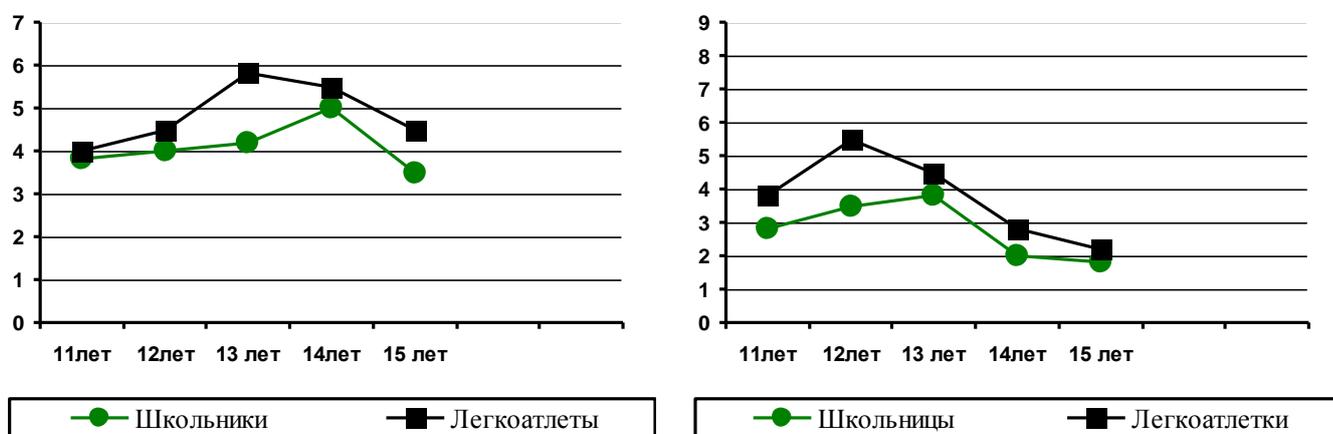
а) ШКОЛЬНИКИ



б) ШКОЛЬНИЦЫ

В то же время возрастная динамика прироста данных физического развития у легкоатлетов и в контрольной группе школьников было более выражена у легкоатлетов и занимает больший промежуток времени. Так, при изучении динамики роста (рис.3. 1) у школьников отмечено, что наиболее интенсивное его увеличение происходило в 13–14 лет с пиком в 14 лет (5%). У школьниц оно проявлялось в более раннем возрасте – 12–13 лет – 4,0%. У легкоатлетов максимальный прирост приходился на 13–14лет с пиком в 13 лет (7,0%), а у легкоатлеток он отмечен в 12 лет – 9,0%. Аналогичные изменения претерпевают показатели веса и окружности грудной клетки рис.3.2.;3.3.

**Рис. 3.1. Динамика прироста массы тела по возрастам в процентах**



а) школьники

б) школьницы

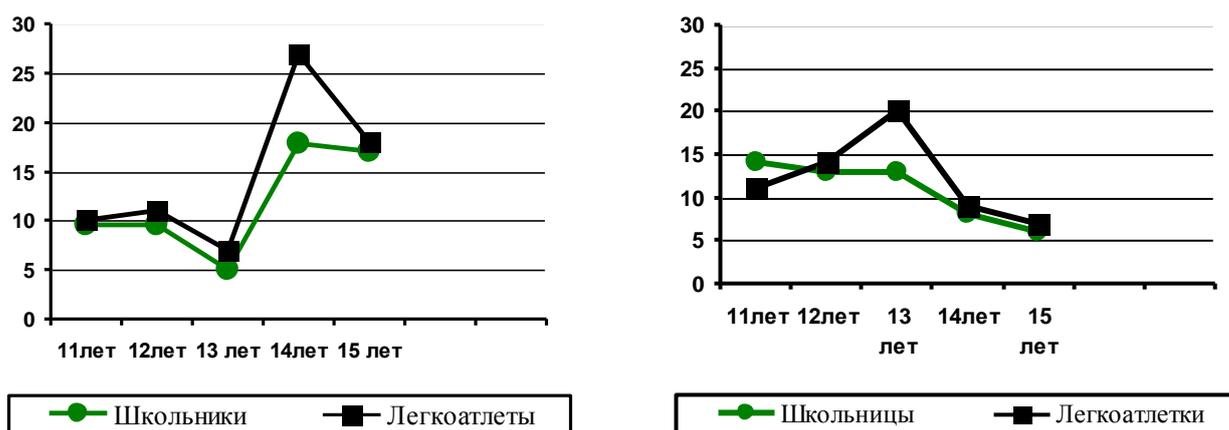
Как видно из рисунка 3.2. возрастная динамика прироста массы тела у легкоатлетов 3 года стажем почти соответствует в среднем показателям их в контрольных группах, но более выражена у легкоатлетов.

При обследовании юных спортсменов 11-15 лет была отмечена гетерохронность в показателях физического развития мальчиков и девочек различных возрастных групп. Наибольший прирост изучаемых показателей физического развития отмечается у девочек в 12 -13 лет, а у мальчиков в 14-15 лет ( $P < 0,05$ ). Выявленная закономерность объясняется, на наш взгляд, различиями в темпах полового созревания у подростков.

Функциональные показатели также имеют четкую периодичность изменений, которая отмечается как у школьников, не занимающихся спортом, так и у детей, занимающихся легкой атлетикой, но эти изменения у занимающихся легкой атлетикой более выражены.

Например, изменения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) (рис. 3.4.) у школьников характеризовались максимальным ее увеличением в 12 лет – 10,0% и 14–15 лет – 17,0%. У школьниц он приходился на 12–13 лет с пиком в 12 лет – 14,7%. У легкоатлетов максимальный прирост значений отмечался в эти же сроки (12 лет – 11,0%, 14 лет – 27,3%), а у легкоатлеток он происходил в 12–13 лет с пиком в 13 лет – 20,0%. Полученные результаты исследований демонстрируют гетерохронность физического развития школьников.

**Рис. 3.4. Динамика прироста жизненной емкости легких по возрастам в процентах**



Сравнительный анализ показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у школьников занимающихся легкой атлетикой с учетом половой дифференциации, выявлено, что мальчики имеют более высокий уровень развития функции внешнего дыхания во всех возрастных периодах, чем девочки. Наибольший прирост жизненной емкости легких отмечен у девочек в 13 - 14 лет, у мальчиков в 14 - 15 лет. Исследованиями выявлено, что с возрастом отмечаются улучшения жизненного индекса у спортсменов обоего пола. В целом, занятия легкой атлетикой способствуют развитию и совершенствованию функциональных возможностей организма детей

школьного возраста, что особенно важно в период их роста и становления. При этом занятия легкой атлетикой оказывают положительные влияния не только на антропометрические показатели учащихся, но и улучшает показатели ЖЕЛ в отличие от школьников, не занимающихся спортом.

### **3.2. Состояние физической подготовленности школьников под влиянием дополнительных занятий легкой атлетикой**

За последние десятилетия отмечается тенденция к ухудшению состояния здоровья, параметров физического развития и физической подготовленности детей и подростков [90,103]. Проведенными рядом авторов исследованиями подтверждаются данные выводы, указывая на недостаточное внимание, которое уделяется физическому воспитанию в программе общеобразовательной школы [91,104].

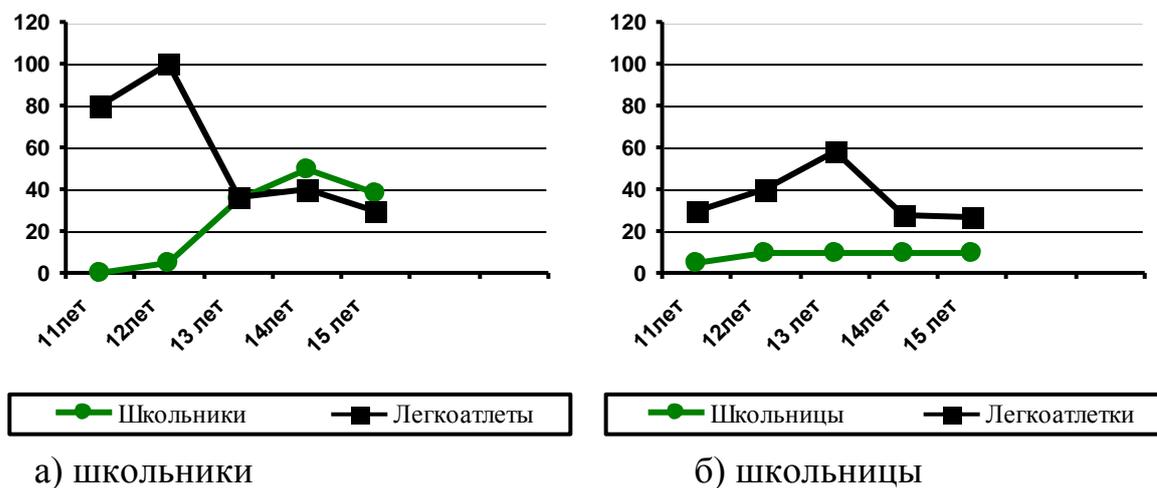
В то же время отмечено, что занятия спортом в качестве органичной составляющей программы оказывают положительное влияние на уровень физического развития, физической подготовленности школьников, являются эффективным средством развития основных функций и структур организма [85,106,120].

В частности, многие авторы рекомендуют использовать для совершенствования занятий по преподаванию физической культуры в школе, педагогические технологии по типу учебно–тренировочных [10,18,184].[10,18,184]. Это создает основу для разработки новых программных материалов и прогрессивных оздоровительных технологий, направленных на улучшение здоровья детского населения.

Анализ динамики прироста показателей физической подготовленности легкоатлетов выявил, более выраженные изменения и занимают больший промежуток времени. Так, динамика относительного прироста результатов тестирования в подтягивании (рис. 3.2.1.) у школьников имела максимальные значения в 13–15 лет с пиком в 14 лет – 50,0% . У легкоатлетов они отмечались в 12 лет – 100% в 14 – 40% и в 15 лет – 30%. У школьниц

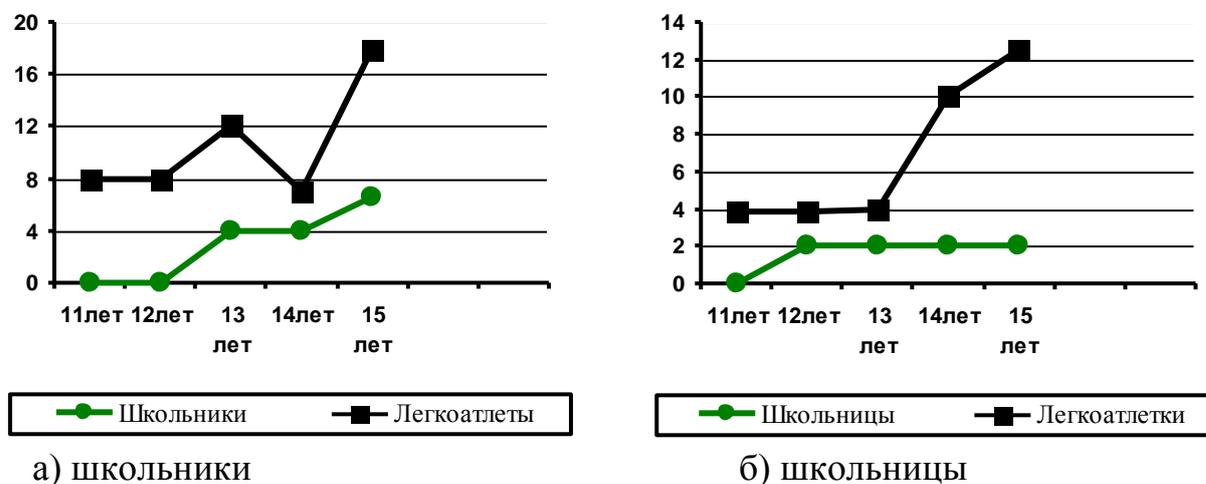
максимальное увеличение показателей в висе на перекладине (рис. 3.2.1.) наблюдалось в возрасте 12–14 – 10,0% и 15 лет – 9,1%, а у легкоатлетов – в 12–14 с пиком в 13 лет – 58,3%.

**Рис. 3.2.1. Динамика изменений результатов – подтягивание/висе (в %)**



Наибольшее улучшение результатов в беге 30 м с хода (рис. 3.2.2.) у школьников отмечались в 13–14лет – 4,0% и 15 лет – 6,5%, а у школьниц – в возрасте 12–15 лет – 2,0%. У легкоатлетов они наблюдались в 13лет – 12,0% и 15 лет – 17,9%, а у легкоатлеток – в 14–15 лет с пиком в 15 лет – 12,5%.

**Рис. 3.2.2. Динамика прироста результатов в беге 30 м с хода по возрастам в %**



У легкоатлетов по этапам обследования прирост результатов скоростной выносливости и ловкости (челночный бег) отмечается наибольший прирост показателя на подготовительном (12–13 и 15 лет) и на соревновательном этапах – в 12, 15 лет, а в 14 лет – только по результатам годового тренировочного цикла. У легкоатлетов достоверные изменения по этапам эксперимента выявляются в 14 и 15–летнем возрасте, причем на соревновательном этапе они улучшаются в 14 лет, а на подготовительном – в 14–15 лет. В остальных возрастах отмечается прирост показателей только в течение года тренировочных занятий.

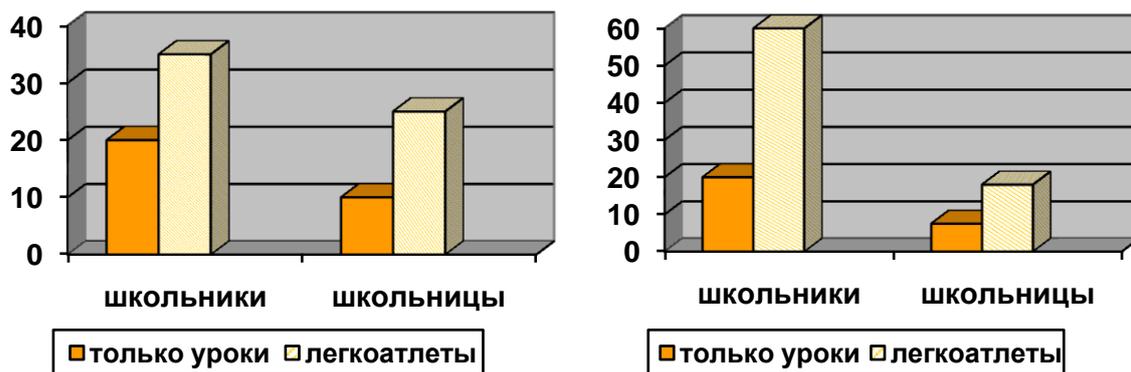
В результате занятий значительные приросты силы и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса (подтягивание на перекладине) у школьников возникают в 13–15 лет, у легкоатлетов – в 12–14 и 15 лет. По этапам обследования у легкоатлетов достоверные увеличение её значений выявлены во всех возрастах по итогам годового тренировочного цикла, а в 12–15 лет на его подготовительном этапе. В 13 лет улучшение результатов наблюдалось и на соревновательном этапе.

В развитии общей выносливости (бег 400 м) выявлены выраженные изменения результатов у школьниц – в 15 лет, у легкоатлетов – в 12–13 и 15 лет. Результаты у школьников имели максимальные приросты в 14, 15 лет, у легкоатлетов они были более выражены и наблюдались в 12–13 и 15 лет. При рассмотрении данных тестирования легкоатлетов по этапам обследования выявлено, что они нарастают во всех возрастах в основном на подготовительном этапе, за исключением 11 лет, когда они изменяются только по результатам занятий в течение года.

Рост значений притестированиябыстроты (бег на 30 м с хода) проявляется у легкоатлетов с конца 1 года занятий. У легкоатлетов с конца 2 года они также постепенно повышаются с нарастающей степенью достоверности ( $p < 0,001$ ), сохраняясь на этом уровне до 15 лет. Наиболее интенсивный прирост результатов у школьниц выявлен в 15 лет, у

легкоатлетов – в 14–15 лет. У школьников наиболее благоприятными периодами развития быстроты являлись – 14 и 15 лет, в то время как у легкоатлетов они происходили во всех возрастах.

**Рис. 3.2.3. Динамика физического развития и физической подготовленности во время 2-годичного комплексного мониторинга**



а) физическое развитие

б) физическая подготовленность

Следовательно, дополнительные занятия легкой атлетикой способствуют развитию и совершенствованию функциональных возможностей организма детей школьного возраста, что особенно важно в период их роста и становления. При этом они не оказывают значимого влияния на антропометрические показатели учащихся, в отличие от некоторых других видов спорта.

В спортивных группах отмечается не только более выраженное улучшение физического развития и физической подготовленности по сравнению со школьниками, не занимающимися спортом (рис. 3.2.3.), но и увеличивается продолжительность времени их изменений. У большинства спортсменов прирост показателей происходит преимущественно на подготовительном этапе тренировки и по итогам годичного тренировочного цикла. Как видно из рис.3.2.3. дополнительные занятия легкой атлетикой вызывают более значимые достоверные изменения показателей физического

развития и физической подготовленности, чем у школьников, не занимающихся спортом.

### **3.3. Состояние сердечно-сосудистой системы и показатели электрокардиографии у подростков, не занимающихся спортом и занимающихся легкой атлетикой.**

Под наблюдением находилось 50 спортсменов, занимающихся легкой атлетикой (основная группа). Из них число мальчиков составило 22(44%), девушек – 28(46%). 50 детей I группы здоровья в возрасте от 11 до 15 лет, проживающих в г. Самарканда учащихся в общеобразовательной школе №1. Из них число мальчиков составило 25(50%), девушек-подростков – 25 (50%). Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы изучали определением ЧСС, САД, ДАД и оценкой результатов ЭКГ. Артериальное давление крови регистрировали у исследованных в положении лежа, при этом рука, на которую была наложена манжета, находилась на уровне тела [Сафин Р.С., 2002 г.]. Результаты электрокардиографии, записанных в 12 общепринятых отведениях в положении лежа (В.Н. Орлов, 2006). Для этого использовался компьютерный электрокардиограф "Малыш" (М.К. Осколкова, О.О. Куприянова, 1986). Проверка анализа биоэлектрической активности миокарда проведена с помощью специалистов Клиники СамМИ г. Самарканда.

При анализе систолического давления нами получены следующие результаты. У школьников занимающихся легкой атлетикой и не занимающихся спортом в покое в возрастном аспекте, систолическое давление увеличивалось по возрастам, оно увеличивалось, наибольшее значение наблюдалось у 15-летних школьников. Как видно из таблицы 3.3.1. показатели САД в обеих группах до физической нагрузки в возрасте 11,12,13, и в 15 лет достоверно не изменялись по сравнению с показателями

контрольной группы. В возрасте 14 лет, у основной группы исследованных были достоверно ниже с показателями с показателями контрольной группы. Рассматривая изменения систолического давления через 10 минут после физической нагрузки можно отметить следующие изменения табл. 3.3.1. Показатели САД у школьников, занимающихся легкой атлетикой и не занимающихся спортом, после физической нагрузки увеличивалась. При сравнение результатов нами отмечено, что в возрасте 14-15 лет, в основной группе были достоверно ниже по сравнению с показателями САД контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, видно, что физическая нагрузка вызывает существенные изменения систолического давления. Сопоставляя данные полученные после нагрузки в возрастном аспекте, можно сказать, что увеличения систолического давления после нагрузки во всех возрастных группах является реакцией на физическую нагрузку, которая становится более экономичной [6].

Рассматривая изменения диастолического давления в состоянии покоя, можно отметить, что показатели ДАД имели тенденцию к снижению у школьников, занимающихся легкой атлетикой по сравнению с показателями контрольной группы. Наибольшие значения наблюдались у 14 и 15-летних спортсменов, которое было достоверно ниже с показателями контрольной группы, как у мальчиков так и у девочек ( $p < 0,05$ ) табл. 3.3.2.

После физической нагрузки показатели диастолического давления претерпевали менее изменения у спортсменов-легкоатлетов во всех возрастных группах, тогда как, в контрольной группе показатели ДАД имели к увеличению.

В возрастном аспекте 14-15 лет показатели ДАД после физической нагрузке у спортсменов были достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями ДАД в группе контроля.

Таким образом, можно отметить, что изменения диастолического давления были менее выраженными, чем изменения систолического давления как в возрастном аспекте, так и после тренировки.

В целом выявленные изменения артериального давления можно объяснять положительной хронотропной реакцией сердца на физическую нагрузку, при слабой инотропной реакции, что выразилось в малом изменении величин САД и ДАД при относительном учащении пульса. Этот тип реакции является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

**Таблица 3.3.1. Показатели САД у детей, занимающихся легкой атлетикой в возрасте 11-15 лет ( $M \pm m$ ).**

Возраст	Пол	Покой		p1	После физической нагрузки		p2
		Контр	Основ		Контр	Основ	
11-лет	Д	113.2±3.1	109.6±2.0	>0.05	116±3.2	113.8±2.0	>0.05
	М	112.7±4.0	110.4±2.8	>0.05	114.9±3.1	113.5±2.5	>0.05
12-лет	Д	114.8±2.8	112.4±2.0	>0.05	116.9±3.2	114.0±2.1	>0.05
	М	113.5±3.4	111.8±2.1	>0.05	115.1±3.9	114.3±3.2	>0.05
13-лет	Д	115.6±2.2	112.9±2.1	>0.05	116.6±2.0	115.4±1.2	>0.05
	М	115.8±1.3	113.5±1.2	>0.05	118.5±3.2	116.1±3.1	>0.05
14-лет	Д	117.8±1.3	114.0±1.1	<0.05	122.4±2.2	117.8±2.1	<0.05
	М	118.8±1.1	115.8±0.9	<0.05	125.3±3.7	117.7±2.1	<0.05
15-лет	Д	118.3±2.2	115.2±2.0	>0.05	123.2±1.2	118.2±2.1	<0.05
	М	119.6±1.1	116.9±0.8	>0.05	124.9±2.1	119.2±1.8	<0.05

**Примечание:** \* - достоверность различия в сравнении с данными контрольной группы ( $P < 0,05; 0,02$ )

**Таблица 3.3.2. Показатели ДАД у детей, занимающихся легкой атлетикой в возрасте 11-15 лет ( $M \pm m$ ).**

Возраст	Пол	Покой		p1	После физической нагрузки		p2
		Контр	основ		Контр	Основ	
11-лет	Д	69.1±1.9	68.4±1.9	>0.05	74.2±2.9	72.2±1.8	>0.05
	М	68.9±2.1	68.1±2.0	>0.05	73.9±3.0	71.8±3.2	>0.05
12-лет	Д	71.9±1.4	69.4±3.1	>0.05	75.6±2.5	73.0±1.0	>0.05
	М	72.8±1.7	70.2±1.2	>0.05	76.7±2.7	74.4±2.2	>0.05
13-лет	Д	74.6±1.1	71.4±0.9	<0.05	79.6±2.5	74.9±2.1	>0.05
	М	73.0±2.9	71.2±1.2	>0.05	78.6±1.2	75.0±0.8	>0.05
14-лет	Д	74.4±2.8	70.5±1.8	>0.05	80.7±1.4	74.2±1.3	<0.01
	М	75.9±1.9	69.2±1.7	<0.05	81.3±2.2	73.4±2.1	<0.05
15-лет	Д	78.3±2.1	72.9±1.0	<0.05	82.4±2.9	74.5±2.5	<0.05
	М	78.8±1.7	73.2±2.1	<0.05	82.3±2.5	74.1±1.6	<0.05

**Примечание:** \* - достоверность различия в сравнении с данными контрольной группы ( $P < 0,05; 0,02$ )

По показателям ЭКГ мы делали выводы об автоматии, проводимости и возбудимости сердечной мышцы. Особенности автоматии сердца проявляются в изменениях частоты и ритма комплексов зубцов ЭКГ, особенности изменения проводимости - в продолжительности интервалов, а возбудимости - в динамике ритма и вольтажа зубцов.

При оценке электрокардиограмм подростков были определены зубец Р, интервал PQ, комплекс QRS, интервал QT, частота сердечных сокращений и ЭОС. Нами были проведены исследования биоэлектрической активности деятельности сердца у легкоатлетов на короткие дистанции различным спортивным стажем.

При анализе сердечного ритма синусовый ритм определялся у 50 (100 %) подростков. Правильный регулярный ритм был у 8 (16%) подростков. Дыхательные аритмии встречались у 42 (84 %) обследованных школьников не

занимающихся спортом, тогда как у подростков занимающихся легкой атлетикой регулярный ритм был у 34(68%), дыхательная аритмия встречались у 16(32%). Из литературных данных [135,136] известно, что при ЭКГ исследование у здоровых детей часто наблюдается синусовая дыхательная аритмия: в фазе вдоха число сердечных сокращений увеличивается, в фазе выдоха — уменьшается. Однако у детей с лабильной вегетативной нервной системой может отмечаться и синусовая аритмия, не зависящая от дыхания. В наших исследованиях резко выраженная синусовая аритмия встречались у девочек 11-12 лет у 3(10%), у мальчиков 13-14 лет у 2 (9%) и у мальчиков 15 лет у 4(18%) не занимающихся спортом. У 5 (22,7%) мальчиков занимающихся легкой атлетикой со спортивным стажем 3х лет в возрасте 14-15 лет отмечалась синусовая брадикардия. Это связано с тем, что занятия бегом укорачивают деполяризацию (возбуждение) миокарда предсердий. У девочек 11-12 лет у 4(18%) отмечалось синусовая аритмия. Однако после физической нагрузки у легкоатлетов эти показатели уменьшались, что указывает на функциональный характер этих изменений. Тогда как, в контрольной группе изменений не выявлено. Наши исследования еще раз показывает, что у подростков не занимающихся спортом часто встречается лабильность вегетативной нервной системы. Как видно из таблицы 3.3.3., 3.3.4., средние показатели зубца Р у легкоатлетов, во всех возрастных группах в условиях покоя и после физической нагрузки почти не отличались по сравнению с контрольной группой и равнялись  $0,08 \pm 0,001$  с. с индивидуальными колебаниями от 0,06 с до 0,10 с. При изучении интервала PQ в контрольной группы до и после физической нагрузки, мы отметили относительное укорочение PQ после физической нагрузки и составило  $0,12 \pm 0,002$  с. С индивидуальными колебаниями от 0,09 до 0,18 с. У детей занимающихся легкой атлетикой интервал PQ в возрасте 13-15 лет, до нагрузки составил  $0,14 \pm 0,012$  с. После физической нагрузки этот показатель почти не изменился. Комплекс зубцов QRS определяется в мм и, как известно, означает охват сердца последовательным возбуждением и

относится к основному зубцу ЭКГ. У подростков не занимающихся спортом в возрасте 12-15 лет, величина данного зубца составил –  $0,08 \pm 0,009$  с. с колебаниями от 0,07 до 0,12 с. Этот показатель не изменился в зависимости от пола. У подростков занимающихся легкой атлетикой, величина данного зубца (в покое) составила  $0,08 \pm 0,009$  с. Расщепление комплекса QRS в отведениях III, V<sub>1,2</sub> отмечалось у 9(18%) школьников, не занимающихся спортом, тогда как у школьников занимающихся легкой атлетикой отмечалось 5(10%), что обозначалось частичной блокадой правой ножки пучка Гиса. После физической нагрузки длительность интервала QRS составил  $0,075 \pm 0,002$  с. В зависимости от пола этот показатель достоверно не изменился. Изучение интервала QT в контрольной группе в возрасте 11-12 лет составило  $0,31 \pm 0,012$  с, в возрасте 13-15 лет составил –  $0,34 \pm 0,011$  с. Аналогичные результаты получены у подростков занимающихся легкой атлетикой до физической нагрузки. При изучении интервала QT после физической нагрузки нами выявлено тенденция к укорочению этого интервала в обеих группах. Это связано с тем, что период исследования мог совпадать с напряженным этапом тренировок и увеличением тренировочных нагрузок. При сравнительном анализе интервала QT в зависимости от пола было установлено, что у мальчиков отмечена лишь тенденция к большему значению, чем у девочек ( $p > 0,05$ ). Величина R-R у мальчиков в контрольной группе в возрасте 11-12 лет до физической нагрузки в среднем составил  $0,71 \pm 0,012$  с., у девочек  $0,72 \pm 0,014$ . В возрасте 13-15 лет у мальчиков составило  $0,76 \pm 0,018$  с., а у девочек  $0,79 \pm 0,016$  с.

**Таблица 3.3.4. Показатели электрокардиографии у школьников не занимающихся спортом(числитель) и занимающихся легкой атлетикой(знаменатель)в условиях относительного покоя.**

Показатели	Группа обследованных детей			
	11-12 лет		13-15 лет	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
	(n = 10)	(n = 10)	(n = 15)	(n = 15)
P, с	0,08 ± 0.008	0,08 ± 0.013	0,08 ± 0.017	0,08 ± 0.019
	0,08 ± 0.01	0,08 ± 0.011	0,08 ± 0.018	0,08 ± 0.016
PQ, с	0,12 ± 0.017	0,12 ± 0.016	0,13 ± 0.0198	0,14 ± 0.010
	0,12 ± 0.019	0,12 ± 0.017	0,14 ± 0.012	0,14 ± 0.014
QRS, с	0,075 ± 0.007	0,076 ± 0.008	0,079 ± 0.005	0,08 ± 0,009
	0,075 ± 0.008	0,076 ± 0.01	0,08 ± 0.009	0,08 ± 0,009
QT, с	0,31 ± 0.012	0,32± 0.013	0,34 ± 0.011	0,34 ± 0,015
	0,33 ± 0.014	0,33± 0.016	0,35 ± 0.017	0,35 ± 0,019
R-R , с	0.71±0.012	0.72±0.014	0.76± 0.018	0.79± 0.016
	0.75±0.023	0.76±0.027	0.91± 0.019	0.89± 0.018
ЧСС, уд/мин	84,9 ± 2,9	83,7 ± 2,07	79,89 ± 2,21	76,81 ± 2,992
	80,7 ± 2,1	79,8 ± 3,03	66,9 ± 2,01	67,6 ± 1,85

В группе легкоатлетов величина R-R-интервала у мальчиков в возрасте 11-12лет составила  $0.75\pm 0.023$ , у девочек  $0.76\pm 0.027$  с. В возрасте 13-15лет у мальчиков составил  $0.91\pm 0.019$ с., у девочек в среднем составила  $0.89\pm 0.018$ с. У подростков занимающихся легкой атлетикой со спортивным стажем 3х лет мы отмечаем колебания интервала R-R в пределах 0,84 - 1,11 с. ЧСС занимающихся легкой атлетикой ввозрасте 13-15 лет был достоверно ниже по сравнению с контрольной группой и в среднем составило 67,3 уд мин., что соответствует работе сердца тренированного человека. В контрольной группе и в группе легкоатлетов величина R-R-интервала после нагрузки в среднем сократилось и составило в зависимости от возраста и пола  $0.52\pm 0.022$ с.,  $0.52\pm 0.025$ с.;  $0.57\pm 0.024$ с.,  $0.57\pm 0.023$ с., соответственно  $0.56\pm 0.011$ с.,  $0.56\pm 0.016$ с.;  $0.65\pm 0.014$ с.,  $0.64\pm 0.012$ с. При ЭКГ исследование

ЧСС после физической нагрузке в обеих группах исследованных была достоверно выше по сравнению до физической нагрузки ( $P < 0,001$ ) табл. 3.3.3., 3.3.4., что соответствует адекватной реакции функциональной системы организма на нагрузку.

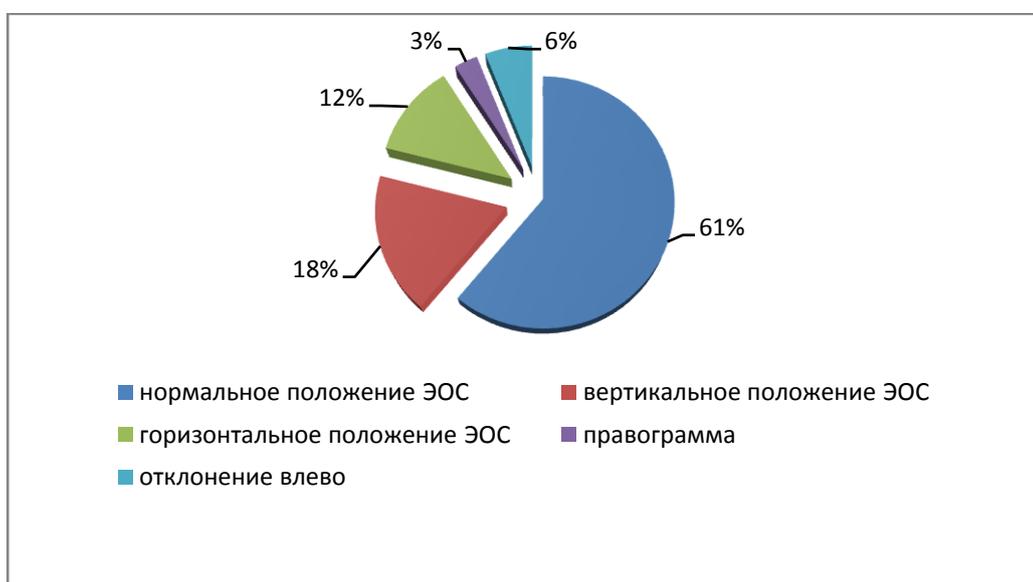
**Таблица 3.3.3. Показатели электрокардиографии у школьников не занимающихся спортом(числитель) и занимающихся легкой атлетикойв после физической нагрузки.**

Показатели	Группа обследованных детей			
	11-12 лет		13-15 лет	
	Мальчики (n = 10)	Девочки (n = 10)	Мальчики (n = 15)	Девочки (n = 15)
P, с	0,08 ± 0.008	0,08 ± 0,013	0,08 ± 0,017	0,08 ± 0.019
	0,08 ± 0.01	0,08 ± 0,011	0,08 ± 0,018	0,08 ± 0.016
PQ, с	0,12 ± 0.017	0,12 ± 0,016	0,13 ± 0,0198	0,14 ± 0.010
	0,12 ± 0.019	0,12 ± 0.017	0,14 ± 0.012	0,14 ± 0.014
QRS, с	0,075 ± 0.006	0,076 ± 0.005	0,078 ± 0.008	0,078 ± 0,01
	0,075 ± 0.007	0,076 ± 0.009	0,079 ± 0.006	0,079 ± 0,009
QT, с	0,27 ± 0.013	0,27 ± 0.014	0,29 ± 0.017	0,29 ± 0,018
	0,29 ± 0.012	0,29 ± 0.016	0,31 ± 0.018	0,31 ± 0,017
R-R, с	0,52 ± 0.022	0,52 ± 0,025	0,57 ± 0.024	0,57 ± 0.023
	0,56 ± 0.011	0,56 ± 0.016	0,65 ± 0.014	0,64 ± 0.012
ЧСС, уд/мин	114,9 ± 2,5	113,9 ± 2,9	104,9 ± 2,61	106,9 ± 2,8
	108,7 ± 2,1	107,6 ± 2,03	92,8 ± 2,2	94,6 ± 1,7

Зубец R – обычно основной зубец ЭКГ. Он обусловлен возбуждением желудочков. Амплитуда зубца R в стандартных и в усиленных отведениях от конечностей обусловлена расположением электрической оси сердца. Электрической оси сердца у 68% школьников не занимающихся спортом соответствовал нормальному, у 18% горизонтальному и 14% вертикальному типу.

По данным Р. А. Калюжной [68], у юных спортсменов наиболее часто встречается вертикальная электрическая позиция сердца (у 65%), нормограмма встречается у 6%, правограмма — у 12%, отклонение влево — у 17%. При определении электрической оси сердца на экг у спортсменов-легкоатлетов, мы выявили нормальное положение ЭОС у 61% детей, вертикальное у 18%, горизонтальное у 12%, и у 3% спортсменов было выявлено отклонение электрической оси сердца вправо, а отклонение эос влево у 6%. Данные эос у спортсменов представлены на рис. 3.3.1.

**Рисунок 3.3.1. Положение ЭОС у спортсменов-легкоатлетов**



Как известно, в грудных отведениях зубец R должен нарастать по амплитуде с V1 по V4. В каждом последующем отведении с V1 по V4 зубец R должен быть больше, чем в предыдущем. Зубец RV5,V6 обычно меньше по амплитуде, чем RV4.

В наших наблюдениях зубец R регистрировался во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей. При изучении ЭКГ, у 6(12%) подростков, занимающихся легкой атлетикой, выявили косвенные признаки гипертрофии левого желудочка, а именно в грудных отведениях зубец R был по типу  $RV6 > RV5 > RV4$ .

В качестве примера наших исследований приводим следующее наблюдение.

Легкоатлет Р. 15 лет. Со спортивным стажем 3х лет регулярно занимается бегом и находится на этапе начальной специализации. Проводится рациональные подготовки с учетом выносливости спортсмена. Имеет хорошие спортивные результаты, является участницей спортивных состязаний областного и республиканского масштаба. При проведении медицинского обследования и антропометрии выяснилось: рост 165 см, вес 51 кг, окружность грудной клетки 79 см. ЧСС 68 в 1 минуту, САД 105,0 ммрт.ст., ДАД 62 мм.рт.ст. На рисунке 4.2. дано ЭКГ :, P-0,08с, P-Q-0,14, QRS-0,08с, QT-0,38с. Ритм синусовый правильный, ЧСС 68 ударов в минуту. Нормальное положение электрической оси сердца, В грудных отведениях  $RV6 > RV4$ ), что означает гипертрофию левого желудочка и удлиненного интервала QT.

### Рисунок 3.3.2.. ЭКГ данного спортсмена



Рис.4.2.. ЭКГ Р. 15 лет. Призер республиканских состязаний. На ЭКГ P-0,08с, P-Q-0,14, QRS-0,08с, QT-0,38с, В грудных отведениях  $RV_6 > RV_4$ ), что означает гипертрофию левого желудочка

Верхушечный толчок определялся в четвертом межреберье по среднеключичной линии. Пульс умеренного напряжения, удовлетворительного наполнения, ритмичный, лабильный, при задержке дыхания дыхательная аритмия исчезает. При перкуторном определении границ относительной тупости сердца: верхняя – на уровне второго и третьего ребра, правая – выходит за правый край грудины на 2,5 – 3,0 см; левая – на 0,5 см кнаружи от левой среднеключичной линии. При аускультации сердца тоны сердца не расщеплены ясные, шумов нет. Учащения сердцебиений, «перебоев», кардиалгии не отмечает. Одышки, кашля, отеков нет. Обмороков не бывало. Грудная клетка в области сердца не

изменена. Патологической пульсации нет. Повышенной утомляемости нет, гепатоспленомегалии нет.

Заключение: на основании объективных данных, результатов опроса и анамнеза установлено, что расширение границ сердца имеется, оно не связано с патологией ССС и расценивается как физиологическое. Занятия спортом можно продолжать. Наблюдение спортивного врача.

Таким образом, в процессе подготовки спринтеров необходимо не только развивать физические качества, совершенствовать техническую подготовленность, но и формировать биологические предпосылки высокой работоспособности. Поэтому на первый план должна выходить функциональная подготовленность спортсменов, как одна из основных сторон подготовки.

В целом эффективность тренировочного процесса во многом зависит от правильного использования нагрузок определенной направленности с учетом функциональных особенностей кровообращения спортсменов, но при этом важно выявить особенности протекания адаптационных процессов на занятиях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многообразная практика использования физических упражнений в подростковом возрасте направлена, в конечном счете, на физическое совершенствование подрастающего поколения.

Легкоатлетические упражнения способствуют улучшению обмена веществ, укреплению нервной, сердечно - сосудистой и дыхательных систем, а также формированию правильной осанки. [75,108]. Состояние сердечно-сосудистой системы, в частности, и структурно-функциональных особенностей сердца человека является одним из важнейших критериев оценки воздействия систематической спортивной тренировки на организм занимающегося[125]. Однако до сих пор недостаточно изучен вопрос, о влиянии легкой атлетики на функциональные показатели деятельности сердца детей и подростков. С одной стороны, это связано с мало изученностью данных, полученных при занятиях легкой атлетикой, с другой – большой популярностью этого вида спорта, что требует научного обоснования занятий для укрепления и сохранения здоровья школьников в процессе спортивных тренировок.

Поэтому исследование влияния легкой атлетики на физическую развитие и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у школьников представляется нам вопросом, требующим изучения.

Целью нашего исследования явилось Изучение физического развития, формирование физической подготовленности и состояние сердечно-сосудистой системы у школьников занимающихся легкой атлетикой.

Для изучения показателей физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы было обследовано 50 спортсменов, занимающихся легкой атлетикой (основная группа) и 50 здоровых детей, обучающихся в общеобразовательной школе №1. (контрольная группа) в возрасте 11-15 лет. При изучении спортивного стажа у обследованных, нами выявлено, что у 14(28%) детей спортивный стаж по легкой атлетики был 1 год, у 17(34%) 2

года и у 19(38%) школьников спортивный стаж по занятиям легкой атлетикой был 3 года.

Антропометрические показатели, являясь генетически детерминированными, вряд ли могут претерпевать существенные изменения в результате занятий различными видами спорта, которые не связаны со значительными отягощениями в периоды активного роста организма школьников. В тоже время возрастная динамика прироста антропометрических данных у легкоатлетов 1 и 2 года стажем практически повторяет изменения их в контрольных группах, но более выражена у легкоатлетов ( $P > 0,1$ ).

В показателях роста и окружности грудной клетки в возрасте 11,12,14 лет значимых различий между легкоатлетами и контрольной группой школьников не выявлено. В возрасте 13 и 15 лет показатели роста и окружности грудной клетки были достоверно выше в основной группе школьников ( $P < 0,05$ ). Средние показатели массы тела у мальчиков легкоатлетов во всех возрастных группах почти не отличались по сравнению с контрольной группой.

При сравнении полученных результатов у девочек средняя величина длины тела и окружности грудной клетки у 11, 13 и 14 – летних девочек легкоатлеток практически повторяли изменения их в контрольных группах, а у девочек легкоатлеток 12 и 15 лет длина тела и окружность грудной клетки были достоверно выше ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Показатели массы тела у девочек во всех возрастных группах почти не отличались, а в возрасте 11,12,15 лет имели тенденцию к снижению у легкоатлеток по сравнению с контрольной группой.

Анализ сравнения полученных результатов региональными стандартами физического развития детей и подростков (Комилова Р.Т. 2006), показали следующие изменения антропометрических данных у школьников не занимающихся спортом. Средние величины роста ( $M \pm 1,0\sigma$ ) отмечались 84%, ниже средних ( $M - 1,1\sigma$  до  $M - 2\sigma$ ) у 16% школьников. Показатель массы

тела у 38% школьников был средних величин, у 46% ниже средних и у 8% выше средних величин. Также при сравнении окружности грудной клетки мы отмечали средние величины у 54% школьников. В отличие от контрольной группы у школьников занимающихся легкой атлетикой показатели средние величины роста отмечались у 92%, выше средних у 8% школьников. Аналогичные изменения произошли в показателях массы тела и грудной клетки.

Полученные нами анализы указывают на тенденцию ухудшения физического развития учащихся в общеобразовательных школах.

При анализе результатов антропометрических измерений позволяет утверждать, что показатели роста, веса, окружности грудной клетки у школьников занимающихся легкой атлетикой со стажем 3 года, были достоверно выше чем средние показатели, для возраста 11-15 лет у школьников не занимающихся спортом. При изучении динамики прироста по возрастам в процентном отношении мы выявили следующие изменения. Так, при изучении динамики роста у школьников отмечено, что наиболее интенсивное его увеличение происходило в 13–14 лет с пиком в 14 лет (5%). У школьниц оно проявлялось в более раннем возрасте – 12–13 лет – 4,0%. У легкоатлетов максимальный прирост приходился на 13–14 лет с пиком в 13 лет (7,0%), а у легкоатлеток он отмечен в 12 лет – 9,0%. Аналогичные изменения претерпевают показатели веса и окружности грудной клетки.

Динамика прироста массы тела у легкоатлетов 3 года стажем почти соответствует в среднем показателям их в контрольных группах, но более выражена у легкоатлетов. Наибольший прирост изучаемых показателей физического развития отмечается у девочек в 12 -13 лет, а у мальчиков в 14-15 лет ( $P < 0,05$ ). Выявленная закономерность объясняется, на наш взгляд, различиями в темпах полового созревания у подростков.

Функциональные показатели также имеют четкую периодичность изменений, которая отмечается как у школьников, не занимающихся

спортом, так и у детей, занимающихся легкой атлетикой, но эти изменения у занимающихся легкой атлетикой более выражены.

Например, изменения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у школьников характеризовались максимальным ее увеличением в 12 лет – 10,0% и 14–15 лет – 17,0%. У школьниц он приходился на 12–13 лет с пиком в 12 лет – 14,7%. У легкоатлетов максимальный прирост значений отмечался в эти же сроки (12 лет – 11,0%, 14 лет – 27,3%), а у легкоатлеток он происходил в 12–13 лет с пиком в 13 лет – 20,0%. Сравнительный анализ показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у школьников занимающихся легкой атлетикой с учетом половой дифференциации, выявлено, что мальчики имеют более высокий уровень развития функции внешнего дыхания во всех возрастных периодах, чем девочки. Наибольший прирост жизненной емкости легких отмечен у девочек в 13 - 14 лет, у мальчиков в 14 - 15 лет. Исследованиями выявлено, что с возрастом отмечаются улучшения жизненного индекса у спортсменов обоего пола.

В целом, занятия легкой атлетикой способствуют развитию и совершенствованию функциональных возможностей организма детей школьного возраста, что особенно важно в период их роста и становления. При этом занятия легкой атлетикой оказывают положительные влияния не только на антропометрические показатели учащихся, но и улучшает показатели ЖЕЛ в отличие от школьников, не занимающихся спортом. Анализ динамики прироста показателей физической подготовленности легкоатлетов выявил, более выраженные изменения и занимают больший промежуток времени. Так, динамика относительного прироста результатов тестирования в подтягивании у школьников имела максимальные значения в 13–15 лет с пиком в 14 лет – 50,0%. У легкоатлетов они отмечались в 12 лет – 100% в 14 – 40% и в 15 лет – 30%. У школьниц максимальное увеличение показателей в виси на перекладине наблюдалось в возрасте 12–14 – 10,0% и 15 лет – 9,1%, а у легкоатлеток – в 12–14 с пиком в 13 лет – 58,3%.

Наибольшее улучшение результатов в беге 30 м с хода у школьников

отмечались в 13–14 лет – 4,0% и 15 лет – 6,5%, а у школьниц – в возрасте 12–15 лет – 2,0%. У легкоатлетов они наблюдались в 13 лет – 12,0% и 15 лет – 17,9%, а у легкоатлеток – в 14–15 лет с пиком в 15 лет – 12,5%.

У легкоатлеток по этапам обследования прирост результатов скоростной выносливости и ловкости (челночный бег) отмечается наибольший прирост показателя на подготовительном (12–13 и 15 лет) и на соревновательном этапах – в 12, 15 лет, а в 14 лет – только по результатам годового тренировочного цикла. У легкоатлетов достоверные изменения по этапам эксперимента выявляются в 14 и 15–летнем возрасте, причем на соревновательном этапе они улучшаются в 14 лет, а на подготовительном – в 14–15 лет. В остальных возрастах отмечается прирост показателей только в течение года тренировочных занятий.

В результате занятий значительные приросты силы и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса (подтягивание на перекладине) у школьников возникают в 13–15 лет, у легкоатлетов – в 12–14 и 15 лет. По этапам обследования у легкоатлетов достоверные увеличения её значений выявлены во всех возрастах по итогам годового тренировочного цикла, а в 12–15 лет на его подготовительном этапе. В 13 лет улучшение результатов наблюдалось и на соревновательном этапе.

В развитии общей выносливости (бег 400 м) выявлены выраженные изменения результатов у школьниц – в 15 лет, у легкоатлеток – в 12–13 и 15 лет. Результаты у школьников имели максимальные приросты в 14, 15 лет, у легкоатлетов они были более выражены и наблюдались в 12–13 и 15 лет. При рассмотрении данных тестирования легкоатлетов по этапам обследования выявлено, что они нарастают во всех возрастах в основном на подготовительном этапе, за исключением 11 лет, когда они изменяются только по результатам занятий в течение года.

Рост значений притестирования быстроты (бег на 30 м с хода) проявляется у легкоатлетов с конца 1 года занятий. У легкоатлеток с конца 2 года они также постепенно повышаются с нарастающей степенью

достоверности ( $p < 0,001$ ), сохраняясь на этом уровне до 15 лет. Наиболее интенсивный прирост результатов у школьниц выявлен в 15 лет, у легкоатлеток – в 14–15 лет. У школьников наиболее благоприятными периодами развития быстроты являлись – 14 и 15 лет, в то время как у легкоатлетов они происходили во всех возрастах.

Следовательно, дополнительные занятия легкой атлетикой способствуют развитию и совершенствованию функциональных возможностей организма детей школьного возраста, что особенно важно в период их роста и становления. При этом они не оказывают значимого влияния на антропометрические показатели учащихся, в отличие от некоторых других видов спорта.

В спортивных группах отмечается не только более выраженное улучшение физического развития и физической подготовленности по сравнению со школьниками, не занимающимися спортом, но и увеличивается продолжительность времени их изменений. У большинства спортсменов прирост показателей происходит преимущественно на подготовительном этапе тренировки и по итогам годичного тренировочного цикла. Как видно из дополнительных занятий легкой атлетикой вызывают более значимые достоверные изменения показателей физического развития и физической подготовленности, чем у школьников, не занимающихся спортом.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы изучали определением ЧСС, САД, ДАД и оценкой результатов ЭКГ. Артериальное давление крови регистрировали у исследованных в положении лежа, при этом рука, на которую была наложена манжета, находилась на уровне тела [Сафин Р.С., 2002 г.]. Результаты электрокардиографии, записанных в 12 общепринятых отведениях в положении лежа (В.Н. Орлов, 2006).

При анализе систолического давления нами получены следующие результаты. У школьников занимающихся легкой атлетикой и не занимающихся спортом в покое в возрастном аспекте, систолическое давление увеличивалось по возрастам, оно увеличивалось, наибольшее

значение наблюдалось у 15-летних школьников. Показатели САД в обеих группах до физической нагрузки в возрасте 11,12,13, и в 15 лет достоверно не изменялись по сравнению с показателями контрольной группы. В возрасте 14 лет, у основной группы исследованных были достоверно ниже с показателями с показателями контрольной группы.

Рассматривая изменения систолического давления через 10 минут после физической нагрузки можно отметить следующие изменения табл. 3.3.1. Показатели САД у школьников, занимающихся легкой атлетикой и не занимающихся спортом, после физической нагрузки увеличивалась. При сравнение результатов нами отмечено, что в возрасте 14-15 лет, в основной группе были достоверно ниже по сравнению с показателями САД контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, видно, что физическая нагрузка вызывает существенные изменения систолического давления. Сопоставляя данные полученные после нагрузки в возрастном аспекте, можно сказать, что увеличения систолического давления после нагрузки во всех возрастных группах является реакцией на физическую нагрузку, которая становится более экономичной [6].

Рассматривая изменения диастолического давления в состоянии покоя, можно отметить, что показатели ДАД имели тенденцию к снижению у школьников, занимающихся легкой атлетикой по сравнению с показателями контрольной группы. Наибольшие значения наблюдались у 14 и 15-летних спортсменов, которое было достоверно ниже с показателями контрольной группы, как у мальчиков так и у девочек ( $p < 0,05$ ).

После физической нагрузки показатели диастолического давления претерпевали менее изменения у спортсменов-легкоатлетов во всех возрастных группах, тогда как, в контрольной группе показатели ДАД имели к увеличению.

В возрастном аспекте 14-15 лет показатели ДАД после физической нагрузки у спортсменов были достоверно ниже ( $p < 0,05$ ) по сравнению с показателями ДАД в группе контроля.

Таким образом, можно отметить, что изменения диастолического давления были менее выраженными, чем изменения систолического давления как в возрастном аспекте, так и после тренировки. В целом выявленные изменения артериального давления можно объяснять положительной хронотропной реакцией сердца на физическую нагрузку, при слабой инотропной реакции, что выразилось в малом изменении величин САД и ДАД при относительном учащении пульса. Этот тип реакции является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

По показателям ЭКГ мы делали выводы об автоматии, проводимости и возбудимости сердечной мышцы. Особенности автоматии сердца проявляются в изменениях частоты и ритма комплексов зубцов ЭКГ, особенности изменения проводимости - в продолжительности интервалов, а возбудимости - в динамике ритма и вольтажа зубцов.

При оценке электрокардиограмм подростков были определены зубец Р, интервал PQ, комплекс QRS, интервал QT, частота сердечных сокращений и ЭОС. Нами были проведены исследования биоэлектрической активности деятельности сердца у легкоатлетов на короткие дистанции различным спортивным стажем.

При анализе сердечного ритма синусовый ритм определялся у 50 (100 %) подростков. Правильный регулярный ритм был у 18 (36%) подростков. Дыхательные аритмии встречались у 27 (54 %) обследованных школьников не занимающихся спортом, тогда как у подростков занимающихся легкой атлетикой регулярный ритм был у 30(60%), дыхательная аритмия встречались у 10(20%). Из литературных данных [135,136] известно, что при ЭКГ исследование у здоровых детей часто наблюдается синусовая дыхательная аритмия: в фазе вдоха число сердечных сокращений

увеличивается, в фазе выдоха — уменьшается. Однако у детей с лабильной вегетативной нервной системой может отмечаться и синусовая аритмия, не зависящая от дыхания. В наших исследованиях резко выраженная синусовая аритмия встречались у девочек 11-12 лет у 3(10%), у мальчиков 13-14 лет у 2 (9%) и у мальчиков 15 лет у 4(18%) не занимающихся спортом. У 5 (22,7%) мальчиков занимающихся легкой атлетикой со спортивным стажем 3х лет в возрасте 14-15 лет отмечалась синусовая брадикардия. Это связано с тем, что занятия бегом укорачивают деполяризацию (возбуждение) миокарда предсердий. У девочек 11-12 лет у 4(18%) отмечалось синусовая аритмия. Однако после физической нагрузки у легкоатлетов эти показатели уменьшались, что указывает на функциональный характер этих изменений. Тогда как, в контрольной группе изменений не выявлено. Наши исследования еще раз показывает, что у подростков не занимающихся спортом часто встречается лабильность вегетативной нервной системы. Средние показатели зубца Р у легкоатлетов, во всех возрастных группах в условиях покоя и после физической нагрузки почти не отличались по сравнению с контрольной группой и равнялись  $0,08 \pm 0,001$  с. с индивидуальными колебаниями от 0,06 с до 0,10 с. При изучении интервала PQ в контрольной группы до и после физической нагрузки, мы отметили относительное укорочение PQ после физической нагрузки и составило  $0,12 \pm 0,002$  с. С индивидуальными колебаниями от 0,09 до 0,18 с. У детей занимающихся легкой атлетикой интервал PQ в возрасте 13-15лет, до нагрузки составил  $0,14 \pm 0,012$ с. После физической нагрузки этот показатель почти не изменился. Комплекс зубцов QRS определяется в мм и, как известно, означает охват сердца последовательным возбуждением и относится к основному зубцу ЭКГ. У подростков не занимающихся спортом в возрасте 12-15лет, величина данного зубца составил –  $0,08 \pm 0,009$  с. с колебаниями от 0,07 до 0,12 с. Этот показатель не изменился в зависимости от пола. У подростков занимающихся легкой атлетикой, величина данного зубца (в покое) составила  $0,08 \pm 0,009$  с. Расщепление комплекса QRS в

отведениях III, V<sub>1,2</sub> отмечалось у 9(18%) школьников, не занимающихся спортом, тогда как у школьников занимающихся легкой атлетикой отмечалось 5(10%), что обозначалось частичной блокадой правой ножки пучка Гиса. После физической нагрузки длительность интервала QRS составил  $0,075 \pm 0,002$ с. В зависимости от пола этот показатель достоверно не изменился. Изучение интервала QT в контрольной группе в возрасте 11-12 лет составило  $0,31 \pm 0,012$ с, в возрасте 13-15 лет составил –  $0,34 \pm 0,011$ с. Аналогичные результаты получены у подростков занимающихся легкой атлетикой до физической нагрузки. При изучении интервала QT после физической нагрузки нами выявлено тенденция к укорочению этого интервала в обеих группах. Это связано с тем, что период исследования мог совпадать с напряженным этапом тренировок и увеличением тренировочных нагрузок. При сравнительном анализе интервала QT в зависимости от пола было установлено, что у мальчиков отмечена лишь тенденция к большему значению, чем у девочек ( $p > 0,05$ ). Величина R-R у мальчиков в контрольной группе в возрасте 11-12 лет до физической нагрузки в среднем составил  $0,71 \pm 0,012$ с., у девочек  $0,72 \pm 0,014$ . В возрасте 13-15 лет у мальчиков составило  $0,76 \pm 0,018$ с., а у девочек  $0,79 \pm 0,016$ с.

В группе легкоатлетов величина R-R-интервала у мальчиков в возрасте 11-12 лет составила  $0,75 \pm 0,023$ , у девочек  $0,76 \pm 0,027$  с. В возрасте 13-15 лет у мальчиков составил  $0,91 \pm 0,019$ с., у девочек в среднем составила  $0,89 \pm 0,018$ с. У подростков занимающихся легкой атлетикой со спортивным стажем 3х лет мы отмечали колебания интервала R-R в пределах 0,84 - 1,11 с. ЧСС занимающихся легкой атлетикой в возрасте 13-15 лет был достоверно ниже по сравнению с контрольной группой и в среднем составило 67,3 уд мин., что соответствует работе сердца тренированного человека. В контрольной группе и в группе легкоатлетов величина R-R-интервала после нагрузки в среднем сократилось и составило в зависимости от возраста и пола  $0,52 \pm 0,022$ с.,  $0,52 \pm 0,025$ с.;  $0,57 \pm 0,024$ с.,  $0,57 \pm 0,023$ с., соответственно  $0,56 \pm 0,011$ с.,  $0,56 \pm 0,016$ с.;  $0,65 \pm 0,014$ с.,  $0,64 \pm 0,012$ с. При ЭКГ исследование

ЧСС после физической нагрузке в обеих группах исследованных была достоверно выше по сравнению до физической нагрузки ( $P < 0,001$ ), что соответствует адекватной реакции функциональной системы организма на нагрузку.

Зубец R – обычно основной зубец ЭКГ. Он обусловлен возбуждением желудочков. Амплитуда зубца R в стандартных и в усиленных отведениях от конечностей обусловлена расположением электрической оси сердца. Электрической оси сердца у 68% школьников не занимающихся спортом соответствовал нормальному, у 18% горизонтальному и 14% вертикальному типу.

По данным Р. А. Калюжной [68], у юных спортсменов наиболее часто встречается вертикальная электрическая позиция сердца (у 65%), нормограмма встречается у 6%, правограмма — у 12%, отклонение влево — у 17%. При определении электрической оси сердца на экг у спортсменов-легкоатлетов, мы выявили нормальное положение ЭОС у 61% детей, вертикальное у 18%, горизонтальное у 12%, и у 3% спортсменов было выявлено отклонение электрической оси сердца в право, а отклонение эос влево у 6%. Как известно, в грудных отведениях зубец R должен нарастать по амплитуде с V1 по V4. В каждом последующем отведении с V1 по V4 зубец R должен быть больше, чем в предыдущем. Зубец RV5, V6 обычно меньше по амплитуде, чем RV4.

В наших наблюдениях зубец R регистрировался во всех стандартных и усиленных отведениях от конечностей. При изучении ЭКГ, у 6(12%) подростков, занимающихся легкой атлетикой, выявили косвенные признаки гипертрофии левого желудочка, а именно в грудных отведениях зубец R был по типу  $RV6 > RV5 > RV4$ .

Таким образом, в процессе подготовки спринтеров необходимо не только развивать физические качества, совершенствовать техническую подготовленность, но и формировать биологические предпосылки высокой работоспособности. Поэтому на первый план должна выходить

функциональная подготовленность спортсменов, как одна из основных сторон подготовки.

Эффективность тренировочного процесса во многом зависит от правильного использования нагрузок определенной направленности с учетом функциональных особенностей кровообращения спортсменов, но при этом важно выявить особенности протекания адаптационных процессов на занятиях

## ВЫВОДЫ

1. На основании 2-х годовичного наблюдения у школьников г. Самарканда установлено, что наиболее интенсивные изменения, как антропометрических, так и функциональных показателей происходят в 12–13 лет, а у школьниц на год раньше. Занятия легкой атлетикой вызывают у школьников обоего пола более значимые изменения показателей физического развития, чем у школьников, не занимающихся спортом.

2. Проведенные исследования показали высокую эффективность занятий легкой атлетикой на физическое развитие и формирование физической подготовленности школьников г. Самарканда. По физическому развитию школьники улучшили свои показатели в среднем на  $19,7 \pm 4,0\%$ , легкоатлеты на  $33,2 \pm 6,4\%$ ; школьницы – на  $10,3 \pm 2,2\%$ , легкоатлетки – на  $25,5 \pm 5,2\%$ . По физической подготовленности (подтягивание и бег) школьники улучшили свои показатели в среднем на  $19,1 \pm 14,0\%$ , легкоатлеты – на  $59,5 \pm 26,8\%$ ; школьницы – на  $6,8 \pm 3,5\%$ , легкоатлетки – на  $16,6 \pm 4,1\%$ .

3. Особенности ЭКГ-изменений до нагрузки у легкоатлетов является превалирование нарушения образования импульса, тогда как после физической нагрузки этот показатель уменьшается, что связано со стабильностью вегетативной нервной системы. Рациональное использование физических нагрузок у легкоатлетове влияет на проводимость сердца. У 15% выявленная нами синусовая брадикардия и признаки гипертрофии левого желудочка расценивалась как «спортивное сердце».

4. Плановые регулярные тренировочные нагрузки, которые проводятся на этапе предварительной подготовки и начальной специализации у школьников, занимающихся легкой атлетикой приводят к адаптации к тренировочным нагрузкам и формированию «спортивного сердца».

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Для успешного физического развития и формирования физической подготовленности спортсменов г. Самарканда необходимо проводить динамическое наблюдение за физическим развитием. Мониторинг позволяет получить не только объективную характеристику, но и оценить состояние здоровья учащихся.

2. Контрольные нормативы, которые проводятся у спринтеров на этапе предварительной подготовки и начальной специализации рекомендуем использовать в учебном процессе физического воспитания в общеобразовательных школах. Это позволяет улучшить не только функциональные показатели по физическому развитию учащихся, но и по большинству двигательных навыков их физической подготовленности.

## Список литературы

1. Абзалов, Р. А. Изменение показателей насосной функции сердца у спортсменов и неспортсменов при выполнении мышечных нагрузок повышающейся мощности / Р. А. Абзалов, Р. Р. Нигматулина // Теория и практика физической культуры. — 2005. — № 8. — С. 33-40.
2. Абзалов, Р. А. Показатели ударного объема крови у юношей, занимающихся физическими упражнениями динамического и статического характера / Р. А. Абзалов, И. Х. Вахитов, Р. С. Сафин // Теория и-практика физической культуры. 2002. — № 3. — С. 14-16.
3. Агаджанян, М. Г. Структурно-функциональная адаптация спортивного сердца / М. Г. Агаджанян // Спортивная кардиология и физиология кровообращения. — М., 2006. — С. 8—10.
4. Агаджанян, М. Г. Электрокардиографические проявления хронического физического напряжения у спортсменов / М. Г. Агаджанян // Физиология человека. 2005. - Т. 31. - № 6. - С. 60-64.
5. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. М.: Изд-во РУДН, 2006. - 284 с.
6. Агаджанян, Н. А. Физиология человека / Н. А. Агаджанян, Л. З. Телль, В. И. Циркин, С. А. Чеснокова. М.: Медицинская книга, 2005. - 526 с.
7. Акулова, Ф. Д. Реография. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Ф. Д. Акулова. — М., 1999. — С. 340-364.
8. Анохин, П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. М.: Наука, 2001. - 197 с.
9. Антонинов, А. В. Планирование тренировочных нагрузок пловцов различной квалификации на основе анализа здоровья и динамики результатов: автореф. дисс. . канд. пед. Наук / А.В. Антонинов. — Малаховка, 2000. 23 с.

10. Апанасенко, Г. Л. Здоровье спортсмена: критерии оценки и прогнозирования / Г. Л. Апанасенко, Ю. С. Чистякова // Теория и практика физ. культуры. 2006. - № 1. - С. 1-5.
11. Аронов, Д. М. Функциональные пробы в кардиологии / Д. М. Аронов, В. П. Лупанов. — М.: МЕДпресс-информ, 2007 — 327 с.
12. Артеменков, А. А. Динамика вегетативных функций при адаптации к физической нагрузке / А. А. Артеменков // Теория и практика физ. культуры. 2006. - № 4. - С. 59-61.
13. Аулик, И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2001. — 192
14. Ахметов, И. И. Ассоциация полиморфизмов генов-регуляторов с физической деятельностью, адаптацией сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и типом мышечных волокон человека: дисс. . канд. мед. наук / И. И. Ахметов. СПб., 2006. - 183 с.
15. Баевский, Р. М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья / Р. М. Баевский // Росс, физиол. журнал. 2003. — Т. 89. - № 4. - С. 473-487.
16. Бальсевич, В. К. Онтикинезиология человека / В. К. Бальсевич — М.: Теория и практика физ. культуры, 2000. — 275 с.
17. Барчуков И.С., Нестеров А.А. Физическая культура и спорт. Методология, теория, практика. Под редакцией Маликова Н.Н. М.: Академия, 2006. – 528 с.
18. Белоцерковский, З. Б. Динамика сердечной деятельности при изометрических нагрузках у спортсменов / З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина, Е. В. Богданова и др. // Физиология человека. — 2000. — Т. 26. №1.- С. 70-76.
19. Белоцерковский, З. Б. Реакция сердца на изменение нагрузок / З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина // Медицина и спорт. — 2005. — №4. С. 33-34.
20. Белоцерковский, З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. -М.: Советский спорт, 2005. — 312 с.
21. Белоцерковский, З. Б. Эргометрические критерии анаэробной работоспособности у спортсменов разного возраста и пола / З. Б.

- Белоцерковский, Б. Г. Любина, В. А. Горелов // Физиология человека. 2004. - Т. 30. -№ 1.-С. 124-131.
22. Бельский И. Системы эффективной тренировки. МН.: Вида-Н, 2005. – 352 с.
23. Бернштейн, Н. А. Биомеханика и физиология движений / Н. А. Бернштейн. -М.: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. 688 с.
24. Билатова, М. М. Плавание для здоровья / М. М. Билатова, К. П. Сахновский // Спорт во дворе. М., 2008. - С. 19-27.
25. Бокерия, Л. А. Клиническая физиология кровообращения / Л. А. Бокерия // Клиническая физиология кровообращения. 2004. — №1. — С. 3-4.
26. Бородюк, Н. Р. Адаптация и гуморальная регуляция / Н. Р. Бородюк. М., 2003. - 152 с.
27. Боченкова, Е. В. Физические упражнения и развитие человека как личности / Б. В. Боченкова // Ананьевские чтения — 2000: тезисы науч.-практ. конференции. СПб., 2000. - С. 12-14.
28. Быков, Е. В. Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровых учащихся 12-17 лет и физиологическое обоснование оздоровительных программ: дис. . докт. мед. наук / Е. В. Быков. Челябинск, 2002. - 316 с.
29. Быков, Е. В. Спорт и кровообращение: возрастные аспекты / Е. В. Быков, А. П. Исаев, С. Л. Сашенков. Челябинск, 1998. - 63 с.
30. Вайцеховский, С. М. Система подготовки пловцов к Олимпийским играм / С. М. Вайцеховский // Современный олимпийский спорт и спорт для всех: материалы Междунар. конгр. Киев, 2003. — С. 116—118.
31. Ванюшин, Ю. С. Физическая работоспособность спортсменов с различными типами адаптации кардиореспираторной системы / Ю. С. Ванюшин, Р. Р. Хайрулин // Физиология человека. 2008. - Т. 34. — № 6. — С. 131-133.
32. Вахитов И.Х. Насосная функция сердца в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам: Автореф. дис. . докт. биол. наук. Казань. - 2005.

33. Викулов, А. Д. Вариабельность сердечного ритма« у лиц с повышенным режимом- двигательной активности' и спортсменов; / А. Д. Викулов, А. Д. Немиров, Е. Л. Ларионова; А., Ю ? Шевченко // Физиология человека; — 2005;-Т. 31ч—№ 6:— С. 54—59^:
34. Викулов, А1. Д. Кровообращение: у спортсменов-пловцов / А. Д. Викулов: — Ярославль: Изд-во >1111У, 2000. — 115 с.
35. Волков, В. Н! Спортивная тренированность: парадоксы диагностики / В. Н. Волков // Теорияипрактикафиз. культуры. 2002. —№10. —С. 10—13.
36. Современные технологии в реабилитации и спортивной медицине: материалы V Российского научного форума. — М., 2005. — С. 24—25.
37. Гаврилова, Е. А. Спортивное сердце. Стрессорнаякардиомиопатия: монография / Е. А.Гаврилова. М.: Советский спорт, 2007. — 200 с.
38. Гайдес, М. А. Общая теория систем (системы и системный анализ) / М. А. Гайдес. -М., 2004. 165 с.
39. Гамалий, В. В. Спортивная техника как объект изучения в теории спорта / В. В. Гамалий // Наука в олимпийском спорте. — 2004. — №1. С. 25-30.
40. Гаптова, Ю: В. Профилактическо-реабилитационные мероприятия всистеме подготовки спортсменов / Ю. В. Гаптова. — М., 2007. — 112 с.
41. Граевская Н.Д., Гончарова Г.А., Калугина.Е. К вопросу одиагностике гипертрофии миокарда у спортсменов. В кн.: Влияние современной системы подготовки спортсменов на состояние здоровья и динамику тренированности. М.,1977, 90—94.
42. Герасимов, И. Г. Взаимосвязь между показателями гемодинамики и дыхания у человека / И. Г. Герасимов, Е. В. Самохина // Физиология человека. 2003. - Т. 29, № 4. - С. 72-75.
43. Геселевич, В. А. Актуальные вопросы спортивной медицины: избранные труды / сост. Г. А. Макарова. М.: Советский спорт, 2004. - 234 с.
44. Геселевич, В. А. Восстановление в системеиндивидуальной1.>подготовки спортсменов высокого класса / В. А. Геселевич // Восстановлениеи повышение спортивной работоспособности. — М.: МОГИФК. — 2009. — С. 16-20.

45. Гладков, В. Н. Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактика в спорте высших достижений / В. Н. Гладков. М.: Советский спорт, 2007. — 152 с.
46. Голованов, И. И. Новая теория кровообращения и здоровья / И. И. Голованов. — М1: ООО «Славпринт», 2001. — 48 с.
47. Граевская, Н. Д. К вопросу об унификации оценки функционального состояния спортсменов / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова, Г. Е. Калугина // Теория и практика физической культуры. — 1999. № 2. — С. 11-15.
48. Грачев, С. В. Новые методы электрокардиографии / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов / под ред. С. В. Грачева, Г. Г. Ивановой, А. Л. Сыркиной. М.: Техносфера, 2007. - С. 473-496.
49. Данилов, А. Б. Кардиоваскулярные пробы при некоторых формах патологии / А. Б. Данилов, В. Ю. Окнин, Р. К. Садеков // Журнал - невропатологии и психиатрии. — 2011. — № 5. — С. 22—25.
50. Дембо, А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А. Г. Дембо. Л.: Медицина. - 2009. - 335 с.
51. Дембо А.Г. Сердце спортсмена и направленность тренировочного процесса. В кн.: Всемир. научн. конгресс. Спорт в современном обществе. М., ФиС, 1980, 69.
52. Дементьев В. В. Основные направления модернизации региональной системы физического воспитания населения Липецкой области / В. В. Дементьев // Теория и практика физ. культуры. 2011. — №6. - С. 3-7.
53. Джексон, Р. Спортивная медицина: практ. рек. / под ред. Р.' Джексона. Киев: Олимп, лит., 2003. - 383 с.
54. Дибнер, Р. Д. Кардиологические проблемы массового спорта / Р. Д. Дибнер // Спорт и здоровье. СПб.: ЛНИИФК. - 2001. - С. 37-41.
55. Доронин, А. И. Влияние носо-ротового дыхания на показатели гемодинамики спортсменов циклических и ситуационных видов спорта / А. И. Доронин // Теория и практика физ. культуры. — 2011. №2. - С. 62-64.
56. Дратцев, Е. Ю. Особенности регионального мышечного кровообращения у спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.13 / Дратцев Евгений Юрьевич; место защиты: Ярослав, гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского. — Ярославль, 2008. 23 с.

57. Дратцев, Е. Ю. Состояние регионального кровообращения у спортсменов высокой квалификации / Е. Ю. Дратцев, А. Д. Викулов, А. А. 2004
58. Мельников и др. // Вестник спортивной науки. 2008. - № 3. — С. 32-35.
59. Захаров, Е. И. Энциклопедия физической подготовки / Е. И. Захаров, А. В. Карасев, А. А. Сафонов. -М.: Лептос, 2004. 368 с.
60. Захарова, Н. Ю. Физиологические особенности вариабельности ритма сердца в разных возрастных группах / Н. Ю. Захарова // Вестник аритмологии. 2008. - №36. - С. 23-26.
61. Захарьева, Н. Н. Хронотипологические особенности спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта / Н. Н. Захарьева // Теория-и практика физ. культуры. 2011. - №1. - С. 17-20.
62. Земцовский, Э. В. Спортивная кардиология / Э. В. Земцовский. — СПб.: Гиппократ, 1999. 448 с.
63. Ильничкий В.И. Оценка сократительной функции миокарда у юных спортсменов по данным фазового анализа сердечной деятельности. Теор. и практ. физ. Культ., 1972, 3, 59—63.
64. Иорданская Ф.А. Функциональное состояние сердца у юных велосипедистов /по данным ЭКГ исследования/. В кн.: Методы исследования в спортивной медицине. М., 1995,
65. Исаев, А. П. Механизмы долговременной адаптации и дисрегуляции функций спортсменов к нагрузкам олимпийского цикла подготовки: дис. . докт. биол. наук / А. П. Исаев. Челябинск, 2003. - 482 с.
66. Казин, Э. М. Автоматизированные системы в комплексной оценке здоровья и адаптивных возможностей человека / Э. М. Казин, А. Д. Рифтин, А. И. Федоров, В. А. Парфенов и др. // Физиология человека. — 1990. — Т. 16. — №3. С. 94-100.
67. Казин, Э. М. Адаптация и здоровье / отв. редактор Э. М. Казин. — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003. — 301 с.
68. Казначеев, В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев. — Новосибирск: Наука, 2000. 192 с.
69. Камилова Р.Т., Искандарова Г.Т., Алимардонова М.А. и др. Усовершенствованная методика использования скрининг – тестов при

массовых медицинских осмотрах детей школьного возраста.// методические рекомендации №012 -3/0085. Ташкент 2006 40с.

70. Капелько, В. И. Регуляция кровообращения / В. И. Капелько // Соросовский образовательный журнал. 1999. - №7. — С. 79—84.

71. Каражанов, Б. К. Состояние гемодинамики и вегетативной нервной системы спортсменов, тренирующихся на выносливость / Б. К. Каражанов, К. С. Сариев // Теория и практика физ. культуры. — 2001. — №4. — С. 19-20.

72. Карпман. В.Л. Методы исследования систолического и минутного объема крови. В кн.: Современные методы исследования функций сердечно-сосудистой системы. М., ФиС, 2008, 125-136.

73. Кендалл, М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стюарт. М.: Наука, 2002. С-43-53

74. Кернер, Ф. Стресс и ваше сердце / Ф. Кернер. М.: Центрполиграф, 2002. — 172 с.

75. Кириянова. М. А. Особенности центрального и периферического кровообращения пловцов и легкоатлетов с учетом специфики мышечной деятельности /2011.- №5. — С.21—87.

76. Кожевникова, Е. В. Показатели энергетического обмена и спектральные характеристики сердечного ритма у студентов физкультурных вузов« / Е. В. Кожевникова,, А. Х. Кальметьев // Теория; и практика? физ. культуры. 2010. - №2. - С. 3-6.

77. Коломиец, О. И. Вегетативная реактивность спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса: автореф. дис. . канд. биол. наук / О. И. Коломиец. Челябинск, 2004. — 22 с.

78. Корягина, Ю. В. Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности / Ю. В. Корягина. М.: Научно-издательский центр «Теория и практика физической культуры и спорта», 2006. - 224 е., ил.

79. Котельников, А. С. Вариабельность ритма сердца: представления о механизмах / А. С. Котельников, А. Д. Ноздрачев, М. М. Одинак // Физиология человека. 2002. - Т. 28. - №1. - С. 130-143.

80. Коц, Я.М. Спортивная физиология / Я.М. Коц. — М.: Физкультура и спорт, 2005.-240с.

81. Крыжановский, Г. Н. Дизрегуляторная патология: руководство для врачей и биологов / под ред. Г. Н. Крыжановского. — М.: Медицина, 2002. 632 с.
82. Кужугет, А. А. Функциональные особенности дыхания и кровообращения студентов в зависимости от вида спортивной деятельности / А. А. Кужугет, В. Б. Рубанович, Р. И. Айзман // Теория и практика физ. культуры. 2010. - №10. - С. 50-52.
83. Лазарева, Э. А. Взаимообусловленность общей физической работоспособности и типов энергообеспечения мышечной деятельности легкоатлетов-спринтеров и стайеров / Э. А. Лазарева // Теория и «практика» физич. культуры. 2003. - №9. - С. 42-44.
84. Лазарева Э.А., Коновалова Л.В. К вопросу изучения состояния сердечно-сосудистой системы легкоатлетов высокого класса // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 1 – стр. 94-94
85. Ланда Б.Х. Методика исследования. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: учеб. М.: Советский спорт, 2005. – 192 с.
86. Ланда Б.Х. Мониторинг физического развития и физической подготовленности учащихся . газета спорт в школе издательский дом "Первое сентября" 24(427) 2007, 15 декабря 2007.
87. Лейзерман, В. Г. Восстановительная медицина / под ред. В. Г. Лейзерман, О. В. Бугровой, С. И1 Красикова. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. — 411 с.
88. Лисицкая, Т. С. Принципы оздоровительной тренировки / Т.С. Лисицкая // Теориями практика физ. культуры. 2002. - №8. — С. 6-14.
89. Лищу к, В. А. Система клиничко-физиологических показателей кровообращения / В. А. Лищук, Д. Ш. Газизова // Клиническая физиология кровообращения. 2004. - №1. - С. 28-36.
90. Макарова, Г. А. Пограничные состояния в практике спортивной медицины / Г. А. Макарова. — М.: «Натюрморт», 2003. — С. 93—118.
91. Макарова, Г. А. Практическое руководство для спортивных врачей / Г. А. Макарова. Ростов н/Д, 2002. - 800 с.
92. Медведев, В. И. Адаптация человека: монография / В. И. Медведев.- СПб.: Б.и., 2003.-551 с.

93. Медведев, В. И. Компоненты адаптационного процесса / под ред. В. И. Медведева. Л.: Наука, 2004. - 111 с.
94. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. М.: Медицина, 2008.-256 с.
95. Мельников, А. А. Особенности гемодинамики и реологических свойств крови у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А. А. Мельников, А. Д. Викулов // Теория и практика физич. культуры. 2003. - №1. - С. 23.
96. Михалюк, Е. Л. Значение типов кровообращения для отбора в спорте / Е. Л. Михалюк, В. И.Филимонов, А. М.Бражников, В. Лозовой // Олимпийский спорт і спорт для Всіх: тези. доповіді ІV Млжнар. наук. Конгреса. К., 2000. - С. 218.
97. Морман, Д. Физиология сердечно-сосудистой системы / Д. Морман, Л. Хеллер. СПб.: «Питер», 2000. - 256 с.
98. Орджоникидзе, З. Г. Выраженная синусовая брадикардия у спортсменов-подростков: норма или патология? / З. Г. Орджоникидзе, В. И. Павлов, Е. М. Цвегкова // Педиатрия. 2009. - Т; 87. - №3. - С. 35-39.
99. Орел, В: Р. Эластические свойства левого желудочка сердца у спортсменов / В. Р. Орел // Сборник трудов ученых РГАФК, 1999 г. М., 1999.-С. 66-73.
100. Орлов, Р. В. Легкая атлетика / Сост. серии: В. Л. Штейнбах. — М.: Олимпия Пресс, 2006. — 527 е.: ил. — (Краткая энциклопедия спорта).
101. Осипов, А. Ю. Оценка состояния спортсменов на основе контроля ЭКГ / А.Ю. Осипов // Теория и практика физической культуры. М., 2007. -№ 7. - С. 46-48.
102. Павлов, С. Е. Адаптация / С. Е. Павлов. М.: Паруса, 2000. - 282 с.
103. Петряев, А. В. Технология комплексного анализа подготовленности олимпийского резерва (на примере плавания и академической гребли) / А. В. Петряев и др.. СПбНИИФК, 2004. - С. 137140.
104. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / Платонов В. Н. — К.: Олимпийская литература, 2004. 808 с.

105. Погодина, С. В. Возрастные особенности реакций системы кровообращения пловцов на дозированное воздействие физических нагрузок / С. В. Погодина // Таврический медико-биологический вестник. — 2003. — №1. С. 111-114.
106. Полищук, Д. Факторы, определяющие адаптацию функциональных систем спортсмена к проявлению выносливости: сб. науч. статей. — Харьков, 2005. - С. 261-265.
107. Полухина Е. Л. Типы кровообращения в оценке функционального состояния сердца, спортсмена : автореф. дис. . канд. мед. наук. / Е. Л. Полухина. — Л., 1989: 24 с.
108. Полынская; Е. А. Результаты использования? технологии; формирования; спортивного резерва: орг. аспект (на примере Липец, обл.) / Е. А. Полынская // Теория и практика физ. культуры. — 2011. №6. - С. 8-11.
109. Ноляев, Б. А. Основные; проблемы медицинского обеспечения спорта, / Б. А. Поляев // Медицина спорт. — 2004; №1'. - С. 6-8:
110. Попов, О. И. Эргометрические критерии- для управления тренировкой пловцов / О. И- Попов // Физиология мышечной деятельности: тез; докл. Междунар: конф: — М., 2000. — С. 121—122.
111. Приходько, В. И. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой, системы юных пловцов; достигших высоких: спортивных результатов / В. И. Приходько // Теория и практика физич. культуры. 2009. - №9. - С. 11-17. V :
112. Прокофьев, В; Н. Зависимость продолжительности фаз и периодов сердечного цикла у спортсменов; от направленности! тренировочного процесса / В: Н. Прокофьев, В. И. Кузнецов, А. А. Корневская // Физиология человека. 2007. - Т. 33; - №6. - С. 71-78. ^
113. Рахимов, М. И. Возрастно-половые особенности реакций сердца детей и подростков 5-16 лет на физическую нагрузку повышающейся мощности. Канд. Дисс. 2006. .
114. Роженцов, В. В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования Текст.: монография / В. В. Роженцов, М. М. Полевщиков. М.; Советский спорт, 2006. - 280 с.

115. Розенблат, В. В. Симфония жизни (популярная физиология человека) / В. В. Розенблат. М.: Физкультура и спорт, 1998. - 239 с., ил. ISBN 5—278—00291—3
116. Романчук, А. П. Комплексная оценка межсистемных отношений функциональных реакций организма на физическую нагрузку / А. П. Романчук // Теория и практика физ., культуры. 2002. - №1. - С. 51-54
117. Сапов, И. А. Теоретические вопросы адаптации / И. А. Сапов, В. С. Новиков // Физиол. журнал СССР им. И. М. Сеченова. -4986. Т. 72. - №1. -С. 78-82.
118. Сахновский, К. П. Построение заключительного этапа многолетней подготовки спортсменов»/ К. П. Сахновский // Олимпийский спорт и спорт для всех. Минск.: ГГАФК, 2001. - 259 с.
119. Сахновский, К. П. Рациональное построение многолетней подготовки пловцов / К. П. Сахновский-// Наука в Олимпийском спорте. — 2001.-№1.-С. 54-63
120. Сведенхаг, Я. Развитие выносливости в тренировке бегунов на средние и длинные дистанции / Я. Сведенхаг // Наука в олимпийском спорте. 2005. - №1.- С. 19-27.
121. Синюгина, М.Б. Типологические' особенности кровообращения нижних конечностей у спортсменов-пловцов в положениях лежа и стоя / М.Б. Синюгина// Физическое воспитание студентов: научный журнал. Харьков: ХОВНОКУ- ХГАДИ, 2010. - №3! - С. 84-87
122. Смирнов, В. М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В. И. Дубровский. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. - 600 с.
123. Смирнов, И. В. Функциональная диагностика. ЭКГ, реография, спирография / И. В. Смирнов, А. М. Старшов. М.: Эксмо, 2008. - 224 с.
124. Смирнов, М. Р. Теоретические основы беговой нагрузки / М. Р. Смирнов. — Новосибирск. 2006. — 216 с.
125. Смоленский, А. В. Сердечно-сосудистые заболевания и внезапная смерть в спорте / А. В. Смоленский // Спортивная кардиология и физиология кровообращения: материалы научной конференции. М., 2006. — С. 82-84.

126. Соколов, А. В. Интегральная оценка резервов здоровья в восстановительной медицине / А. В. Соколов // Вестник восст. мед. — 2002. — №1. С. 16-18.
127. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. — М.: Олимпия Пресс, 2005. — 528 с.
128. Соломатин, В. Р. Модельные характеристики и нормативные требования специальной работоспособности высококвалифицированных пловцов / В. Р. Соломатин // Вестник спортивной науки. — 2009. — №3. С. 17-20.
129. Старшов, А. М. Реография для профессионалов: Методы исследования сосудистой системы: пособ. для врачей / А. М. Старшов, И. В. Смирнов. -М.: Познавательная книга-пресс, 2003. 80 с.
130. Столяров, В. И. Спорт и современная структура: методологический аспект / В. И. Столяров // Теория и практика физ. культуры. 2007. — №7. -С. 2-5.
131. Судаков, К. В. Общая теория функциональных систем / К. В. Судаков. - М.: Медицина, 2004. 224 с.
132. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Коетилл. К.: Олимпийская литература, 2001. - 504 с.
133. Федоров, Б. М. Стресс и система кровообращения / Б. М. Федоров. М.: Медицина, 2000: - 320 с. ;
134. Флейшмац А. Н.» Медленные' колебания гемодинамики: Теория;,: практическое, применение: в клинической медицине и профилактике:/ А. Н. Флейшмаш — Новосибирск: Наука; 1999 — 264 с.
135. Фомин, А. Н. Морфофункциональные предпосылки; возрастных; изменений кардио- и гемодинамики при занятиях спортом / А. Н; Фомин, Н. Н. Дятлова // Теория и практика физ. культуры. — 2002. — №2. — С. 21—25.
136. Фомин, Н. А. О направленности адаптивных перестроек сердца юных спортсменов / Н. А. Фомин // Теория и практика физ. культуры. 2001. -№5. - С. 18-21. . V .
137. Фомин, Н: А. Физиологические основь двигательной активности / Н. Фомин, Ю: Н. Вавилов. — М.: Физкультура и спорт, 2009. — 224 с.

138. Харгривс, М. Метаболизм в процессе физической деятельности;; / под ред. М. Харгривса: Киев: Олимпийская литература; 2009. — 286 с. .
139. Харитонова, Л; Г. Типы адаптации, в спорте: монография / Л. Р. Харитонова. Омск, 1999. - 206 с.
140. Хаютин, В. М. Колебания частоты сердечных сокращений: спектральный анализ / В. М. Хаютин, Е. В. Лукошкова // Вестник аритмологии.-2002. -№26. -С. 10-21. .
141. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. М.: Академия, 2008. – 480 с Приложение №133
142. Цуканова, Е. Г. Особенности региональной гемодинамики у легкоатлетов-бегунов на средние дистанции / Е. Г. Цуканова, И. Е. Попова, Г. Н. Германов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2010. — №2 (60)-С. 104-112.
143. Шакиржанова К.Т. Легкая атлетика в Узбекистане: проблемы, задачи и дальнейшее развитие. Лекция. Т., УзГосИФК, 2008. с. 27.
144. Шакиржанова К.Т., Пулатов А.А. Кадровые проблемы развития физической культуры и спорта среди женского населения. Фан – спортга, 2006, № 2, С 24-27.
145. Шакиржанова К.Т. Итоги Олимпийских игр в Атланте, Сиднее и Афинах. Задачи по подготовке к Олимпиаде – 2008 на примере легкой атлетики. Фан – спортга, 2005, № 2. С. 3.
146. Шакиржанова К.Т., Адамбаев Ж. Легко-атлеты Узбекистана на Азиатских играх 1994-2006 г. Фан – спортга, 2010, № 1. С. 43.
147. Шаповалова, В. А. Компьютерная программа комплексной оценки функционального состояния и функциональной подготовленности организма / В. А. Шаповалова, Н. В. Маликов, А. В. Сватъев. ШВСМ. - Запорожье, 2003.-75 с.
148. Шенкман, Б. С. Сократительная активность скелетной мышцы и судьба мио ядер / Б. С. Шенкман, О. В. Туртикова, Т. Л. Немировская, А. И. Григорьев. -Изд-во Парк-медиа, 2010. — С. 62-69.
149. Штейнбах, В. Л. Большая олимпийская энциклопедия: в 2 т. / В. Л. Штейнбах. -М.: Олимпия-Пресс, 2006.

150. Шустин, Б. Н. Модельные характеристики соревновательной деятельности / Б. Н. Шустин // Современная система спортивной подготовки. М.: СААМ, 2005. - С. 50-73.
151. Щедрина, А. Г. Онтогенез и теория здоровья: Методологические аспекты / А. Г. Щедрина. — Новосибирск, 2003. 164 с.
152. Шикота, И.И. Соматический статус, уровень физического здоровья и подготовленности детей Восточной Сибири [Текст] / В.А. Беляев, В.Ю. Лебединский, И.И. Шикота и др. // Морфология.—2001.— Т.120.—№4.—С.65
153. Шикота, И.И. Уровень физической подготовленности школьников г. Иркутска [Текст] / И.И. Шикота, О.А. Батырев и др. // Бюллетень. Физкультурное образование и спорт в Восточной Сибири. – Иркутск.– 2002. – №1. – С.87
154. Шикота, И.И. Влияние дополнительных занятий спортом во внеурочное время на уровень физического здоровья школьников старших классов [Текст] / И.И. Шикота, Н.П. Гаськова, Э.Г. Шпорин и др. // Физическая культура и спорт в системе образования. Здоровье сберегающие технологии: Сб. матер. междунар. симпозиума.– Красноярск.– 2004.– С. 169
155. Шикота, И.И. Легкая атлетика – как один из дополнительных методов повышения уровня физической подготовленности школьников, проживающих в условиях Восточной Сибири [Текст] / И.И. Шикота, В.А. Стрельников, В.Ю. Лебединский и др. // Мат. VI Всеросс. научно–метод. конф. Иркутск. – 2006. – с. 88–89
156. Шлипова. Т.Г. Сравнительные данные о некоторых морфологических и функциональных особенностях сердца у занимающихся спортивными играми. Теор. и практ. физ. культ., 2008, 4, 29—33.
157. Эноки, Р. М. Основы кинезиологии / Р. М. Эноки. Киев: Олимпийская литература, 2000. — 399 с.
158. Эрлих, В. В. Состояние кардиореспираторной и нервно-мышечной системы юношей-пловцов с различной направленностью соревновательной

деятельности: автореф. дисс. . канд. биол. наук / В. В. Эрлих. — Челябинск, 2007. 24 с.

159. Ashley, E. A. Angiotensin-Converting enzyme genotype predicts cardiac and autonomic responses to prolonged exercise / E. A. Ashley, A. Kardos, E. S. Jack // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006. - V. 48. - № -3. - P. 523-531.

160. Astakhov, A. Deep noninvasive monitoring of hemodynamics impedance cardiography and cardiointervalography / A. Astakhov, I. Kiryanov, A. Ragosin // *Computers and Cardiology.* — London; 2009. — P. 56.

161. Baskurt, O. K. Hemorheology and vascular control mechanisms / O. K. Baskurt // *12th ECCH. Sofia. June 22-26. - 2003. - P.1 5.*

162. Baskurt, O. K. The effect of red blood cell aggregation on blood flow resistance / O.K. Baskurt, M: Bor-Kucukatay, O. Yalcin // *Biorheology.* 1999. - V.36.-P. 447.

163. Bache R. J. Effects of exercise on blood flow in the hypertrophied heart. *Amer. J. Cardiol.*, 2009, 44, 5, Ю29-Ю33

164. Bishop, J. J. Diameter changes in skeletal muscle venules during arterial pressure reduction / J. J. Bishop, P. Nance, A. S. Popel, M. Intaglietta, P. C. Johnson // *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.* 2000. - V. 279. - H.47-57.

165. Bjornstad, H. Electrocardiographic and echocardiographic findings in top athletes, athletic students and sedentary controls / H. Bjornstad, L. Storstein, H. Dyre Meen et al. // *Cardiology.* 2009. - V. 82 (1). - P. 66-74.

166. Breslav, I. S. Perception of muscular load, role of locomotor and respiratory sensory perception / I. S. Breslav // *Neurosci. Behav. Physiol.* — 2006. — V. 26.-P. 143.

167. Chau, N. P. Fractal dimension of heart rate and blood pressure in healthy subjects / N. P. Chau, X. Chanudet, B. Bauduceau, D. Gautier et al. // *Blod-Press.* 2003. -№ 2 (2). -P. 101-107.

168. Corrado, D. Trend in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / D. Corrado, C. Basso, A. Pavei // *JAMA.* 2006. - V. 296. - № 13. - P. 1593-1601.

169. Franklin, S. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure: the Framingham Heart Study / S. Franklin, W. Gustin // *Circulation.* -2007.- №96.-P. 308-315.

170. Gaides, M. A. Myocardial adaptation to arterial hypertension during exercise / M. A. Gaides, I. Ben Dov. *ATS, Orlando, USA.* - 2004. - P. 21-26.
171. Gunnar, M. The neurobiology of stress and development / M. Gunnar, K. Quevedo // *Ann. Rev Psychol.* 2007. - V. 58. - P. 145-173.
172. Iwasaki, Ki Reduced baroreflex control of heart period after bed rest is normalized by acute plasma volume restoration / Ki Iwasaki, R. Zhang, M. A. Perhonen et al. // *Am. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 2004. - V. 287. -P. 1256.
173. Kubicek W. Z., Karnegis J. M., Paterson R. P. et al. Development and evaluation of an impedance cardiac output system. *Aerospace Med*, 2006; 37: 1208-12.
174. Malik, M. Components of heart rate variability. What they really mean and what we really measure / M. Malik, A. J. Camm // *Am. J. Cardiol.* 2002. -V. 72.-P. 821-822.
175. Malliani, A. Power spectral analysis of heart rate variability: atool to explore neural regulatory mechanisms / A. Malliani, F. Lombardi, M. Pagani // *Br. heart J.* 2004. — V. 71. — P. 1-2.
176. Maron, B. J. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death / B.J. Maron, A. Pelliccia // *Circulation.* -2006.-V. 114.-№15.-P. 1633-1644.
177. Pagani, M. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variability as a marker of supatho-vagal interaction in man and conscious dog / M. Pagani, F. Lombardi, S. Guzzetti // *Circ. Res.* 2006. -V. 59. - P. 178-193.
178. Pate, R. R. Cardio respiratory and metabolic responses to submaximal exercise in elite women distance runners / R. R. Pate, P. B. Sparling, G. E. Wilson, K. J. Miller // *International Journal of Sports Medicine.* 2007. - № 8. - P. 91-95.
179. Pelliccia, A. The athlete,s heart: remodeling, electrocardiogram and preparticipation Screening / A. Pelliccia, F. M. Di Paolo, B. J. Maron // *Cardiol. Rev.* 2002. - V. 10. - №2. - P. 85-90.
180. Perini, R. Seasonal training and heart rate and blood pressure variabilities in young swimmers / R. Perini, A. Tironi, M. Cautero, et al. // *Eur. J. Physiol.* 2006. - Vol. 97. - P. 395-403.

181. Platonov, V. N. Teoriageral del entrenamientodeportivoOlimpico / V. N. Platonov. Barcelona: Paidotribo, 2002. — 686 p.
182. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes. 2007 update // *Circulation*. 2007. - Vol. 115.-P. 1643-1655.
183. Richter, D. W. Cardiorespiratory control / D. W. Richter, K. M. Spyer // *Central regulation of autonomic functions*. N.Y.: Oxford Univ. Press., 2000. — P. 189-207.
184. Rimoldi, O. Analysis of short—term oscillations of R—R and arterial pressure in conscious dogs / O. Rimoldi, S. Fierini, A. Ferrari, S. Cerutti et al. // *Am J. Physiol*. 2000. - № 258. - P. 967-976.
185. Robergs, R. A. Fisiologia do Exercicio / R. A. Robergs, S. O. Roberts. — Sao Paulo: PhorteEditora, 2002. 490 p.
186. Sramek, B. B. Hemodynamic and Pump-performance Monitoring by Electrical Bioimpedance New Concept, Problems in Respiratory Care / B. B. Sramek. - 2009. - Vol. 2. - № 2. - P. 274-290.
187. Suarez-Mier, M. P. Causes of sudden death during sports activities in Spain / M. P. Suarez-Mier, B. Aguilera // *Rev EspCardiol*. 2002. - vol.55. -№4.-pp. 347-358.