

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

*На правах рукописи*  
УДК. 616.12-053:612.7:613.7

**ПАК ЕКАТЕРИНА АРТУРОВНА**

**СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И  
ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ,  
ЗАНИМАЮЩИХСЯ КАРАТЭ**

**А 51-02-07 – ДЕТСКАЯ КАРДИОЛОГИЯ И РЕВМАТОЛОГИЯ**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание академической степени магистра

**Научный руководитель:  
К.м.н., доцент Раббимова Д.Т.**

**С а м а р к а н д 2 0 1 5**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1.</b>	1.1. Функциональные особенности сердечно - сосудистой системы и физическое развитие школьников на современном этапе	7	11
	1.2. Особенности физического развития подростков, занимающихся спортом	11	13
	1.3. Функциональные особенности сердечно - сосудистой системы подростков, занимающихся спортом	13	19
<b>Глава 2.</b>	<b>Материалы и методы исследования</b>		
	2.1. Общие сведения о юных каратистах	20	22
	2.2. Методы исследования	22	30
	2.3. Методы статистической обработки	30	30
<b>Глава 3.</b>	<b>Функциональные особенности сердечно – сосудистой системы и физическое развитие школьников, не занимающихся спортом и занимающихся каратэ</b>		
	3.1 Физическое развитие школьников, занимающихся каратэ	31	34
	3.2. Особенности сердечно-сосудистой системы школьников контрольной группы и занимающихся каратэ	34	49
	3.3. ЭКГ показатели у детей, занимающихся каратэ	49	52
<b>Заключение</b>		<b>53</b>	<b>59</b>
<b>Выводы</b>		<b>60</b>	<b>61</b>
<b>Практические рекомендации</b>		<b>62</b>	<b>62</b>
<b>Список использованной литературы</b>		<b>63</b>	<b>77</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД - артериальное давление

ДАД - диастолическое артериальное давление

ИГСТ – индекс Гарвардского степ-теста

КМП - кардиомиопатии

МОС – минутный объем сердца

МРИ – массо-ростовой индекс

ПД – пульсовое давление

САД – систолическое артериальное давление

СО – стандартное отклонение

СУИQT – синдром удлиненного интервала QT

УОК – ударный объем крови

ФН – физическая нагрузка

ФР – физическое развитие

ЧСС - частота сердечных сокращений

ЭОС – электрическая ось сердца

## **Введение**

**Актуальность проблемы.** В настоящее время по всему миру отмечается тенденция к гипокинезии, которая становится привычным образом жизни не только во взрослом, но и в подростковом и детском возрастах [9]. В связи с этим развитию физической культуры и спорта в Республике Узбекистан уделяется большое внимание. Забота о состоянии здоровья детей, занимающихся спортом, является одной из приоритетных задач государства. Так, указы Президента страны И. А. Каримова «О создании Фонда развития детского спорта Узбекистана» от 24 октября 2002 года и «О мерах по совершенствованию деятельности Фонда развития детского спорта Узбекистана» от 29 августа 2004 года, служат важным руководством к действию, в работе по повышению интереса молодежи к спорту, расширению рядов подающих надежды молодых спортсменов[37].

На сегодняшний день по региону Самаркандской области в 64 спортивных школах занимаются более 6000 учащихся. В городе, в областных специализированных спортивных школах занимаются каратэ дети и подростки в возрасте от 10 до 15 лет, среди них имеются мастера, чемпионы города, области, участники Республиканских состязаний.

В свою очередь сохраняется дискуссия о влиянии спортивной деятельности и роли физических нагрузок, их адекватности возрастным особенностям детей школьного возраста.

Двигательная деятельность оказывает существенное влияние на становление и совершенствование организма ребенка. В первую очередь это касается аппарата кровообращения, оптимизация функционирования которого является необходимым условием не только для достижения спортивных результатов, но и для правильного роста и развития детского организма в целом [1,85,111,117]

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

сердечных сокращений, сколько за счет увеличения ударного объема [26,121]. Известно, что у спортсменов наблюдается значительное замедление ЧСС, кровяное давление отчетливо понижено, небольшое увеличение сердца, как результат небольшой гипертрофии и небольшой тоногенной дилатации [4,69,146]. Но следует указать что, каждый из этих признаков может быть и проявлением патологических изменений в организме.

Изучению влияния мышечной нагрузки на организм, лиц занимающихся различными видами спорта (бодибилдинг, дзюдо, борьба «Куреш»), развивающими силу и скоростно-силовые качества, посвящён ряд работ [80,83,84,95,101,102,107]. Каратэ, является популярным видом спорта как среди взрослых, так и среди детского возраста. Данных литературы, касающихся влияния скоростно–силового вида спорта – каратэ на сердечно – сосудистую систему среди детей и подростков – единичны.

Хотя занятия каратэ также требует научного обоснования для укрепления и сохранения здоровья школьников в процессе спортивных тренировок.

**Цель работы.** Изучить уровень физического развития и состояние сердечно – сосудистой системы у подростков, занимающихся каратэ.

**Задачи исследования:**

1. Изучить физическое развитие у мальчика 10-15 лет, занимающихся каратэ
2. Изучить функциональное состояние сердечно – сосудистой системы у подростков спортсменов – каратистов.
3. Изучить адаптационные возможности организма по оценке индекса Гарвардского степ-теста у подростков, занимающихся каратэ на постоянной основе

**Научная новизна.** Впервые в г. Самарканде проведено исследование физического развития и изучены особенности сердечно – сосудистой системы у подростков, занимающихся каратэ на постоянной основе.

**Практическая значимость.** В практику спортивных врачей будут предложены нормативные показатели физического развития и функциональной деятельности сердца детей, регулярно занимающихся каратэ.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. У детей, занимающихся каратэ, скачок роста проявляется раньше, чем у детей, не занимающихся спортом. Окружность грудной клетки у каратистов выше, что связано с особенностью этого вида спорта, включающим в себя дыхательные упражнения

2. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы у детей-каратистов значительно выше по показателям ЧСС, УОК, МОК, САД, ДАД.

**Апробация работы.** По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, из них 1 статья и 4 тезиса, результаты которых обсуждались на научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы медицинской реабилитации, физиотерапии и спортивной медицины» (Самарканд 2014г.), и 69 научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы медицинской науки» (Самарканд 2015г.).

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, глав, посвященных материалам и методам исследования, обсуждению результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя использованной литературы. Материалы исследования изложены на 77 страницах машинописного текста, иллюстрированы 6 рисунками, 12 таблицами. Библиографический указатель включает 143 источника, в т.ч. 108 отечественных и 35 зарубежных.

## **ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1. Физическое развитие и функциональные особенности сердечно - сосудистой системы подростков на современном этапе**

Физическое развитие (ФР) является одним из критериев здоровья человека и демографическим показателем здоровья нации [15,27]. Физическое развитие - закономерный процесс изменения морфологических и функциональных особенностей организма, тесно связанный с возрастом, полом человека, состоянием его здоровья, наследственными факторами и условиями жизни[10,76].

В последние годы в ряде отечественных и зарубежных публикаций по-разному трактуется и проводится анализ параметров физического развития. Это связано с внедрением в практику здравоохранения различных критериев физического развития, в том числе из иностранных источников.

Первые попытки установить связь между физическим развитием человека и уровнем его здоровья осуществлялись еще в Римской империи, когда отбор воинов проводился на основании измерения их роста. Гиппократ считал физическую активность и тренированность неотъемлемой частью физического и душевного благополучия. Аристотель впервые использовал термин “антропология” для обозначения науки о человеке, которая включает в себя и оценку физического развития как совокупности морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих его рост и развитие. Рост оставался ведущим критерием для оценки физического развития до первой половины XIX в., когда начали делаться попытки установить связь между ростом и массой тела [63].

Основоположниками научного изучения человека в России являются Ф.Ф. Эрисман и П.Ф. Лесгафт. Ф.Ф. Эрисман впервые связал физическое развитие и состояние здоровья с условиями труда и быта, опубликовал материалы по физическому развитию населения, разработал методику

исследования физического развития, основы санитарной статистики. П.Ф. Лесгафт активно изучал физическое развитие детей и подростков.

В дальнейшем проводились отдельные исследования и публикации материалов по физическому развитию разных возрастных групп населения, в зависимости его от наследственных и средовых факторов. Значимыми для педиатрии были работы ее основоположников - Н.П. Гундобина “Особенности детского возраста” и В.И. Молчанова “Физиологические данные детского возраста”, которые в течение многих десятилетий пользовались заслуженной популярностью в практическом здравоохранении.

Русскими и зарубежными учеными разрабатываются различные методы оценки физического развития, такие как индексы, которых описано более 50. Наиболее распространенными являются:

- индекс А. Кетле (массо-ростовой) - отношение массы (кг) к росту ( $m^2$ ), который в норме составляет 18,52,49;

- индекс Л.И. Чулицкой: из суммы 3 окружностей - окружностей плеча, бедра и голени - вычесть длину тела. В грудном возрасте индекс Л.И. Чулицкой составляет 20-25 см, в 2-3 года - 20 см, до 7 лет - 15 см, в 7-8 лет - 6 см;

- индекс Ф.Ф. Эрисмана (из окружности груди вычесть половину длины тела); в норме индекс составляет в грудном возрасте 13,5-10 см, в 2-3 года - 9-6 см, в 6-7 лет - 4-2 см;

- индексы пропорциональности - соотношение высоты головы и длины тела изменяется с возрастом от  $1/4$  до  $1/8$ , соотношение верхнего и нижнего сегментов уменьшается от 1,7 при рождении до 0,93 у взрослых;

- индекс Т. Бругша: окружность груди разделить на длину тела и умножить на 100. Индекс оценивается от рождения до 7 лет; величина его уменьшается с 65 до 53.

Эмпирические формулы являются простейшим методом, обязательным условием использования которого является первоначальное



определение роста и его соответствия возрасту. В 1925 г. Р. Мартин предложил параметрический метод оценки антропометрических данных, предусматривающий составление сигмальных таблиц среднеарифметических значений признака для определенной возрастно-половой группы и величину среднеквадратического отклонения. Данный метод наиболее удобен для динамического наблюдения за параметрами физического развития детей и подростков.

Позднее стал использоваться непараметрический метод оценки антропометрических данных, который наиболее объективен и широко применяется во всем мире. Он основан на сравнении данных ребенка со среднестатистическими данными соответствующей возрастно-половой группы с учетом географической зоны проживания.

С 30-х гг XX в. внимание ученых привлекает факт акселерации физического развития; сформулировано множество теорий ее возникновения, такие как радиоволновая, селекционно-урбанистическая, алиментарная, расовая, но все ученые сошлись на том, что основной причиной явилось воздействие внешней среды на организм. Явление акселерации нарастало с каждым последующим поколением в течение 60 лет, но в последнем десятилетии прошлого века врачи и антропологи всего мира описывали сначала ее замедление, а затем и обратный процесс (децелерацию)[52,89]

Социально-экономические преобразования в обществе, качественное изменение характера питания, ухудшение экологической ситуации, увеличение школьных нагрузок и целый ряд других факторов не могли не повлиять на адаптивные возможности детей и подростков, состояние механизмов регуляции функций организма в норме и патологии, а следовательно, на темпы физического развития [15].

В течение всех периодов детства, вплоть до зрелого возраста, происходит непрерывное и неравномерное развитие сердца и сосудов. В

связи с этим, исследование адаптационных возможностей сердца растущего организма, приобретает все большее значение [6,80,132,142].

Частота сердечных сокращений представляет собой лабильный показатель функционального состояния сердечно – сосудистой системы. Она изменяется как в процессе роста ребенка, так и под влиянием внутренних и внешних раздражителей [73].

Каждому лицу присуща своя частота пульса в стоячем, сидячем и лежащем положениях. В состоянии покоя пульс у здорового нетренированного подростка обычно равен 70—80 ударам в минуту. У девушек пульс обычно чаще, чем у мальчиков на 5—10 ударов (таблица №1)

Таблица №1

*Частота пульса у детей  
(по данным большинства авторов)[32,50,99]*

Возраст	Пульс в минуту	Возраст	Пульс в минуту
7 лет	85-90	12 лет	75-82
8 лет	80-85	13 лет	72-80
9 лет	80-85	14 лет	72-78
10 лет	78-85	15 лет	70-76
11 лет	78-84		

Известно, что с возрастом увеличивается систолическое, пульсовое и в меньшей степени диастолическое давление. На величину АД, помимо основных факторов (сила сердечного сокращения, величина просвета сосудов, количество циркулирующей крови, ее вязкость), большое влияние оказывают многие другие факторы, которые трудно поддаются учету. Уровень АД зависит от условия жизни, климатогеографических особенностях местности, физического развития детей и подростков. Так,

отмечено, гипотензивное действие жаркого климата, гипертензивное действие умственной нагрузки в сочетании с гипокинезией [59,94].

Среднее систолическое давление у мальчиков 12-15 лет колеблется в пределах от 125 до 90 мм рт.ст. в среднем  $104,93 \pm 0,88$ , показатель диастолического АД в пределах 85 до 55 мм рт.ст. в среднем  $66,84 \pm 0,79$  мм.рт.ст [91].

## **1.2. Особенности физического развития подростков, занимающихся спортом**

Возможность естественной стимуляции процесса роста и развития с помощью физических упражнений имеет важное значение, как для теории физического воспитания, так и для медицины. Данные многочисленных исследований свидетельствуют о наследственной обусловленности ряда функциональных проявлений, в том числе имеющих прямое отношение к развитию физических способностей [61,101].

Установлено, что тип высшей нервной деятельности, сила и подвижность нервных импульсов и другие признаки детерминированы генетическими факторами. Развитие моторики, деятельность вегетативной нервной системы, реакция на физическую нагрузку подвержены влиянию факторов среды и поэтому в большей степени поддаются регуляции в ходе целенаправленного воздействия на организм ребенка [98].

Известно, что отдельные факторы окружающей среды оказывают значительное влияние на реализацию наследственной программы. При рациональном двигательном режиме индивидуальное развитие ребенка смещается на более высокий уровень в рамках своей генетической программы. Таким образом, происходит естественная стимуляция процесса роста и развития [96].

Индивидуальный анализ развития юных спортсменов свидетельствует о благоприятных изменениях в состоянии их здоровья: усиливается

развитие энергообеспечивающих систем организма, совершенствуется регуляция вегетативных функций, повышается уровень физической работоспособности. Спортсмены имеют большую массу и длину тела, высокое содержание активной ткани (мышечной), оптимальные показатели функционального состояния [67,92].

Особое значение имеют сенситивные периоды индивидуального развития, когда отмечается повышенная чувствительность к воздействию тех или иных физических упражнений. В сенситивные периоды развития физических качеств и психомоторных функций необходимо отдавать предпочтение целенаправленным физическим упражнениям [11]. Такая избирательность, основанная на гетерохронности функций, способствует лучшему развитию ребенка.

Физические упражнения выполняют роль регулятора процесса полового созревания. Занятия мужскими и женскими видами спорта накладывают отпечаток на выбор движений и на общую двигательную активность. Мальчики прежде всего интересуются силовыми упражнениями и игровыми видами спорта, а девочки отдают предпочтение аэробике и упражнениям на гибкость. Активное развитие физических качеств и психомоторных функций в пубертатный период оказывают благоприятное влияние на половое созревание и репродуктивную функцию организма [89].

В процессе адаптации к физической нагрузке развивается гипертрофия скелетных мышц, увеличивается число ядер и миофибрилл в мышечных волокнах, а также содержание миоглобина и количество митохондрий. Увеличение функциональной деятельности приводит к увеличению синтеза белка, увеличения емкости капиллярной сети в мышцах, содержания гликогена, АТФ, креатинфосфата, дыхательных ферментов [41,51].

Мышечная работа вызывает многократное увеличение объема легочной вентиляции. У нетренированных подростков повышенный объем

вентиляции является результатом учащения дыхания, а у спортсменов при высокой частоте дыхания растет и глубина дыхания [100]. Важным физиологическим механизмом повышения эффективности дыхания является закрепление условнорефлекторных связей, обеспечивающих согласованное дыхание с длительностью выполнения отдельных частей целостного акта. В этом отчетливо проявляется системный характер управления физиологическими функциями. В сформированной и закрепленной условнорефлекторным путем системе управления специализированной двигательной функции оказываются запрограммированными наиболее эффективные способы кислородного обеспечения мышечной деятельности [13,25].

### **1.3. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы подростков, занимающихся спортом**

Известно, что основа для формирования механизмов приспособления деятельности сердца к изменяющимся режимам двигательной активности закладывается уже в раннем возрасте. Двигательная деятельность оказывает существенное влияние на становление и совершенствование деятельности сердца детей. В первую очередь это касается аппарата кровообращения, оптимизация функционирования которого является необходимым условием достижения спортивных результатов[3,44,79].

Влияние занятий спортом на сердечно - сосудистую систему изучается давно, однако ряд аспектов этой проблемы до последнего времени остается неясным, а во многом и спорным.

Состояние сердечно – сосудистой системы является одним из важнейших критериев оценки воздействия на организм систематических придельных спортивных нагрузок, под влиянием которых происходит ремоделирование миокарда [42,55,86,87].

Понятие «спортивного сердца» впервые ввел в литературу в 1899 г. немецкий ученый Henshen. Под этим понятием он подразумевал

увеличенное в размерах сердца спортсмена и расценивал это явление как патологическое. Термин «спортивное сердце» сохранился и в настоящее время используется широко.

Считается, что формирование «спортивного сердца» - специфических изменений сердечно – сосудистой системы при занятиях спортом [82] – зависит от целого ряда факторов: генетические особенности, пол, вид спортивной специализации, раса, прием лекарственных препаратов и др. [29,118,139].

В настоящее время у детей и подростков проявляется повышенный интерес к различным видам восточных единоборств, одним из которых является каратэ. За многие тысячелетия единоборства стали не только методом самозащиты, но и способом духовного и физического совершенствования людей. Современное японское каратэ в действительности пришло с Окинавы, крупнейшего острова архипелага Рюкю. В настоящее время каратэ является одним из массовых и популярных видов спорта во всем мире.

Исследований отражающих физиологические особенности этого вида спорта, еще недостаточно. В литературе практически отсутствуют сведения об изменениях со стороны сердечно-сосудистой системы у детей занимающихся каратэ.

М. И. Рахимов цитирует (2006) «На наш взгляд, недостаточно изучен вопрос о влиянии физических нагрузок повышающейся мощности на функциональное состояние сердца детей и подростков. Организм ребенка в повседневной жизни испытывает влияние мышечных нагрузок различной мощности. В связи с этим необходимо знать, как организм детей и подростков адаптируется к физическим нагрузкам повышающейся мощности, каковы при этом его функциональные сдвиги, их оптимальные границы, резервные возможности и как быстро происходят процессы восстановления функций. Решение данных вопросов позволит в зависимости от пола и возраста обоснованно и дифференцированно

нормировать мышечные нагрузки в процессе физического воспитания детей и подростков. Это будет способствовать правильному развитию организма детей и подростков, повышению его функциональных и резервных возможностей на различного рода воздействия окружающей среды».

Регулярные физические тренировки способствуют росту физической работоспособности, приводя к экономизации функций всех систем организма, в состоянии покоя и при умеренных нагрузках, а также к способности достигать максимальной производительности при предельных нагрузках [42,47,54]. При регулярных физических нагрузках динамического характера функциональное состояние сердечно – сосудистой системы, как одной из наиболее важных систем жизнеобеспечения организма, можно рассматривать как индикатор функционального состояния целостного организма [30,37,127]. Особой выраженности адаптационные изменения в ССС достигают не только у спортсменов, но и у лиц опасных профессий, то есть у тех, кто регулярно испытывает интенсивные физические нагрузки [112].

Лица, занимающиеся спортом профессионально, то есть тренирующиеся не менее трех раз в неделю, и имеющие стаж занятий не менее восьми лет, имеют высокий риск к каким-либо отклонениям со стороны сердечно-сосудистой системы, в связи с формированием «спортивного» сердца [39,43,60,137]. Однако, проблемы сердечно-сосудистых заболеваний возникают не только у профессиональных спортсменов, но и у лиц, занимающихся спортом непродолжительное время, к такому классу относятся юные спортсмены [72].

Размеры сердца у спортсменов в значительной мере определяются характером спортивной деятельности. Наибольшие размеры сердца отмечаются у спортсменов, тренирующихся на выносливость: лыжников, велосипедистов, бегунов на средние и длинные дистанции. Несколько меньше размеры сердца у спортсменов, в тренировке которых придается

определенное значение, хотя это физическое качество и не является доминирующим в данном виде спорта (бокс, борьба, спортивные игры и т.д.) [88,118,131]

И наконец, у спортсменов, развивающих главным образом скоростно – силовые качества, к которым относится и каратэ, объем сердца увеличен крайне незначительно по сравнению с нетренированными людьми. Эти закономерности находятся в хорошем согласии с теорией [56,143]. Действительно, высокая производительность сердечно – сосудистой системы, необходима лишь в тех видах спорта, которые связаны с проявлением выносливости.

Таким образом, дилатация характерна не для сердца спортсменов, вообще, а лишь для сердца тех из них, которые тренируются на выносливость. Дилатация сердца у представителей скоростно – силовых видов спорта, в частности каратэ, со всем указанным не является рациональным.

К признакам физиологического спортивного сердца, которые считают сегодня характерными для высокого уровня функционального состояния сердечно – сосудистой системы спортсмена относится триада: брадикардия, артериальная гипотензия и гипертрофия миокарда. Правильное и рациональное использование физических упражнений вызывает положительные сдвиги в отношении морфологии и функции сердечно–сосудистой системы [2,38,129].

У занимающихся спортом детей в сравнении с их не тренированными сверстниками пульс отчетливо реже. Систематическая спортивная тренировка ускоряет у них становление вагусных влияний. При этом рост преобладания вагусных влияний на сердце более выражен у детей, занимающихся в циклических видах спорта, направленных преимущественно на развитие выносливости [40,90,126].

В то же время критерии физиологической брадикардии у лиц, занимающихся спортом до сих пор не определены. Известно лишь, что в



некоторых случаях ЧСС у спортсмена без патологии может опускаться до 30 ударов в минуту и ниже, а также что одним из критериев патологии может считаться отсутствие желудочковых комплексов (паузы) в течение 3 с и более при суточном мониторинге электрической активности сердца [65,96,109,122].

Критерии патологической брадикардии в подростковом периоде являются гораздо более жесткими и допускают нижнюю границу ЧСС в рамках физиологических параметров, как минимум не ниже 48 ударов в минуту [74].

Ряд исследователей отмечают снижение уровня систолического давления у юных спортсменов, другие не наблюдали спортивной гипотонии [24,46].

Что же касается гипотензии, то если исходить из общепринятых ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) нормативов (100 – 129 мм.рт.ст. – для максимального и 60 – 80 мм.рт.ст. – для минимального), то у спортсменов артериальное давление ниже этих значений встречается в 10 – 19 %. Это сравнительно небольшой процент спортсменов с гипотензией (обследовано много тысяч спортсменов), что не позволяет считать, что гипотензия им свойственна и что существует “спортивная гипотензия”, характерная для лиц, занимающихся спортом. Однако всё же снижение артериального давления у спортсменов имеет место, в среднем, на 20 мм.рт.ст.. Так, у 63% спортсменов оно находится на нижних границах нормы, причем у 17 % - на уровне 100 – 109 мм.рт.ст.. Что же касается 10 – 19 % спортсменов с гипотензией (т.е. ниже 100 и 60 мм.рт.ст.), то клинический анализ показал, что среди этих спортсменов встречаются все формы гипотензии, как физиологической, так и патологической [35,49,75].

При выявлении у спортсмена гипотензии, прежде чем считать её физиологической, необходимо исключить все возможные её патологические формы. Специальные исследования показали, что у спортсменов всё же существует своеобразная форма физической

гипотензии, которая имеет преходящий характер [22,66]. Она появляется только в период спортивной формы, т.е. наивысшего уровня тренированности, является следствием высокого уровня функционального состояния и исчезает с выходом спортсмена из спортивной формы. Такая гипотензия получила название гипотензии высокой тренированности[19,33,105].

Для оценки функционального состояния сердечно – сосудистой системы широко применяют степ – тесты. Они просты, не требуют сложной аппаратуры[12]. Применявшаяся ранее проба И. А. Шалкова, в настоящее время используется редко, так как не допускает количественную оценку нагрузки [18].

Изучению насосной функции сердца у каратистов посвящена диссертация кандидата биологических наук Шайхиева Рафис Рафиковича «Особенности насосной функции сердца лиц, занимающихся каратэ» 2006 г. Впервые ими были изучены особенности изменения насосной функций сердца лиц, занимающихся каратэ разного уровня спортивной подготовленности с применением функциональной пробы в виде Гарвардского степ - теста. Установлено, что систематические занятия каратэ способствуют снижению показателей частоты сердечных сокращений, увеличению ударного объёма крови и минутного объёма кровообращения. Выявлены особенности изменения этих показателей в зависимости от уровня спортивной подготовленности. Было установлено, что особенности восстановления показателей частоты сердечных сокращений, ударного объёма крови и минутного объёма кровообращения после выполнения функциональной пробы зависят от уровня спортивной подготовленности.

Анализу показателей частоты сердечных сокращений лиц, занимающихся каратэ и борьбой "Курэш" разного уровня спортивной подготовленности посвящена работа Шайхиева Р.Р., Давлетшина В.Т. «Особенности показателей частоты сердечных сокращений лиц,

занимающихся каратэ и национальной борьбой «Курэш»» 2007 г. Изучили особенности изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС) лиц, занимающихся каратэ и борьбой "Курэш" с использованием в качестве мышечной нагрузки комплексов упражнений для специальной подготовки спортсменов. В ходе исследований выявили следующие особенности показателей частоты сердечных сокращений:

- систематические занятия каратэ и национальной борьбой "Курэш" способствуют снижению показателей частоты сердечных сокращений;

- изменения показателей частоты сердечных сокращений занимающихся каратэ и борьбой "Курэш" зависят от уровня спортивной подготовленности;

- восстановление показателей частоты сердечных сокращений после выполнения мышечной нагрузки зависит от спортивной подготовленности занимающихся каратэ и национальной борьбой "Курэш" [103].

## Глава II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Общие сведения о юных каратистах

Нами проведено исследование мальчиков, занимающихся каратэ, за период 2012 - 2013 гг., в Центре подготовки Олимпийского резерва города Самарканда.

Критерии включения в основную группу:

- дети I диспансерной группы здоровья;
- возраст 10 - 15 лет;
- информированное согласие родителей;
- дети, занимающиеся каратэ, более 2-х лет
- отсутствие острых заболеваний в течение последнего месяца.

Возрастной аспект исследуемых детей представлен в рисунке №1

Рисунок №1



Исследуемый контингент мальчиков занимался регулярно. Тренировки проводились 3 раза в неделю по 2 часа, каждое тренировочное занятие состояло из разминки и выполнения основных элементов каратэ.

В исследование включены каратисты–подростки, имевшие стаж

тренировки более 2-х лет. Длительность занятий представлена в таблице №2

Таблица №2

*Возраст и длительность занятия каратэ школьников каратистов*

<b>Возраст школьников каратистов</b>	<b>Лет занятия каратэ</b>		
	до 3-х лет	До 4-х лет	Более 4-х лет
10-11 лет	10	3	1
12-13 лет	6	21	8
14-15 лет	-	2	10
Всего	16	26	19

Среди исследованных нами каратистов 8 человек призёры республиканского первенства по своему возрасту и весу. 15 каратистов входят в состав сборной команды республики и 10 из них призёры областных соревнований. 3 обладатели черного пояса, 9 – желтого. При проведении исследовательской работы среди каратистов нами выявлены дети с артериальной гипертонией, синуситами, отитами, хроническими тонзиллитами и некоторыми заболеваниями со стороны сердечно – сосудистой системы, мочевыделительной системы, которых мы не включили в список исследования.

Контрольную группу составили 50 детей сопоставимых по возрасту и полу, наблюдающихся в Семейной поликлинике №3 г. Самарканда. Всем им проведены такие же исследования, как и в основной группе. Все исследуемые дети являлись жителями Самарканда.

Критерии включения в контрольную группу:

- дети I диспансерной группы здоровья;
- возраст 10 - 15 лет;
- информированное согласие родителей;

- дети, не занимающиеся спортом;
- отсутствие острых заболеваний в течение последнего месяца.

## **2.2 Методы исследования**

### **Клинико - анамнестические методы**

Анамнез жизни и заболеваний собирался путем опроса, предложенным американскими экспертами American Heart Association (АНА) в 2007 году [140].

Сбор анамнеза включал вопросы:

1. Отсутствие болей груди/дискомфорт на нагрузке;
2. Внезапные обмороки/ предобмороки;
3. Головокружения на фоне нагрузки;
4. Шумы сердца;
5. Высокое АД (> 140/90 более чем при 1-ом измерении);
6. Наличие внезапной смерти родственников до 50 лет;
7. Наличие близких родственников до 50 лет, страдающих кардиоваскулярными заболеваниями;
8. Наличие у близких родственников КМП, СУИQT, синдром Марфана и другие заболевания с риском опасных аритмий или поражения артерий сердца.

Все дети прошли комплексное обследование, которое включало: клинические анализы крови и мочи, электрокардиографию (ЭКГ), консультации узких специалистов (окулиста, оториноларинголога, невролога, дерматолога, ортопеда, хирурга, стоматолога). Верификация выявленных диагнозов (в случае их выявления) проводилась в соответствии с критериями международной классификации болезней десятого пересмотра (МКБ-10).

Методы, применявшиеся для изучения физического развития и функционального состояния сердечно – сосудистой системы.

*1. Комплексная оценка физического развития включала:*

1. Оценку результатов антропометрии и соматоскопии
2. Оценку функционального состояния сердечно – сосудистой системы.

Для изучения физического развития применяли антропометрические методы исследования, которые позволяли определить количественные и качественные показатели развития:

- соматометрические – измерение роста, массы, окружности грудной клетки;
- соматоскопические - выражалась определением развития скелета, формы позвоночника, грудной клетки, ног и стопы, осанки, развития мускулатуры и подкожно – жировой клетчатки, степени полового развития.

При проведении антропометрических исследований мы придерживались необходимой методической безупречности и тщательности при сборе и обработке антропометрического материала с использованием унифицированных методик, что делает результаты наших наблюдений сопоставимыми с данными, полученными другими авторами. При этом мы соблюдали следующие требования:

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

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. Антропометрический инструментарий был подобран стандартизованный, метрологически проверенный, легко поддающийся обработке дезинфицирующими средствами.

4. Антропометрические измерения проводились на раздетом ребенке, в подавляющем большинстве случаев, в положении по «стойке смирно» (ребенок стоит выпрямившись, подобрав живот и расправив плечи, опустив руки вдоль тела, поставив пятки вместе, носки врозь, голова

устанавливается в положении «горизонтали» - нижний край глазницы и верхний край козелка уха находятся в одной горизонтальной плоскости). Во время проведения измерений мы, как правило, находились справа или спереди от обследуемого.

5. Данные антропометрических измерений заносили в индивидуальную для каждого обследуемого антропометрическую карту, составленную нами с учетом целей и задач проводимого исследования. Строго соблюдали правила заполнения антропометрических карт во избежание ошибок при дальнейшей обработке полученного материала.

#### **Определение веса.**

Взвешивание детей производили на рычажных или электронных медицинских весах. Обследуемые становились на середину площадки весов и стояли спокойно. Масса тела является одним из важных показателей гармоничности морфологического состояния организма и суммарно выражает развитие костно-мышечного аппарата, подкожного жирового слоя и внутренних органов.

Все антропометрические данные обследованных сопровождалось занесением следующих сведений о них:

1. Дата обследования.
2. Фамилия, Имя.
3. Год, месяц и число рождения (с последующим расчетом возраста на день обследования).
4. Название учреждения, в котором проводится обследование.

#### **Определение роста.**

Измерение длины тела производили ростомером. Обследуемый ребенок вставал на площадку спиной к стойке в положении «смирно», касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью, голова – в положении «горизонтали». Планшетку муфты опускали до соприкосновения с вершечной точкой.



### **Определение окружности грудной клетки.**

Для измерения окружностей использовали сантиметровую ленту. Сантиметровая лента, как более эластичная и мягкая, чаще используемая при обследовании детей менее прочна, а нанесенные деления легко стираются, поэтому ее периодически выверяли и заменяли новой. При проведении измерения окружности грудной клетки конец сантиметровой ленты с цифрой 1 брался в левую руку. Затем само полотно накладывалось на заднюю поверхность грудной клетки на уровне углов лопаток и проверив правой рукой правильность расположения ленты и ее натяжение, большим и указательным пальцами правой руки плотно фиксировали конец с цифрой 1 несколько приподнимая его вверх, в левой руке при этом оставался другой конец ленты на уровне сосков.

*II. 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 продолжают на одной руке. Подсчет пульсовых ударов проводили в течение минуты. При исследовании пульса определяли следующие параметры: частоту, ритм, напряжение, наполнение, величину.

**Артериальное давление (АД)** определилось аускультативным методом (по Короткову-Яновскому) с использованием стандартной манжеты 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.

**Ударный объем крови** вычисляли по формуле Старра 1954 г. [97]:

$$УО = K + 0,5 * АД_{пульс} - 0,6 * (ДАД + \text{возраст})$$

где: K- коэффициент равный для детей 80,

АД<sub>пульс</sub> – пульсовое давление

Возраст – в годах

**Минутный объем крови** вычисляли по формуле [97]:

$$МОС = УО * ЧСС$$

Для выявления скрытой патологии сердечно – сосудистой системы и для определения резервных возможностей организма в целом, проведена функциональная проба, характеризующая также механизмы нервно-вегетативной регуляции сердечно – сосудистой системы, степень ее тренированности.

С этой целью нами использован «Гарвардский степ - тест»

#### **Методика проведения Гарвардского степ – теста.**

Гарвардский степ – тест разработан в 1942 г. в лаборатории Гарвардского университета и утвержден Всемирной Организацией Здравоохранения.. С помощью гарвардского степ-теста количественно оцениваются восстановительные процессы после дозированной мышечной работы. Данная функциональная проба является строго дозированной стандартной нагрузкой и состоит из восхождений и спусков со ступеньки с частотой 30 подъёмов в минуту, в течение четырех минут (для мальчиков 10-11 лет в течении трёх минут). Высота ступеньки составляла 45 см, для мальчиков 10-11 лет – 35 см. Темп подъёмов на ступеньку регулировался метрономом и составлял 60 ударов в минуту (одно восхождение состоит из четырёх шагов). Исследуемый стоя лицом к ступеньке, после команды экспериментатора начинает восхождение в ритме метронома. На счет «раз» - ставит на ступеньку одну ногу; «два» - встает на ступеньку обеими ногами, выпрямляет ноги и принимает строго вертикальное положение; «три» - опускает на пол ту ногу, с которой начал восхождение; «четыре» - становится двумя ногами на пол. Восхождение и спуск всегда начинается с

одной и той же ноги. По ходу восхождений разрешается несколько раз менять ногу. В ходе выполнения степ - теста исследуемый на один удар метронома выполняет два шага. Перед началом эксперимента исследуемым давалась возможность сделать пробные подьёмы на ступеньку. Преждевременного прекращения выполнения степ - теста в наших исследованиях не наблюдалось.

После окончания физической нагрузки испытуемый отдыхает сидя. Начиная со 2-й минуты у него 3 раза по 30-секундным отрезкам времени подсчитывается ЧСС: с 60-й до 90-й, со 120-й до 150-й и со 180-й до 210-й секунды восстановительного периода. Сразу же после нагрузки регистрируют АД. Значения этих трех подсчетов суммируются и умножаются на 2 (перевод из уд/30с в уд/мин). Результаты тестирования выражаются в условных единицах в виде индекса гарвардского степ-теста (ИГСТ), величина которого рассчитывается из уравнения:

$$\text{ИГСТ} = T(100/(f_2 + f_3 + f_4)) \cdot 2,$$

где T — фактическое время выполнения физической нагрузки в секундах;  
f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>, f<sub>4</sub> — сумма ЧСС за первые 30 с каждой (начиная со 2-й) минуты восстановительного периода.

Оценка результатов Гарвардского степ – теста представлена в таблице №3

*Оценка результатов Гарвардского степ - теста (Макарова Г.А., 2002)*

Оценка	Величина ИГСТ		
	Здоровые нетренированные	Представители ациклических видов спорта	Представители циклических видов спорта
Плохая	Меньше 56	Меньше 61	Меньше 71
Ниже средней	56-65	61-70	71-80
Средняя	66-70	71-80	81-90
Выше средней	71-80	81-90	91-100
Хорошая	81-90	91-100	101-110
Отличная	Больше 90	Больше 100	Больше 110

**ЭКГ исследования** проводилось при помощи 12-канального ЭКГ аппарата в положении лёжа. Длительность регистрации в состоянии покоя составляла 50 сердечных циклов. Электроды накладывались в следующих отведениях: I-III; aVR; aVL; aVF; V1-V6. Скорость вольтажа 10 мм/мВ и скорость протяжки 25 мм/с. Производилась запись 3-х стандартных отведений, 3-х усиленных отведений от конечностей и 6 – грудных отведений [7,71]

Для записи трех стандартных отведений электроды накладывались на правую руку (красная маркировка), на левую руку (жёлтая маркировка) и на левую ногу (зеленая маркировка). Эти электроды попарно подключались к электрокардиографу для регистрации каждого из трех стандартных отведений. Четвертый электрод устанавливался на правую ногу для подключения заземляющего провода (чёрная маркировка).

Стандартные отведения от конечностей мы регистрировали в следующем попарном подключении электродов:

I отведение – правая рука (-) и левая рука (+),

II отведение – правая рука (-) и левая нога (+),

III отведение – левая нога (+) и левая рука (-).

Знаки (+) и (-) обозначают соответствующее подключение электродов к разным полюсам гальванометра (положительному и отрицательному).

Для записи трех усиленных однополюсных отведений от конечностей электроды подключались к правой, левой руке и левой ноге.

aVR – усиленное однополюсное отведение от правой руки;

aVL – усиленное однополюсное отведение от левой руки;

aVF – усиленное однополюсное отведение от левой ноги.

Обозначение усиленных однополюсных отведений от конечностей происходит от первых букв английских слов: “a” – активный, усиленный

“V” – символ напряжения

“L” – левый

“R” – правый

“F” – нога

При записи отведения aVL дифференциальный (активный) электрод находится на левой руке, индифференциальный – объединял правую и левую ногу; aVR – дифференциальный находится на правой руке, индифференциальный – объединял левую руку и левую ногу; aVF – дифференциальный электрод на левой ноге, индифференциальный – объединял правую и левую ногу. Для записи шести грудных отведений электроды накладывались на следующие точки: Отведение  $V_1$  – активный электрод расположен в четвертом межреберье по правому краю грудины.

Отведение  $V_2$  – активный электрод расположен в четвертом межреберье по левому краю грудины.

Отведение  $V_3$  – активный электрод находится между второй и четвертой позицией, примерно на уровне IV ребра.

Отведение  $V_4$  – активный электрод установлен в пятом межреберье по левой срединно-ключичной линии.

Отведение  $V_5$  – активный электрод расположен на том же горизонтальном уровне, что и  $V_4$ , по левой передней подмышечной линии. Отведение  $V_6$  – активный электрод находится на левой средней подмышечной линии на том же горизонтальном уровне, что и электроды отведений  $V_4$  и  $V_5$ .

После записи 12 общепринятых отведений в покое спортсмену давалась дозированная физическая нагрузка, которая заключалась в 30 приседаниях. Сразу же после выполнения физической нагрузки у обследуемого записывали II – стандартное, усиленное aVF и грудное  $V_5$  отведения. После записи этих отведений обследуемому спортсмену давался отдых 3 минуты в положении лежа. По истечении 3-х минут восстановления у спортсмена производилась запись II стандартного, усиленного aVF и грудного  $V_5$  отведения. На этом обследование заканчивалось.

### **2.3. Методы статистической обработки материала.**

Полученные данные статистически обработаны на персональном компьютере Pentium-IV с использованием программы «Microsoft Excel», кроме того, применялись методы традиционной вариационной параметрической и непараметрической статистики. Для установления достоверности полученных результатов использовали коэффициент Р – Стьюдента. Достоверным считались различия при совпадении частоты по изучаемому признаку не более 5% ( $P < 0,05$ ).

# ГЛАВА III. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО - СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ И ЗАНИМАЮЩИХСЯ КАРАТЭ (СОБСТВЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

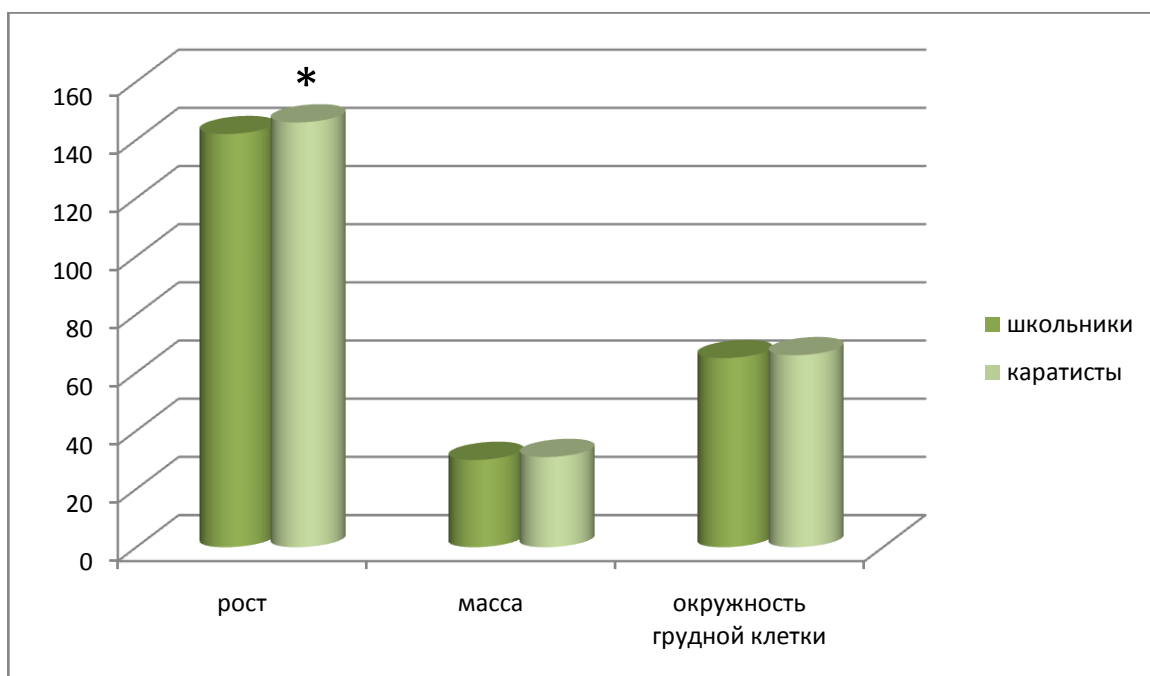
## 3.1. Физическое развитие школьников, занимающихся каратэ

Каратэ относится к скоростно-силовому виду спорта. Движения в нем совершаются с переменной интенсивностью и носят скоростно-силовой характер. Физическая подготовка является базой достижения высоких результатов в каратэ. Она характеризуется определенным уровнем развития физических качеств, а также форм и функций организма каратиста. Чем крепче и работоспособнее организм, тем лучше он воспринимает тренировочные нагрузки, быстрее к ним приспосабливается.

Данные физического развития каратистов и контрольной группы 10-11 лет приведены в рисунке №2

Рисунок №2

*Показатели физического развития детей, занимающихся каратэ и контрольной группы 10-11 лет*



*Примечание: \* - степень достоверности между контрольной группой и детей, занимающихся каратэ.*

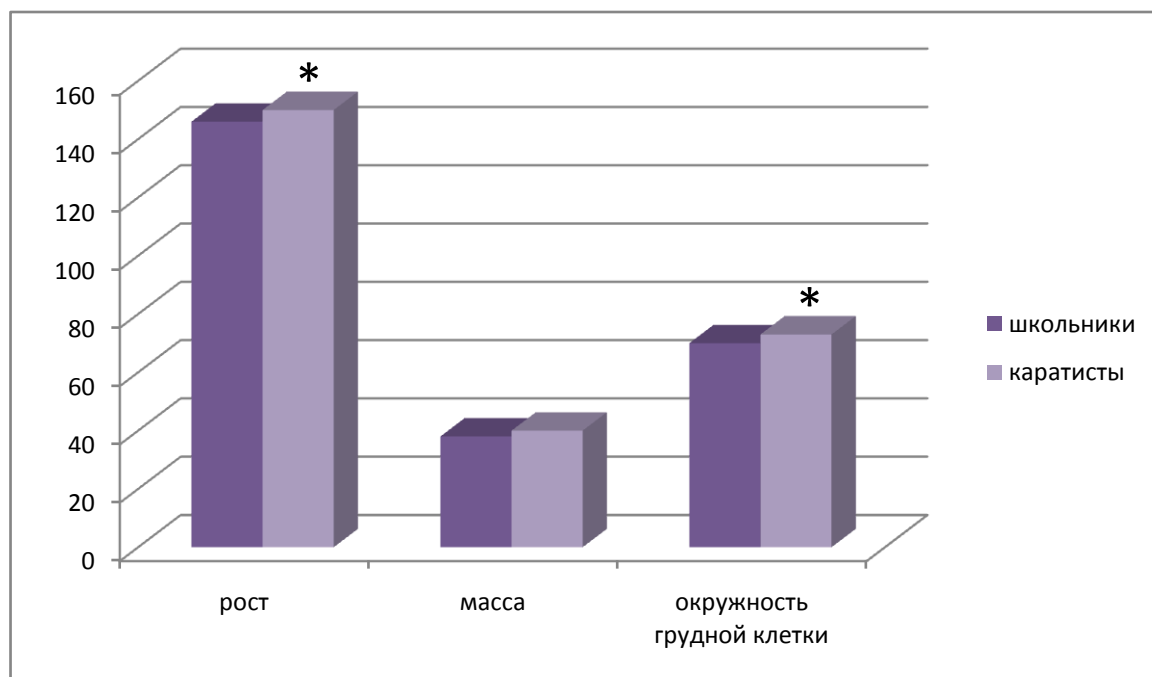
Как видно из рисунка показатели массы и окружности грудной клетки каратистов 10-11 лет и школьников контрольной группы статистически достоверно не различались ( $P > 0,05$ ). В свою очередь выявлено что, рост мальчиков, занимающихся каратэ был статистически достоверно выше роста школьников контрольной группы и составил  $145,3 \pm 1,03$ , против  $142,2 \pm 1,22$  ( $P < 0,05$ ).

Стандартное отклонение в показателях роста и МРИ у всех детей 10-11 лет, занимающихся каратэ и школьников контрольной группы находился на уровне значений от -1 до +1, что соответствует норме.

Данные физического развития каратистов и контрольной группы 12-13 лет приведены в рисунке №3

Рисунок №3

*Показатели физического развития детей, занимающихся каратэ и контрольной группы 12-13 лет*



*Примечание: \* - степень достоверности между контрольной группой и детей, занимающихся каратэ.*



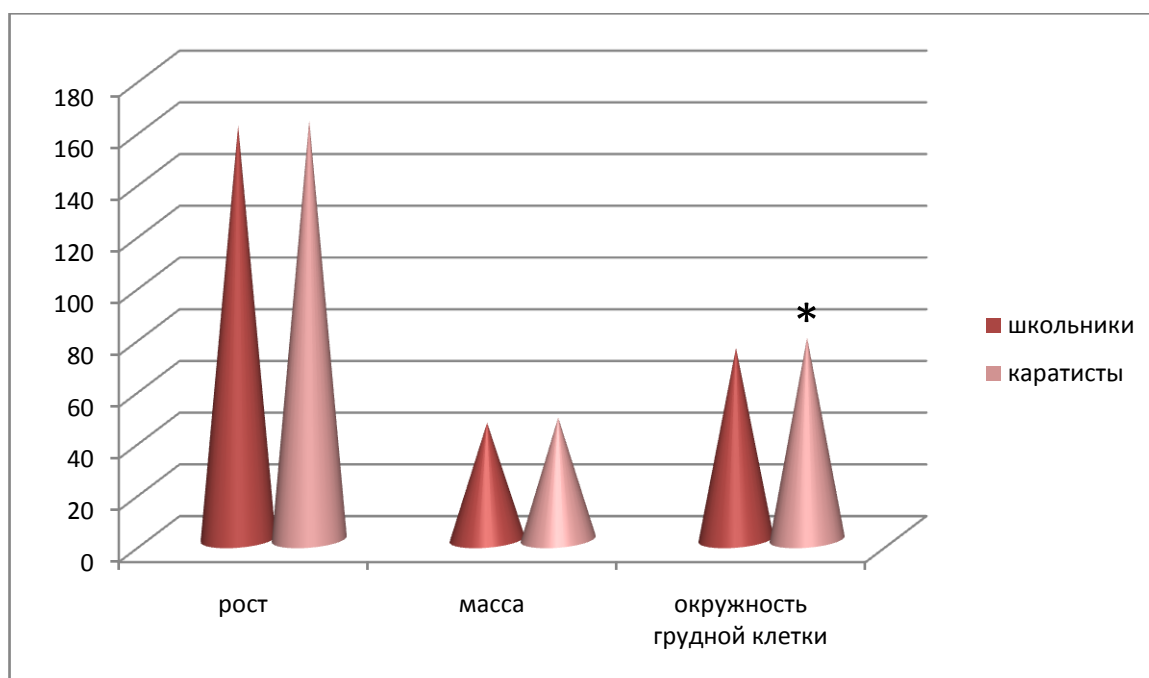
Изучение данных физического развития у каратистов и контрольной группы в возрасте 12-13 лет показал, что в этом возрастном контингенте также отмечается достоверно более высокие показатели роста у спортсменов–каратистов, составляя  $150,5 \pm 1,01$ , против  $146,7 \pm 1,74$  ( $P < 0,05$ ). Такая же тенденция была характерна и для показателя окружности грудной клетки, составляя  $73,7 \pm 0,86$  против  $70,5 \pm 0,93$  соответственно ( $P > 0,05$ ). Показатель массы в обеих исследуемых группах статистически достоверно не различался ( $P > 0,05$ ).

Показатели роста и МРИ у детей 12-13 лет, занимающихся каратэ и школьников контрольной группы, находился на уровне стандартного отклонения от -1 до +1, что соответствует норме.

Данные физического развития каратистов и контрольной группы 14-15 лет приведены в рисунке №4

Рисунок №4

*Показатели физического развития детей, занимающихся каратэ и контрольной группы 14-15 лет*



*Примечание: \* - степень достоверности между контрольной группой и детей, занимающихся каратэ.*

При изучении показателей физического развития у подростков 14-15 лет выявили, что по исследуемым показателям роста и массы в 2-х сравниваемых группах достоверных отличий не отмечалось. В этой возрастной группе характерно увеличение окружности грудной клетки у детей-каратистов, составляя  $76,5 \pm 0,87$  против  $74,2 \pm 0,40$  ( $P < 0,05$ ).

Показатели роста и МРИ у детей 14-15 лет также находился на уровне стандартного отклонения от -1 до +1, что соответствует норме.

Таким образом, в показателях физического развития в группах спортсменов – каратистов и школьников, статистически достоверная разница получена в показателях роста в группах мальчиков 10-11 и 12-13 лет с преобладанием роста мальчиков каратистов, что связано по-видимому со скачком роста в этом возрасте, усиливающимся скорее всего под влиянием спорта. Также выявлен высокий показатель окружности грудной клетки среди детей 12-13 и 14-15 лет, которые занимались каратэ, что объясняется особенностью этого вида спорта с обязательным включением дыхательных упражнений. Уровень физического развития каратистов 10-15 лет находится в пределах значений стандартного отклонения от -1 до +1, что соответствует норме.

### **3.2. Особенности сердечно – сосудистой системы школьников контрольной группы и занимающихся каратэ.**

Изучение состояния сердечно-сосудистой системы у детей, занимающихся каратэ и выявление ее особенностей позволит оценить адаптационные возможности сердца и сосудов на физическую нагрузку.

Одним из важных показателей функций сердца является частота сердечных сокращений. Особенностью показателя ЧСС является то, что он подвержен изменениям, в зависимости от факторов как внутри организма, так и от внешних воздействий. Поэтому для характеристики функций сердца, как правило, определяются и анализируются показатели частоты сердечных сокращений. Еще одна особенность показателя ЧСС

заключается в том, что он в большой степени подвержен экстракардиальным влияниям, то есть зависит от уровня физической активности симпатической и парасимпатической регуляции.

Нами анализировались показатели ЧСС у спортсменов- каратистов в условиях покоя и в восстановительном периоде после выполнения функциональной пробы Гарвардского степ - теста (таблица №4).

*Таблица №4*

*Показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) у каратистов и школьников контрольной группы в зависимости от возраста*

Группа	10-11 лет		12-13 лет		14-15 лет	
	Условия регистрации	Условия регистрации	Условия регистрации	Условия регистрации	Условия регистрации	Условия регистрации
	Контр.гр. n=10	Каратисты n=14	Контр.гр. n=30	Каратисты n=35	Контр.гр. n=10	Каратисты n=12
Покой	89,6±2,5	86,4±3,6	85,4±2,6	83,9±1,4	80,1±3,4	72,1±1,2*
2-я мин восстан-я	123,4±2,5	116,8±1,5*	118,7±2,3	110,3±2,6*	115,2±4,1	100,2±2,4*
3-я мин восстан-я	112,5±3,2	110,4±3,6	102,1±3,4	96,8±2,2	98,2±2,5	90,2±2,3*
4-я мин восстан-я	98,7±3,4	95,2±3,2	95,2±2,7	90,5±2,4	90,8±3,3	78,8±2,5*

Примечание: \* - достоверность <0,05  
 \*\* - достоверность <0,01  
 \*\*\* - достоверность <0,001

Как показали результаты наших исследований, исходные значения ЧСС у спортсменов-каратистов различались и зависели от

возраста, а также длительности тренировок, специфическими для каратэ физическими упражнениями.

Изучение показателя ЧСС у исследуемых детей выявила, что у мальчиков 10-11 лет, занимающихся каратэ составила  $86,4 \pm 3,6$  уд/мин, что несколько ниже, чем у школьников, не занимающихся каратэ  $89,6 \pm 2,52$  уд/мин, но он достоверно не значим ( $P > 0,05$ ).

После проведения Гарвардского степ - теста показатель ЧСС у детей, занимающихся каратэ и школьников контрольной группы, достоверно различался только на 2-й минуте восстановительного периода составляя  $123,4 \pm 2,5$  уд/мин против  $116,8 \pm 1,5$  уд/мин соответственно ( $P < 0,05$ ). Иначе говоря, данные ЧСС в группе школьников повысились на 37,7% по сравнению с их исходными данными, а в группе мальчиков, занимающихся каратэ, это значение составило 33,8%.

В конце 3-й минуты восстановительного периода Гарвардского степ - теста показатели, ЧСС у мальчиков этого возраста контрольной группы, составили  $112,5 \pm 3,2$  уд/мин, что свидетельствовало о недостоверно значимом снижении ЧСС в обеих группах. Учащение ЧСС на 3 мин восстановления Гарвардского степ – теста в контрольной группе по сравнению с исходными данными повысились на 20,4%, а в группе мальчиков, занимающихся каратэ за это время учащение ЧСС составило 21,8%.

Следует отметить, что показатели ЧСС у мальчиков 10-11 лет контрольной группы на 4-й минуте восстановительного периода оказались несколько выше, чем у мальчиков экспериментальной группы данного возраста, но эта разница статистически не достоверна ( $P > 0,05$ ). Показатели ЧСС в контрольной группе по сравнению с исходными данными повысились на 19,8%, а в группе мальчиков, занимающихся каратэ на 21,8%.

Полное восстановление показателей ЧСС у школьников, занимающихся каратэ произошло на 5 минуте, в контрольной группе на 6 минуте.

Таким образом, после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ - теста достоверная разница в показателях ЧСС мальчиков 10-11 лет контрольных и основных групп не выявляются ни на одной минуте восстановительного периода и доходит до исходного уровня на 6 и 5 минуте соответственно.

Такая же тенденция изменения ЧСС отмечалась и у подростков в возрастной группе 12-13 лет, зарегистрированные в условиях покоя, до мышечной нагрузки в группе сравнения составили  $85,4 \pm 2,62$  уд/мин, в основной группе  $83,9 \pm 1,4$  уд/мин, но данная разница не является статистически достоверной ( $P > 0,05$ ).

Показатели ЧСС зарегистрированные на 2-й минуте в контрольной группе составили  $118,7 \pm 2,3$  уд/мин, у каратистов  $110,3 \pm 2,6$  уд/мин, данная разница является статистически достоверной ( $P < 0,05$ ).

Анализируя показатели ЧСС на 3-й, 4-й минутах восстановительного периода нами отмечаются более высокие показатели в контрольных группах по сравнению с экспериментальными группами. Однако данная разница не является достоверной ( $P > 0,05$ ), более того с каждой позицией регистрации она становится менее существенной.

В целом, анализ всех показателей ЧСС у подростков 12-13 лет, подверженных систематическим мышечным тренировкам, специфическими физическими упражнениями карате, а также контрольной группы показывает, что только в одной позиции регистрации (на 2-й минуте) после выполнения функциональной пробы разница показателей ЧСС является достоверной. Большой разброс индивидуальных показателей ЧСС не позволяющий получить достоверные величины, очевидно объясняется еще тем, что возраст 12-13 лет является препубертатным, т.е, этапом полового созревания.

Показатели ЧСС мальчиков 14-15 лет зарегистрированные, как в покое, так и в условиях выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ-теста отличаются от данных других возрастных групп. В покое, до физической нагрузки показатели ЧСС в основной группе на 8 ударов меньше, чем в контрольной группе. Следовательно, это единственная возрастная группа, где межгрупповая разница по ЧСС в покое достигла значимых величин ( $P < 0,05$ ).

В конце 2-й минуты восстановительного периода разница между показателями ЧСС контрольной и экспериментальной групп составила 12 уд/мин, что является достоверной разницей ( $P < 0,05$ ).

Далее, установлено понижение показателей ЧСС в обеих исследуемых группах мальчиков 14-15 лет. К 4-й минуте восстановительного периода мы наблюдали восстановление ЧСС в основной группе.

Резюмируя в целом, показатели ЧСС всех исследуемых нами возрастных групп, можно заключить, что наиболее существенные изменения показателей ЧСС происходят только к возрасту 14-15 лет, когда многолетний тренировочный процесс каратистов дает выраженные результаты.

Еще одним из важных показателей функций сердца является ударный объем крови (УОК). Нами проведен анализ показателей УОК у спортсменов-каратистов в зависимости от возраста и уровня спортивной подготовленности. Исследования УОК также проводили до физической нагрузки в условиях покоя и в восстановительном периоде после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ-тест (таблица №5).

Таблица №5

Показатели ударного объема крови (УОК, мл) у каратистов и школьников в зависимости от возраста

Группа Условия регистра- ции	10-11 лет		12-13 лет		14-15 лет	
	Контр.гр n=10	Каратисты n=14	Контр.гр. n=30	Каратисты n=35	Контр.гр. n=10	Каратисты n=12
Покой	47,1±3,1	54,3±2,3	50,4±2,6	49,8±3,3	49,1±3,4	58,7±2,2*
2-я мин восстан-я	54,4±2,5	62,2±3,4	58,3±2,2	57,7±3,43	54,3±4,1	72,3±2,2** # # #
3-я мин восстан-я	53,3±2,4	59,4±2,3	53,6±3,4	60,1±4,4	50,7±3,6	64,3±3,4*
4-я мин восстан-я	45,3±3,2	52,6±4,2	50,2±2,1	54,1±2,7	51,4±2,7	60,8±3,2*

Примечание: \*- в сравнении с контрольной группой # - в сравнении с данными в покое  
 \* - достоверность <0,05 # - достоверность <0,05  
 \*\* - достоверность <0,01 ## - достоверность <0,01  
 \*\*\* - достоверность <0,001 ### - достоверность <0,001

Как видно из таблицы результаты УОК у спортсменов в возрасте 10-11 и 12-13 лет в ходе оценки Гарвардского степ – теста, как в покое, так и в восстановительном периоде на 2, 3 и 4-й минутах с достоверностью не отличаются от таковых в группе сравнения.

Наиболее отчетливо изменяются показатели УОК в группе детей в возрасте 14-15 лет. Так в покое у каратистов в этой возрастной категории УОК составил 58,7±2,25 мл против 49,1±3,45 мл в группе сравнения

( $P < 0,05$ ), т.е. в покое у каратистов обеспечение кровью достоверно выше, чем у детей, не занимавшихся спортом. На 2-й минуте восстановления после проведения степ – теста показатель УОК с высокой достоверностью отличался как от исходных значений этой группы составляя  $72,3 \pm 2,2$  мл, так и в сравнении с показателями контрольной группы  $54,3 \pm 4,1$  мл ( $P < 0,01$ ).

На 3-й минуте восстановления после Гарвардского степ – теста показатель УОК также достоверно увеличивается у каратистов составляя  $64,3 \pm 3,4$  мл, чем в группе сравнения  $50,7 \pm 3,63$  мл соответственно ( $P < 0,05$ ).

На 4-й минуте восстановительного периода мы наблюдали также статистически достоверную разницу в показателях УОК каратистов, который составил  $64,8 \pm 3,2$  мл, против показателя УОК группы сравнения ( $51,4 \pm 2,7$  мл,  $P < 0,05$ ).

Таким образом, достоверные различия показателей УОК между каратистами и группой сравнения получены только у детей в возрасте 14-15 лет, которые проявляются в условиях покоя, и во всех минутах регистрации восстановительного периода.

Минутный объем кровообращения является одним из важных показателей деятельности сердца и в значительной степени зависит от изменений показателей ударного объема кровообращения и частоты сердечных сокращений. В наших исследованиях нами зарегистрированы показатели МОК в покое до мышечной нагрузки и после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ - теста (таблица №6)



*Показатели минутного объема кровообращения (МОК, л/мин) у каратистов и школьников в зависимости от возраста*

Группа Условия регистра- ции	10-11 лет		12-13 лет		14-15 лет	
	Контр.гр. n=10	Каратисты n=14	Контр.гр. n=30	Каратисты n=35	Контр.гр. n=10	Каратисты n=12
Покой	4,2±0,2	4,6±0,1	4,3±0,1	4,2±0,1	3,9±0,3	4,7±0,2*
2-я мин восстан-я	6,7±0,3 ###	7,2±0,4 ####	6,9±0,2 ####	7,5±0,3 ####	6,9±0,4 ####	8,1±0,3* ###
3-я мин восстан-я	6,2±0,3 ###	6,5±0,4 ####	5,1±0,4	5,8±0,3 ####	5,8±0,2 #	6,8±0,3* ##
4-я мин восстан-я	4,4±0,2	5,2±0,32	4,8±0,2	4,9±0,4	4,8±0,3 #	5,2±0,2

Примечание: \*- в сравнении с контрольной группой # - в сравнении с данными в покое  
 \* - достоверность <0,05 # - достоверность <0,05  
 \*\* - достоверность <0,01 ## - достоверность <0,01  
 \*\*\* - достоверность <0,001 ### - достоверность <0,001

В покое, до мышечной нагрузки показатели МОК у мальчиков 10-11 летнего возраста в контрольной и основной группах находились на уровне 4-5 л/мин.

На 2-й, 3-й минутах восстановительного периода после мышечной нагрузки в показателях МОК мальчиков 10-11 лет в обеих исследуемых группах отмечается тенденция к увеличению, но достоверно они не отличались друг от друга. Далее, на 4-й минуте восстановительного периода после мышечной нагрузки мы наблюдали, что показатели МОК у

мальчиков 10-11 лет, не подверженных мышечным нагрузкам, снизились до  $4,4 \pm 0,2$  л/мин, а у спортсменов-каратистов показатели МОК до  $5,2 \pm 0,3$  л/мин, разница статистически не достоверна ( $P > 0,05$ ). По сравнению с исходными данными разница между показателями МОК контрольной и основной групп является статистически не достоверной ( $P > 0,05$ ).

Таким образом, нами установлено, что разница между показателями МОК контрольной и основной групп мальчиков 10-11 лет, ни в одной позиции регистрации не достигает статистически достоверных величин.

В покое, до мышечной нагрузки показатели МОК у подростков 12-13 летнего возраста в обеих исследуемых группах одинаковы (4 л/мин). На 2-й минуте восстановительного периода мы наблюдали увеличение показателей МОК в обеих исследуемых группах подростков 12-13 летнего возраста. В контрольной группе показатели МОК равнялись  $6,9 \pm 0,2$  л/мин, а у спортсменов-каратистов несколько выше ( $7,5 \pm 0,3$  л/мин), но разница также не достигает статистически достоверных величин ( $P > 0,05$ ).

На 3-й, 4-й минутах восстановительного периода после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ-теста показатели МОК подростков 12-13 летнего возраста, как в основной, так и контрольной группе с каждой минутой регистрации постепенно снижались и находились на уровне  $5,1 \pm 0,4$  против  $5,8 \pm 0,3$  л/мин, и  $4,8 \pm 0,2$  против  $4,9 \pm 0,4$  л/мин соответственно.

Анализ показателей МОК подростков 12-13 летнего возраста показывает, что в условиях покоя и во всех минутах регистрации разница между показателями МОК контрольной и групп не достигает статически достоверных величин.

Иная картина прослеживается у детей в возрастной категории 14-15 лет, так в покое, до выполнения мышечной нагрузки показатели МОК в контрольной группе составляют  $3,98 \pm 0,2$  л/мин, а у спортсменов-каратистов того же возраста на уровне  $4,7 \pm 0,2$  л/мин ( $P < 0,05$ ). На 2-й

минуте восстановительного периода показатели МОК подростков 14-15 лет в обеих исследуемых группах значительно увеличились: в контрольной группе показатели МОК составили  $6,9 \pm 0,3$  л/мин, а у спортсменов-каратистов значимо больше  $8,1 \pm 0,4$  л/мин ( $P < 0,05$ ).

На 3-й минуте восстановительного периода после выполнения мышечной нагрузки мы наблюдали снижение показателей МОК, как в основной, так и в контрольной группах подростков 14-15 - летнего возраста. В контрольной группе показатели МОК равняются  $5,1 \pm 0,2$  л/мин, а в основной группе –  $6,8 \pm 0,3$  л/мин ( $P > 0,05$ ).

На 4-й минуте восстановительного периода мы наблюдали дальнейшее понижение показателей МОК в контрольной и основной группах подростков 14-15 летнего возраста до  $4,8$  л/мин и  $5,2$  л/мин, соответственно ( $P > 0,05$ ). Следует отметить, что на 4-й мин восстановительного периода Гарвардского степ- теста, отмечается восстановление показателей у спортсменов, что выявлено в сравнении с исходными данными ( $P > 0,05$ ), тогда как в этот временной отрезок у школьников, не занимающихся спортом восстановления не происходит и значения на 4-й мин достоверно отличаются от исходных значений ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, статистически достоверные различия между показателями МОК контрольной и основной групп получены только у подростков в возрасте 14-15 лет в покое, до физической нагрузки, на 2-й и 3-й минуте восстановительного периода, после выполнения Гарвардского степ – теста.

При рассмотрении не менее важного показателя деятельности сердечно-сосудистой системы – пульсового давления у спортсменов-каратистов разного уровня спортивной подготовленности в условиях покоя и на 2-й, 3-й, 4-й минутах восстановительного периода были выявлены следующие показатели (таблица №7)

Таблица №7

Показатели пульсового давления (ПД, мм.рт.ст.) у каратистов и школьников в зависимости от возраста

Группа Условия регистра- ции	10-11 лет		12-13 лет		14-15 лет	
	Контр.гр. n=10	Каратисты n=14	Контр.гр. n=30	Каратисты n=35	Контр.гр. n=10	Каратисты n=12
Покой	42,1±1,6	40,5±1,7	41,1±1,41	40,6±1,3	40,4±0,72	38,5±1,1
2-я мин восстан-я	58,6±1,2 ###	56,2±1,3 ###	52,4±1,2 ###	50,2±1,8 ###	50,4±2,1 ###	47±1,8 ###
3-я мин восстан-я	50,2±1,5 ##	48,3±1,5 ##	50,6±1,9 ##	40,5±1,7	42,6±1,4	38,5±1,5
4-я мин восстан-я	44,5±1,1	42,7±1,2	42,4±3,3	40,5±1,6	40,8±4,8	38,5±1,8

Примечание: :\* - в сравнении с контрольной группой # - в сравнении с данными в покое  
 \* - достоверность <0,05 # - достоверность <0,05  
 \*\* - достоверность <0,01 ## - достоверность <0,01  
 \*\*\* - достоверность <0,001 ### - достоверность <0,001

После проведения Гарвардского степ-теста на 2-й мин восстановления отмечалось увеличение ПД в обеих группах и различий выявлено не было. Тогда как в сравнении с исходными данными показатели были статистически высокодостоверны. В группе мальчиков 10-11 лет восстановление показателей ПД происходит на 4-й мин восстановительного периода. В группе 12-13 лет у детей, занимающихся каратэ восстановление показателей ПД происходит на 3-й мин, а у школьников контрольной группы на 4-й мин. в группе детей 14-15 восстановление исходных показателей ПД происходит на 3-й мин после выполнения Гарвардского степ-теста.

Нами проводилось измерение артериального давления до и после выполнения Гарвардского степ – теста в контрольной и основной группах. Показатели артериального давления контрольной и основной групп представлены в таблице №9

Таблица №9

*Показатели артериального давления каратистов и школьников в зависимости от возраста*

Показатель	Возраст					
	10-11		12-13		14-15	
	Контр.гр n=10	Каратис- ты n=14	Контр.гр n=30	Каратис- ты n=35	Контр.гр n=10	Каратис- ты n=12
САД мм.рт.ст.до нагрузки	112,2±0,88	110,5±1,88	116,2±0,81	112,4±1,68*	118,8±0,72	112,5±1,5 **
ДАД мм.рт.ст.до нагрузки	70,1±1,21	70,1±1,21	74,1±1,21	72,5±1,82	78,4±1,40	74,2±1,2*
САД после нагрузки	135,6±1,2	132,3±1,3	125,4±0,9	120,1±1,8*	130,2±1,1	124,5±1,5 **
ДАД после нагрузки	74,3±1,4	72,3±2,1	72,5±1,2	70±1,9	79,2±1,2	74,5±2,5*

Как видно из таблицы показатели САД и ДАД до и после нагрузки в контрольной группе и основной группе мальчиков 10-11 лет практически не отличались.

Показатели САД до нагрузки в основной группе мальчиков 12-13 лет были достоверно ниже показателей САД контрольной

группы( $112,4\pm 1,68$  против  $116,2\pm 0,81$ ,  $P<0,05$ ). В показателях ДАД достоверной разницы не было.

Показатели САД основной группы мальчиков 14-15 лет были ниже показателей САД контрольной группы с высокой достоверностью ( $112,5\pm 1,5$  против  $118,8\pm 0,72$ ,  $P<0,01$ ). Такая же достоверная разница сохраняется в показателях САД и после выполнения физической нагрузки. Показатели ДАД также достоверно ниже в основной группе по отношению к группе сравнения ( $74,2\pm 1,2$  против  $78,4\pm 1,40$ ,  $P<0,05$ ).

Таким образом, достоверная разница в показателях САД до и после нагрузки была получены в группе мальчиков 12-13 и 14-15 лет, при этом САД в основной группе была ниже показателей САД контрольной группы. Показатели ДАД были достоверно ниже в основной группе по сравнению с контрольной только в группе мальчиков 14-15 лет.

Заключение. Анализ показателей артериального давления после выполнения физической нагрузки выявил, что у каратистов нормотонический тип реакции, который характеризуется сочетанным и адекватным повышением частоты сердечных сокращений, повышением систолического и понижением диастолического артериального давления. Этот тип реакции является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

### **Оценка результатов Гарвардского степ–теста**

При оценке индекса Гарвардского степ-теста (формула дана в материалах и методах) по Макаровой Г.А (2002 г.), характеризующей физическую подготовленность изучаемого контингента детей, нами выявлены следующие особенности (таблица №8)

*Оценка общей физической работоспособности у школьников  
контрольной группы и каратистов*

Возраст		Оценка результатов Гарвардского степ – теста					
		Пло- хая	Ниже сред- ней	Средняя	Выше средней	Хоро- шая	Отлич- ная
10-11	Школьни- ки n=10	-	2(20%)	8(80%)	-	-	-
	Каратис- ты n=14	-	1(7,1%)	9(64,3%)	2(14,3%)	2(14,3)	-
12-13	Школьни- ки n=30	-	3(10%)	17(56,6%)	8(26,7%)	2(6,7%)	-
	Каратис- ты n=35	-	2(5,7%)	4(11,4%)	20(57,1%)	6(17,1%)	3(8,6%)
14-15	Школьни- ки n=10	-	1(10%)	6(60%)	2(20%)	1(10%)	-
	Каратис- ты n=12	-	-	1(8,3%)	6(50%)	3(25%)	2(16,7%)

По результатам оценки выявлено, что оценка Гарвардского степ-теста ниже средней у детей 10-11 лет в 3 раза чаще встречалась у детей не подготовленных, тогда как среднюю оценку получили 80% школьников, но ни один школьник не получил оценку более высокую. В этой возрастной группе у спортсменов-каратистов у 28,6% детей была оценка выше средней и хорошая.

Оценка Гарвардского степ-теста у школьников 12-13 лет ниже средней была в 2 раза чаще, по сравнению с каратистами в этой возрастной категории. Среднюю оценку получили 56,6% школьников и

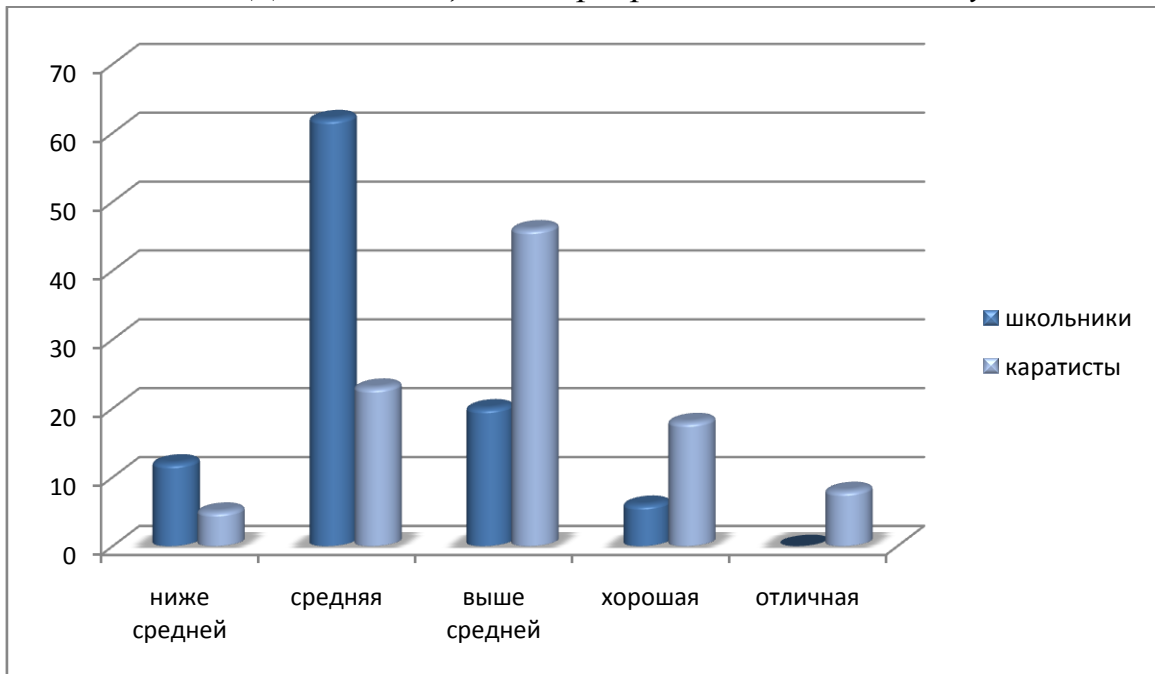
33,4% школьников получили оценку выше средней и хорошую. Но ни один школьник не получил оценку отличную. Среди каратистов среднюю оценку получили 11,4% детей, выше средней и хорошую – 74,2%. Отличную оценку результатов Гарвардского степ-теста получили 8,6% каратистов.

Среди школьников 14-15 лет оценку ниже средней получили 10% детей, среднюю - 60%, выше средней и хорошую – 30% детей. Тогда как у каратистов в этой возрастной категории оценку выше средней получили 50% , хорошую – 25% и отличную - 16,7% детей.

Динамика оценки Гарвардского степ-теста у детей контрольной группы и каратистов представлена в рисунке №5

Рисунок №5

*Динамика оценки Гарвардского степ-теста у детей*



Закключение. Тренеру–преподавателю и каратистам, у которых общая физическая работоспособность оказалась ниже средней и средней, рекомендовалось уделить больше внимания общей физической подготовке. Тест повторить через месяц. Каратистам, у которых общая физическая работоспособность была на уровне хорошей и отличной



рекомендовалось продолжать придерживаться спортивного режима и здорового образа жизни, составленных тренером – преподавателем. У 2-х каратистов показатель общей физической работоспособности оказался на уровне хорошей, но после окончания теста отмечалось появление гиперемированных и синюшных пятен на коже кистей и голеней, свидетельствующие о нарушенных механизмах компенсации системы кровообращения. Хотя указанные симптомы и прошли через 5 минут, но обследуемым рекомендовалось обратиться к педиатру за консультацией, а тренеру–преподавателю снизить физические нагрузки во время учебно–тренировочных занятий до выяснения причин появления изменений.

### 3.3. ЭКГ показатели детей, занимающихся каратэ

При ЭКГ исследовании ЧСС спортсменов, занимающихся каратэ, было значительно ниже, чем в общей популяции лиц аналогичных возрастных групп (таблица №10)

Таблица №10

*Среднее показатели ЧСС у детей каратистов и контрольной группы.*

Параметры ЭКГ	Возраст, годы		
	10-11	12-13	14-15
Среднее значение ЧСС/уд/мин у школьников	89±2,2	85,4±2,4	82±2,8
Среднее значение ЧСС/уд/мин у каратистов	85,4±2,4	83,9±3,4	72±2,4
P	>0,05	>0,05	<0,05

Как видно из таблицы у каратистов в возрасте 10-11 лет средняя ЧСС составила 85,4±2,4 в 1 мин, в контрольной группе- 89±2,2 уд/мин, разница статистически не достоверная (P>0,05). У каратистов в возрасте

12-13 средняя ЧСС составила  $83,9 \pm 3,4$  уд/мин, у школьников контрольной группы -  $85,4 \pm 2,4$  уд/мин, разница также является статистически не достоверной ( $P > 0,05$ ). У каратистов 14-15 лет среднее значение ЧСС находятся на уровне  $72 \pm 2,4$  уд/мин, что достоверно ниже ( $P < 0,05$ ), чем у школьников не занимающихся спортом  $80 \pm 2,8$  уд/мин. Следует отметить, что максимально допустимые границы физиологической ЧСС (определяемые путём вычисления 2-98 го перцентилей) в общей популяции имеют для спортсменов по каратэ нижний предел 48 уд/мин.

Нами выявлено, что у 38% отмечалась умеренная синусовая аритмия. Синусовая аритмия это состояние часто встречается у спортсмена, и считается вызванным зависимым от дыхания изменением ЧСС [8]. По данным некоторых авторов, резкая синусовая аритмия с разницей между сердечными циклами от 0,31 до 0,60 секунд, встречается у 3,6 % спортсменов [48,58,141]. Существует мнение, что выраженность синусовой аритмии растет параллельно с ростом тренированности спортсмена [70,78,93]. Резко выраженная дыхательная аритмия в нашем исследовании встречалась у детей спортсменов 10-11 лет в 9% случаях, у спортсменов 12-13 лет – в 8% и 14-15 лет – в 12% случаях. А у детей контрольной группы синусовая аритмия встречалась реже в 5%, 3% и 7% соответственно в зависимости от возраста. У 22% спортсменов отмечался правильный, синусовый ритм.

Электрическая ось сердца у 50% каратистов соответствовала нормальному, у 16% горизонтальному и 27% вертикальному типу, 5% спортсменов было выявлено отклонение электрической оси сердца вправо, у 2% мы обнаружили отклонение электрической оси сердца влево (рисунок №6)

Рисунок №6



Сравнительная характеристика ЭОС у детей спортсменов и школьников, не занимающихся спортом, представлена в таблице №11

Таблица №11

*ЭОС у детей спортсменов и школьниками не занимающихся спортом*

Контингент	Нормальное положение ЭОС	Вертикальное положение ЭОС	Горизонтальное положение ЭОС	Отклонение ЭОС в право	Отклонение ЭОС влево
Дети занимающихся каратэ	50%	27%	16%	5%	2%
Дети не занимающихся спортом	74%	11%	15%	0%	0%

Изучение ЭОС показал, что у спортсменов нормальное положение ЭОС выявлялось в 1,4 раза реже, а вертикальное положение в 2,5 раза чаще, чем у школьников и в 5 раз чаще выявлялось отклонение ЭОС вправо. Что свидетельствует о роли дыхательных упражнений в каратэ.

При проведении электрокардиографии, у обследованных каратистов основные зубцы и интервалы ЭКГ, не выходили за рамки нормальных

величин. Основные электрокардиографические показатели у детей, занимающихся каратэ, представлены в таблице № 12.

Таблица №12

*Электрокардиографические показатели у каратистов 10-11 лет*

Показатели	Возраст		
	10-11	12-13	14-15
P, с	0,077±0,001	0,08±0,003	0,083±0,001
PQ, с	0,13±0,002	0,14±0,004	0,15±0,002
QRS, с	0,06±0,004	0,07±0,002	0,07±0,002
QT, с	0,37±0,005	0,36±0,004	0,36±0,004
T, с	0,20±0,05	0,17±0,04	0,18±0,05

При исследовании юных каратистов встречались различные ЭКГ-феномены. У 5(8,2%) каратистов мы обнаружили частичную блокаду правой ножки пучка Гиса, обусловленную запаздыванием возбуждения правого наджелудочкового гребешка и гипертрофией правого желудочка. Такая блокада не требует проведения лечебных мероприятий, им было рекомендовано наблюдение за динамикой изменений.

Также были обнаружены отрицательные зубцы Т в отведениях V1-3, что укладывается в возрастные нормативы.

Согласно рекомендациям по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу, данные изменения на ЭКГ не носили патологического характера и были обусловлены тренировочным процессом [77,99].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитию физической культуры и спорта в Республике Узбекистан уделяется большое внимание, забота о состоянии здоровья детей, занимающихся спортом, является одной из приоритетных задач государства.

Двигательная деятельность оказывает существенное влияние на становление и совершенствование организма ребенка. В первую очередь это касается аппарата кровообращения, оптимизация функционирования которого является необходимым условием не только для достижения спортивных результатов, но и для правильного роста и развития детского организма в целом [1,85,111,117,]

Известно, что длительные многочасовые занятия спортом вызывают изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, именуемые термином «спортивное сердце» и рассматриваемые как проявление адаптационных реакций в ответ на воздействие физических нагрузок [14,30,31].

В свою очередь сохраняется дискуссия о влиянии спортивной деятельности и роли физических нагрузок, их адекватности возрастным особенностям детей школьного возраста.

Изучению особенностей ССС при интенсивных физических нагрузках посвящено значительное количество работ, несмотря на это, по-прежнему остается актуальной проблема своевременной диагностики нарушений адаптации к интенсивным физическим нагрузкам [7,8,124,135].

Каратэ, является популярным видом спорта как среди взрослых, так и среди детского возраста. Данных литературы, касающихся влияния скоростно-силового вида спорта – каратэ на сердечно – сосудистую систему среди детей и подростков – единичны. В связи с этим целью нашей работы явилось изучение уровня физического развития и состояние сердечно-сосудистой системы у подростков, занимающихся каратэ.

Нами были исследованы такие показатели физического развития как рост, масса и окружность грудной клетки.

Показатели массы и окружности грудной клетки у каратистов 10-11 лет и контрольной группы статистически достоверно не различались. А рост мальчиков, занимающихся каратэ, был статистически достоверно выше роста школьников контрольной группы и составил  $145,3 \pm 1,03$  см против  $142,2 \pm 1,22$  см ( $P < 0,05$ ).

У каратистов 12-13 лет также достоверно выше были показатели роста составляя  $150,5 \pm 1,01$  см против  $146,7 \pm 1,74$  см ( $P < 0,05$ ). Такая же тенденция была характерна и для показателя окружности грудной клетки, составляя  $73,7 \pm 0,86$  против  $70,5 \pm 0,93$  соответственно ( $P > 0,05$ ).

В возрастной группе 14-15 лет характерно увеличение показателя окружности грудной клетки у детей-каратистов, составляя  $76,5 \pm 0,87$  см против  $74,2 \pm 0,4$  см ( $P < 0,05$ ).

Показатель массы во всех исследуемых группах статистически достоверно не различался ( $P > 0,05$ ).

Уровень физического развития каратистов 10-15 лет находится в пределах значений стандартного отклонения от -1 до +1, что соответствует норме.

Таким образом, у мальчиков каратистов в группах 10-11 и 12-13 лет преобладает показатель роста, что связано, по-видимому, с его скачком в этом возрасте, усиливающимся скорее всего под влиянием спорта. Высокий показатель окружности грудной клетки среди детей 12-13 и 14-15 лет, которые занимались каратэ, объясняется особенностью этого вида спорта с обязательным включением дыхательных упражнений.

Для характеристики функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей, систематически занимающихся каратэ, разного уровня спортивной подготовленности нами исследованы ее показатели в состоянии покоя и после выполнения функциональной пробы в виде Гарвардского степ-теста на 2-й, 3-й и 4-й минутах

восстановительного периода. Нами исследованы такие показатели как частота сердечных сокращений (ЧСС), ударный объем крови (УОК), минутный объем сердца (МОС), пульсовое давление (ПД), систолическое артериальное давление (САД) и диастолическое артериальное давление (ДАД).

Одним из важных показателей функций сердца является частота сердечных сокращений. Особенностью показателя ЧСС является то, что он подвержен изменениям, в зависимости от факторов как внутри организма, так и от внешних воздействий. Поэтому для характеристики функций сердца, как правило, определяются и анализируются показатели частоты сердечных сокращений.

Показатели ЧСС в покое до выполнения физической нагрузки в виде Гарвардского степ-теста в группе детей 10-11 и 12-13 лет находились практически на одном уровне. В группе детей 14-15 лет показатели ЧСС были достоверно ниже у каратистов по сравнению с контрольной группой, составляя  $72,1 \pm 1,2$  уд/мин против  $80,1 \pm 2,4$  уд/мин ( $P < 0,05$ ).

На 2-й мин восстановительного периода после выполнения физической нагрузки мы наблюдали увеличение ЧСС в обеих группах. При этом у каратистов 10-11, 12-13 и 14-15 лет показатель ЧСС был достоверно ниже.

На 3-й мин восстановительного периода во всех группах мы наблюдали снижение ЧСС. Но в группе детей 10-11 лет показатель ЧСС находился практически на одинаковом уровне, а в группе детей 12-13 и 14-15 лет показатель ЧСС был достоверно ниже у каратистов.

На 4-й мин восстановительного периода отмечалось дальнейшее снижение показателя ЧСС во всех группах, но только у каратистов 14-15 лет он вернулся к исходным данным.

Еще одним из важных показателей функций сердца является ударный объем крови (УОК).

Показатели УОК в покое в группах детей 10-11 и 12-13 лет находились практически на одном уровне у каратистов и школьников контрольной группы.

А в группе 14-15 лет показатель УОК был достоверно выше у каратистов, составляя  $58,7 \pm 2,2$  мл против  $49,1 \pm 3,4$  мл ( $P < 0,05$ ).

На 2 мин восстановительного периода после физической нагрузки показатель УОК увеличился во всех группах, но только в группе детей 14-15 лет он был достоверно выше у каратистов, составляя  $72,3 \pm 2,2$  мл против  $54,3 \pm 4,1$  ( $P < 0,01$ ).

На 3 и 4 мин восстановительного периода также показатель УОК был достоверно выше у каратистов в возрасте 14-15 лет, составляя  $64,3 \pm 3,4$  мл против  $50,7 \pm 3,6$  мл и  $60,8 \pm 3,2$  мл против  $51,4 \pm 2,7$  мл соответственно ( $P < 0,05$ ).

Вероятно, низкое сосудистое сопротивление способствует быстрому увеличению кровенаполнения левого желудочка, растяжению его стенок, что в свою очередь по закону Франка - Старлинга, приводит к усилению сокращения миокарда левого желудочка. Биохимические процессы, лежащие в основе сокращения миокарда, у спортсменов с ростом спортивного мастерства протекают интенсивнее[104]. Более высокие показатели УОК нами объясняются тем, что у спортсменов высокой квалификации сокращение и расслабление сердца происходит более быстрыми темпами. Увеличение показателей УОК в процессе занятий каратэ проявляется на более поздних этапах тренировок. Следовательно, показатели УОК зависят от степени натренированности организма ребенка.

Минутный объем кровообращения является одним из важных показателей деятельности сердца и в значительной степени зависит от изменений показателей ударного объема кровообращения и частоты сердечных сокращений.



Показатели МОК контрольной и основной групп мальчиков 10-11 и 12-13 лет ни в одной позиции регистрации не достигают статистически достоверных величин. А у детей в возрастной категории 14-15 лет показатель МОК у каратистов уже в покое достоверно выше по сравнению с контрольной группой ( $4,7 \pm 0,2$  и  $3,9 \pm 0,3$  соответственно,  $P < 0,05$ ).

На 2 мин восстановительного периода после физической нагрузки показатель МОК увеличился во всех группах. Но достоверно выше только у каратистов в возрасте 14-15 лет,  $8,1 \pm 0,3$  л и  $6,9 \pm 0,4$  л соответственно ( $P < 0,05$ ).

Такая же тенденция сохраняется и на 3 мин восстановительного периода.

На 4 мин восстановительного периода у каратистов 14-15 лет показатель МОК практически возвращается к исходным величинам.

В целом можно отметить, что мышечные тренировки влияют на восстановление показателей МОК после мышечной нагрузки.

После проведения Гарвардского степ-теста во всех периодах восстановления (2,3,4 мин) отмечалось увеличение ПД в обеих группах, но достоверных различий между группами выявлено не было. Восстановление показателей ПД отмечалось на 3 и 4 мин восстановительного периода.

Достоверная разница в показателях САД до и после нагрузки была получена в группе мальчиков 12-13 и 14-15 лет, при этом САД в основной группе была ниже показателей САД контрольной группы ( $112,4 \pm 1,68$  против  $116,2 \pm 0,81$ ,  $P < 0,05$  и  $112,5 \pm 1,5$  против  $118,8 \pm 0,72$ ,  $P < 0,01$  соответственно). Показатели ДАД были достоверно ниже в основной группе по сравнению с контрольной только в группе мальчиков 14-15 лет ( $74,2 \pm 1,2$  против  $78,4 \pm 1,4$  соответственно,  $P < 0,05$ ).

Анализ показателей артериального давления после выполнения физической нагрузки выявил, что у каратистов нормотонический тип

реакции, который характеризуется сочетанным и адекватным повышением частоты сердечных сокращений, повышением систолического и понижением диастолического артериального давления. Этот тип реакции является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

Для оценки физической работоспособности нами был определен индекс Гарвардского степ-теста.

При определении индекса Гарвардского степ-теста оценка ниже средней у школьников 10-11 лет в 3 раза чаще встречалась у детей не подготовленных, тогда как среднюю оценку получили 80% школьников, но ни один школьник не получил оценку более высокую. В этой возрастной группе у спортсменов-каратистов у 28,6% детей была оценка выше средней и хорошая.

Оценка Гарвардского степ-теста у школьников 12-13 лет ниже средней была в 2 раза чаще, по сравнению с каратистами в этой возрастной категории. Среднюю оценку получили 56,6% школьников и 33,4% школьников получили оценку выше средней и хорошую. Но ни один школьник не получил оценку отличную. Среди каратистов среднюю оценку получили 11,4% детей, выше средней и хорошую – 74,2%. Отличную оценку результатов Гарвардского степ-теста получили 8,6% каратистов.

Среди школьников 14-15 лет оценку ниже средней получили 10% детей, среднюю - 60%, выше средней и хорошую – 30% детей. Тогда как у каратистов в этой возрастной категории оценку выше средней получили 50% , хорошую – 25% и отличную - 16,7% детей.

Тренеру–преподавателю и каратистам, у которых общая физическая работоспособность оказалась ниже средней и средней, рекомендовалось уделить больше внимания общей физической подготовке. Тест повторить через месяц. Каратистам, у которых общая физическая работоспособность была на уровне хорошей и отличной

рекомендовалось продолжать придерживаться спортивного режима и здорового образа жизни, составленных тренером – преподавателем.

ЭКГ является основной инструментальной методикой в диагностике физиологических и патологических изменений при занятиях физической культурой и спортом. В связи с этим нами было проведено ЭКГ исследование у каратистов.

При ЭКГ исследовании было выявлено, что ЧСС была ниже у детей, занимающихся каратэ, но достоверных величин она достигает только у каратистов 14-15 лет, что связано с повышением тонуса блуждающего нерва в процессе многолетней тренировки. У 40% спортсменов встречалась умеренная синусовая аритмия. Выраженная дыхательная аритмия встречалась у каратистов 10-11 лет в 9% случаев, у каратистов 12-13 лет – в 8% и 14-15 лет – 12% случаев. У 16% спортсменов отмечался правильный синусовый ритм.

Электрическая ось сердца у 50% каратистов соответствовала нормальному, у 16% горизонтальному и 27% вертикальному типу, у 5% выявлено отклонение ЭОС вправо, у 2%- влево.

Основные зубцы и интервалы ЭКГ не выходили за рамки нормальных величин. При исследовании юных каратистов встречались различные ЭКГ- феномены. У 5(8,2%) каратистов мы обнаружили частичную блокаду правой ножки пучка Гиса. Также были обнаружены отрицательные зубцы Т в отведениях V1-3, что укладывается в возрастные нормативы.

Согласно рекомендациям по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу, данные изменения на ЭКГ не носили патологический характер и были обусловлены тренировочным процессом [55,64,108].

## ВЫВОДЫ

1. Показатель роста каратистов 10-11 и 12-13 лет достоверно выше, по сравнению со школьниками контрольной группы, на  $3,4 \pm 0,5$  см. Показатель окружности грудной клетки выше у каратистов 12-13 и 14-15 лет на  $3,1 \pm 0,7$  см. Уровень физического развития каратистов 10-15 лет находится в пределах значений стандартного отклонения от -1 до +1, что соответствует норме.

2. У каратистов в возрасте 14-15 лет ЧСС достоверно ниже по сравнению со школьниками контрольной группы, и составляет  $72,1 \pm 1,2$  уд/мин. Показатели УОК и МОК выше у каратистов 14-15 лет и составляет  $58,7 \pm 2,25$  мл и  $4,7 \pm 0,13$  л/мин соответственно. После физической нагрузки на 4-й мин восстановительного периода только у каратистов 14-15 лет с многолетним стажем показатели ЧСС, УОК и МОК возвращаются к исходным данным.

По показателям АД все каратисты имели нормотонический тип реакции.

При ЭКГ исследовании особенностей не выявлено.

3. Оценка общей физической работоспособности по величине индекса Гарвардского степ-теста выявила, что у 5% каратистов она соответствовала оценке ниже средней, у 23%- средней, у 46%- выше средней, у 18%- хорошей и 8%- отличной. Т.е. у 72% каратистов адаптационные возможности на физическую нагрузку более совершенствованы.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В практику спортивных врачей рекомендуются нормативные показатели физического развития юных каратистов: стандартное отклонение показателя роста и МРИ каратистов 10-15 лет в пределах значений от -1 до +1.

2. Рекомендуются нормативные показатели функционирования сердечно-сосудистой системы: ЧСС в покое у детей 14-15 лет -  $72,1 \pm 1,2$  уд/мин, УОК -  $58,7 \pm 2,2$  мл, МОК -  $4,7 \pm 0,2$  л/мин, САД -  $112,5 \pm 1,5$  мм.рт.ст.

3. Рекомендуется при выявлении отклонений в показателях ЭКГ оценивать адекватность к физической нагрузке по Гарвардскому степ-тесту, и в зависимости от его результатов снизить интенсивность физической нагрузки или продолжать придерживаться спортивного режима, а контроль осуществлять каждые 6 месяцев.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абзалов Р.А. Регуляция насосной функции сердца развивающегося организма в условиях мышечных тренировок//Науч. труды I съезда физиологов СНГ. Под ред. Р.И. Сепиашвили.-т.1.-М.:Медицина-Здоровье, 2005 – стр.203.
2. Авдеева Т.Г. Введение в детскую спортивную медицину. / М.: ГЭОТАР-медиа, 2009.-176с.
3. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Функциональные резервы организма и теория адаптации // Вестник восстановительной медицины - 2004. - №3. - С. 4-11.
4. Агаджанян М.Г. Структурно-функциональная адаптация спортивного сердца // Спортивная кардиология и физиология кровообращения, 17 мая 2006 г.: науч. конф. / Федер. агентство по физ. культуре и спорту. - М.,- С. 8-10.
5. Агаджанян М.Г. Электрокардиографические проявления хронического и физического перенапряжения у спортсменов // Физиология человека. - 2005. - Том 31, №6 - С. 60-64.
6. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология: учебник. – М., 2007. – 350 с.
7. Аксельрод А.С., Чомахидзе П.Ш., Сыркин А.Л. Нагрузочные ЭКГ-тесты: 10 шагов к практике: Учебное пособие / Под. ред. А.Л. Сыркина - М.: МЕДпресс-информ, 2008. - 208 с.
8. Аксельрод, А. С. / Холтеровское мониторирование ЭКГ: возможности, трудности, ошибки / А. С. Аксельрод, П. Ш. Чомахидзе, А. Л. Сыркин. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. 192 с.
9. Алимардонова М. А. Особенности соматометрических и функциональных показателей детей младшего школьного возраста с разным двигательным режимом, проживающих в г. Ташкенте» // Педиатрия, 2009.- том 90, №1- с. 117-121

10. Антонов О.В., Богачева Е.В., Антонова И.В., Вельматова А.А., Кузьмина А.Л., Филиппов Г.П., Мурашев Е.В. Оценка и анализ физического развития детей и подростков //Сибирский медиц.журнал, 2012.- том 27, №4.-с.23-26
11. Аронов Д.М. Образ жизни, состояние сердечно-сосудистой системы и способы воздействия на него. // Врач. 2006. - №3. - С. 18-23.
12. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии.- М.: МЕДпресс-информ, 2002. - 296 с.
13. Баевский Р.М., Сыркин А.Л., Ибатов А.Д. Оценка адаптационных возможностей организма и проблемы восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. - 2004. - №2. - С. 18-22.
14. Балыкова Л.А. Маркелова И.А. Подходы к диагностике и коррекции патологических изменений сердца у юных спортсменов с использованием препаратов метаболического действия. Журнал «Практическая медицина» - Москва, 2010/том44/№5 – С. 67-68
15. Баранов А.А., Щеплягина Л.А. Фундаментальные и прикладные проблемы педиатрии на современном этапе // Рос. педиатр. журн. - 2005. - № 3. - С. 4-8.
16. Бахрах И.И., Авдеева Т.Г. Детская спортивная медицина // М., «Феникс» - 2007 – 320 с.
17. Белозеров Ю.М Детская кардиология Москва 2004. 597 ст.
18. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей: Руководство для врачей, М.: Медицина, 1987, том 1, с.124
19. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / Белоцерковский З.Б. — М.: Советский спорт. 2005. - 312 с.
20. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов // М.: Советский спорт, 2005.318 с.

21. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Койдинова Г.А. Особенности сердечной деятельности и физическая работоспособность у спортсменов с изменениями процесса реполяризации желудочков сердца // Физиология человека - 2009. - Том 35, №1. - С. 90-100.
22. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Смоленский А.В. Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности // Физиология человека. - 2007. - Том 33, №4. - С. 119-125.
23. Бондарев С.А. Ранняя диагностика стрессорной кардиомиопатии (СКМП). // Кардиология СНГ. – 2006. Т.4. - №1. – с. 125.
24. Бутченко Л.А., Сукиасян Р.Г. Реабилитация спортсменов с патологией сердечно-сосудистой системы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2000. - №5. - С.46-47.
25. Ванюшин Ю.С., Ситдинов Ф.Г., Ванюшин М.Ю. Взаимосвязь показателей кардиореспираторной системы и физической работоспособности спортсменов разного возраста // Казанский медицинский журнал - 2004. - №3. - С. 197-200.
26. Вахитов И.Х. Насосная функция сердца в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам//Автореф. дисс. докт. биол. наук, Казань, 2005 – с.21.
27. Вельтищев Ю.Е. Проблемы охраны здоровья детей России // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. - 2000. - № 1- с. 34-36
28. Гаврилова Е. А. Патогенетические механизмы; нарушения адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам / Е. А. Гаврилова // Вестник аритмологии. - 2002. - №25. - С. 141.
29. Гаврилова Е.А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия / М.: Сов. спорт, 2007. - 200 с.
30. Гаврилова Е.А., Шеренков А.О., Давыдов В.В. Современные представления об адаптации аппарата кровообращения к физическим



нагрузкам //Российский медико-биологический вестник. - 2007.- №4.- С. 133- 139.

31. Газета «Новости Узбекистана» выпуск №37 (578) от 16.09.201

32. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С., «Пропедевтика детских болезней» Москва 2008 г. Стр-213

33. Геселевич В.А. Актуальные вопросы спортивной медицины. // Советский спорт, 2004.- с. 232

34. Гладков В.Н. Некоторые особенности заболеваний, травм, перенапряжений и их профилактика в спорте высших достижений/ В.Н. Гладков. – М.: Советский спорт, 2007. – 152с.

35. Граевская, Н. Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия: учеб. пособие / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. М.: Советский спорт, 2004. 304 с.

36. Губкин, С. В. Аритмии и блокады сердца: метод. рекомендации / С. В. Губкин. Минск: УП «Технопринт», 2004. 59 с.

37. Дегтярева Е.А. Актуальные проблемы детской спортивной кардиологии. Под редакцией Дегтяровой Е.А.– Москва, Расмирби 2009. – 132 с.

38. Дегтярева Е.А. Сердце и спорт у детей и подростков. Под редакцией Дегтяровой Е.А.– Москва, 2011. – 228 с.

39. Дегтярева Е.А., Жданова О.И., Муханов О.А. К вопросу о контролируемых факторах риска патологической трансформации «Спортивного сердца» и новых подходах к кардиопротекции в спорте высших достижений / Сб. мат. Международной научной конференции «Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений. «СпортМед – 2006.» - М., 2006. – с. 33-34.

40. Дембо А. Г. Исследование и оценка нарушений ритма сердца у здоровых молодых людей / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский // Кардиология. — 1981. -№10.-С. 51-55.

41. Денисенко Ю.П. Механизмы срочной адаптации спортсменов к воздействиям физических нагрузок. // Теория и практика физической культуры. -2005. -№3.- С. 14-18.
42. Дидур М.Д., Матвеев С.В., Гуревич Т.С. Прогностическое значение гипертрофии миокарда у спортсменов высоких спортивных квалификаций. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. -2010 - №12 – С. 25-32.
43. Долженко Д.И. Особенности сердца спортсменов (дипломная работа) Тюмень, 1999
44. Дубровский В.И. Спортивная медицина/В.И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС, 2002 – 512с.
45. Дурманов Н.Д. Всемирный антидопинговый кодекс / Дурманов Н.Д., Нечипуренко В.Л.. - М.: Советский спорт, 2005. - 82 с.
46. Загородный Г.М., Бань А.С., Питкевич Ю.Э. Оценка типов реакции сердечно – сосудистой системы у спортсменов: перегрузка?, Белоруссия, 2014 г.
47. Захарьева И.Н., Никифорова И.Ю. Индивидуально-типологические особенности адаптационных реакций юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики. // Материалы XIX съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. Тезисы докладов. Часть 1. Санкт-Петербург: Наука. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. Т.90.№8, - 2004, - с. 221-222.
48. Илюков С.Ю. Особенности адаптации организма к нагрузке у детей, занимающихся спортом по данным ЭКГ нагрузочного теста// Журнал Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2006, №2 – стр.21.
49. Иорданская Ф.А., Юдинцева М.С. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и

соревновательной деятельности. Монография / М.: Советский спорт, 2006. – 184 с.

50. Капитан Т.В., «Пропедевтика детских болезней и уходом за детьми» Москва 2006 г.

51. Карпман В. Л. Динамика кровообращения при минимальных физических нагрузках / В. Л; Карпман, З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина [и др.] // Физиология человека.-1994. - С. 84-89.

52. Коган О.С. Научное обоснование роли медицины труда в профессиональном спорте: Автореферат диссертации доктора медицинских наук. - М., 2008. - 48 с.

53. Козленок А.В., Березина А.В., Барышева А.В., Богомолова О.В., Гижа И.В., Дидур М.Д., Конради А.О. Диастолическая дисфункция левого желудочка как ранний признак нарушения адаптации к физической нагрузке у спортсменов. // Артериальная гипертензия - 2006. - Т. 12, №4, с. 319-325.

54. Колупаев В.А., Дятлов Д.А., Окишор А.В., Мельников И.Ю. Влияние тренировочных нагрузок анаэробной и аэробной направленности на уровень физической работоспособности и адаптационные возможности спортсменов в различные сезоны года // Теория и практика физической культуры. - 2004. - №5. С. 2-6

55. Комолятова В.Н., Макаров А.М., Колосов В.О. Электрокардиографические особенности у юных элитных спортсменов // Педиатрия – 2013. - №3 - с.136-140

56. Корнеева И. Т. Функциональные изменения сердца юных спортсменов: профилактика и коррекция / И. Т. Корнеева, С. Д. Поляков // Детская лечебная физкультура и спортивная медицина. - 2005. - № 25. - С. 18

57. Корнеева И.Т., Поляков С.Д, Смирнов И.Е., Иванов И.Л. Кардиодинамика у юных спортсменов с функциональными изменениями сердца. // Материалы I национальной научно-практической конференции

с международным участием «Теория и практика оздоровления населения России». – М., - 2004. – с.115-116.

58. Кушаковский М. С. Расстройства сердечного ритма и нарушения проводимости. Причины, механизмы, электрокардиографическая и электрофизиологическая диагностика, клиника, лечение / М. С. Кушаковский // Аритмии сердца - СПб.: Фолиант, 2004. - 672 с

59. Леонтьева И.В. Артериальная гипотония у детей и подростков.// Лекция для врачей.–М., 2002, 62с.

60. Леонтьева И.В. Лекции по кардиологии детского возраста. Медицина – М., 2005 – 536 стр.

61. Линде Е. В. Морфофункциональное ремоделирование миокарда и генетический полиморфизм у высококвалифицированных спортсменов / Е. В.Линде, О. Л. Виноградова, И. И. Ахметов [и др.] // Материалы пятого Российского конгресса «Современные технологии в педиатрии и детской хирургии». - М.: «ОВЕРЛЕЙ», 2006. - С.148.

62. Линяева В.В., Леонтьева И.В., Павлов В.И., Куфтина Т.Т. Динамика интервала QT и его производных у юных спортсменов на фоне тресс-теста. Материалы XII Российского конгресса «Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии». Москва, 22-24 октября 2013. С.65-66.

63. Логачева А.С. Физическое развитие и состояние здоровья детей г. Омска в возрасте от 1 года до 3 лет : автореф. дис. . канд. мед. наук. - Омск : Изд-во ОмМи, 1973. - 20 с.

64. Макаров Л.М., Комолятова В.Н., Федина Н.Н. Динамика показателей реполяризации на нагрузке у спортсменов юношеских сборных РФ. // Спортивная медицина: наука и практика (приложение) 1 (10) 2013 С. 168

65. Макаров, Л. М. Холтеровское мониторирование: рук. для врачей по использованию метода у детей и лиц молодого возраста / Л. М. Макаров. М.: изд-во Медпрактика, 2000. С. 216.

66. Макарова Г.А. Пограничные состояния в практике спортивной медицины. – в кн. Избранные лекции по спортивной медицине/ Под ред. Б.А. Поляева – М.: Натюрморт, 2003. Т1 – с.93-119.
67. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. - М.: Советский спорт, 2004. - 480 с.
68. Макарова Г.А. Фармакологическое обеспечение в системе подготовки спортсменов. 2-е изд. — Мт.: Сов. спорт, 2004. - 160 с.
69. Марушко Ю.В., Гищак Т.В., Козловский В.А. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов («спортивное сердце») // Спортивная медицина. - 2008. - №2. - С. 21-42.
70. Митусова М.А. Морфологические основы нарушения ритма и проводимости сердца у юных хоккеистов с низкими показателями физической работоспособности // Спортивная медицина: наука и практика (приложение) 1 (10) 2013 -С. 188.
71. Мурашко, В. В. Электрокардиография: учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. М.: МЕДпресс-информ, 2001. 312 с.
72. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу. // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. Науч.практ.журнал – М. 2011. С. 453.
73. Ноздрачев А.Д., Орлов Р.С. Нормальная физиология. – М., 2006. – 696 с.
74. Орджоникадзе З.Г., В.И. Павлов, Е.М. Цветкова, «Выраженная синусовая брадикардия у спортсменов – подростков: норма или патология?» //Педиатрия, 2009, 87№3, с 35-39
75. Орджоникидзе З.Г., В.И. Павлов, Волков Н.И. А.Е. Дружинин, Состояние функциональной подготовленности спортсменов из состава ведущих футбольных команд России. Физиология человека, 2007; 33(4): 114-118

76. Орджоникидзе З.Г., В.И. Павлов, Е.М. Цветкова Эволюция физической работоспособности в подростковом периоде. Педиатрия /2009/ Том88/ №6 С.137-141.
77. Орджоникидзе З.Г., В.И. Павлов, А.Е. Дружинин, Ю.М. Иванова Особенности ЭКГ спортсмена Функциональная диагностика. 2005. № 4. С. 65–74
78. Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И., Дружинин А.Е., Иванова Ю.М. Особенности ЭКГ спортсмена // Функциональная диагностика. - 2005. - №4. - С. 65-74.
79. Поляков С.Д., Корнеева И.Т., Хрущев С.В. Современные аспекты детской спортивной медицины, том 2: Учебное издание – М.: Расмирби, 2008:с. 111-138.
80. Рахимов, М. И. Возрастно-половые особенности реакций сердца детей и подростков 5-16 лет на физическую нагрузку повышающейся мощности. Канд. Дисс. Казан 2006. 143ст.
81. Рахимов, М. И. Возрастно-половые особенности реакций сердца детей и подростков 5-16 лет на физическую нагрузку повышающейся мощности. Канд. Дисс. Казан 2006. 143ст .
82. Сагитова В.В., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Смоленский А.В. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам // Врач- аспирант. - 2007. - №3(18). - С. 185-189.
83. Сагитова В.В., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Смоленский А.В., Козырева О.В., Богданова Е.В. Структурные и функциональные особенности сердца у профессиональных футболистов после прекращения многолетней спортивной деятельности //Физиология человека. М., Том 33, №4.- 2007.- С.119-125.
84. Сафин Р.С., Абзалов Р.А., Вахитов И.Х. Динамика частоты сердечных сокращений и ударного объема крови детей младшего школьного возраста при смене режимов двигательной активности // Физиология человека, 2003.- №5.- с.148-150

85. Смоленский А. В. Краткий курс лекций по спортивной медицине / Смоленский А.В. - М.: Физическая культура, 2005. - 192 с.
86. Смоленский А. В. Состояния повышенного риска сердечно-сосудистой патологии в практике спортивной медицины / А. В. Смоленский, В.Андрянова, А. В. Михайлова - М.: Физическая культура, 2005. - 152 с.
87. Смоленский А.В. Внезапная смерть в спорте: мифы и реальность // Теория и практика физической культуры. 2002. - №10. - С. 39-41
88. Соболева А. В. Структурно-функциональные изменения сердца спортсменов под воздействием нагрузок динамического характера / А. В. Соболева. - Автореф. дис. к.м.н. - СПб., 2000. - 18 с.
89. Стернин Ю.И. Адаптация и реабилитация в спорте высших достижений, СПб. 2008. 200 с.
90. Сышко Д.В. Коррекция вестибуловегетативных типов реакций у спортсменов. Физическое воспитание студентов творческих специальности. Харьков.-2006 №4-С.42-47
91. Тихвинский С.Б., Хрущев С.В. Детская спортивная медицина / Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущева С.В. Руководство для врачей. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Медицина. - 1991.
92. Тихонов В.Ф., Глинкин Б.Н., Михалев А.М. //Актуальные проблемы физического воспитания и спортивной тренировки учащейся молодежи: Материалы Всероссийской научно – практической конференции/ РГУФК – М.: НОУ РГУФК, 2009.- с 203-208
93. Тихонов В.Ф., Агофонкина Т.В., Орешников Е.В. «Влияние соревновательной физической нагрузки на ЭКГ – параметры у спортсменов» Вестник спортивной науки.- М.2010, №1, с 25-26
94. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека.. – М.: Медицина, 2005. 938 с.

95. Трегубова М.В. Особенности сократительной деятельности сердца дзюдоистов 16-20 лет массовых разрядов при различной интенсивности физических нагрузок, автореферат к.б.н., 2008
96. Уилмор Дж.Х., Костил Д.Л. Физиология спорта: Пер.с англ, Киев: Олимпийская литература,2000
97. Учебно – методическое пособие «Методы оценки функционального состояния сердечно – сосудистой системы», Томск 2007
98. Фомин А.Н., Фомин Н.А., Дятлова Н.Н. Морфофункциональные предпосылки возрастных изменений кардио- и гемодинамики при занятиях спортом // Теория и практика физической культуры. - 2002. - №2. - С. 21-25.
99. Функциональная диагностика в кардиологии: Клиническая интерпретация/ Под ред. Ю.А. Васюка. – М.: Практическая медицина – 2009 – 312с.
100. Хайруллин Р.Р. Влияние нагрузки повышающейся мощности на типы адаптации кардиореспираторной системы спортсменов: Автореф. дисс. кан. биол. наук, Казань, - 2009. – с.18
101. Хайруллина Г.Н. насосная функция сердца спортсменов – дзюдоистов: и ее регуляция при мышечных тренировках: Автореф. дисс. кан. биол. наук, Казань, - 2003. – с.18
102. Шайхиева Р.Р. Особенности насосной функции сердца лиц, занимающихся каратэ :Автореф. дисс. докт. биол. наук, Казань, 2006 – с.21.
103. Шайхиева Р.Р., Давлетшина В.Т. Особенности показателей частоты сердечных сокращений лиц, занимающихся каратэ и национальной борьбой «Куреш» //2007 г
104. Шеренков А.О. Состояние липидного обмена у спортсменов в зависимости от направленности тренировочного процесса // Актуальные проблемы физической подготовки силовых структур.- 2007. - №2. - С.73-79.



105. Шилов В.В. Как поддержать сердце спортсмена // Наука и инновации. - 2007. - №7. - С. 19-22.
106. Школьникова М. А. Значение метаболической терапии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний в детском возрасте / М. А. Школьникова, В. В. Березницкая, Л. А. Калинин // Нижегородский медицинский журнал. - 2001.-С. 69-73.
107. Юмалин С.Х. Клинико – функциональная оценка состояния миокарда и процессы свободнорадикального окисления у юных хоккеистов в спорте высоких достижений: Автореферат к.м.н., Ижевск - 2014.- с.19
108. Юрьев С.Ю., Харенкова О.И. Электрокардиографические показатели в системе оценки гипертрофии различных отделов сердца у спортсменов // Лечебная физкультура и массаж. - 2008. - №9. - С. 3-7.
109. 36<sup>th</sup> Bethesda Conference Eligibility Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities/ /Journal of the American Colledge of Cardiology 2005.- 45(8).- p. 32-36
110. Bailey DM; Young IS; McEneny J; Lawrenson L; Kim J; Barden J; Richardson RS. Regulation of free radical outflow from an isolated muscle bed in exercising humans. //American journal of physiology- 2004 Oct.- Vol. 287 № (4).- pp. H1689-99.
111. Basavarajaiah S, Wilson M, Junagde S, et al. Physiological left ventricular hypertrophy or hypertrophic cardiomyopathy in an elite adolescent athlete: role of detraining in resolving the clinical dilemma. Br. J. Sports Med. 2006; 40: 727–729.
112. Bertrand E. L'ECG normal Noir est-il different de celui Blanc?// Cardiologie tropicale.1995. V.21. №83.p.70
113. Bjornstad H. Storstein L., Dyre Meen H. et al. Electrocardiographic and echocardiographic findings in top athletes, athletic students and sedentary controls.// Cardiology. 1993. V. 82(1). P. 66-74.

114. Bruneau B: G. The developing heart and congenital heart defects: a make or break situation / B: G. Bruneau // Clin. Genet. - 2003. - №63. - P. 252-261.
115. Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur. Heart. 2005; 26: 516–524.
116. Chaitman B.R. An electrocardiogram should not be included in routine pre-participation screening of young athletes. Circulation. 2007; 116 (22): 2610–2615.
117. Corrado D., Basso C., Parei A., Michieli P., Schiaron M., Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparation screening program/ JAMA. – 2006. – v.296. - №13. – P.1593-1601.
118. Corrado D., Basso C., Schiavon M., Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. Dialogues in Cardiovascular Medicine -Vol. 7- 2002 - №.3 p. 196.
119. D'Andrea A., Caso P., Salerno G., Scarafile R., Mita C. Prognostic value of intra-left ventricular electromechanical asynchrony in patients with mild hypertrophic cardiomyopathy compared with power athletes // Br. J. Sports. Med. – 2006. – V.40. - №3. – P. 244-250.
120. Diastolic heart failure can be diagnosed by comprehensive two-dimensional and doppler echocardiography / J. K. Oh, L. Hatle, A. J. Tajik, W. C. Little // J. Am. Coll. Cardiol. — 2006. — V. 47.—P. 500–506.
121. Differences in the cellular and humoral immune system between middle-aged men with different intensity and duration of physical training / G. Buyukyazi, N. Kutukculer, N. Kutlu [et al.] // The Journal of sports medicine and physical fitness. – 2004. – Vol.1
122. Endurance exercise results in DNA damage as detected by the comet assay / A. Mastaloudis, T.W. Yu, R.P. O'Donnell [et al.] // Free radical biology & medicine. – 2004. - Vol. 36, № 8. - P. 966-75.

123. Estes M. III MD; Link M.S.; Homoud M., et al.. ECG findings in active patients: differentiating the benign from the serious. // The physician and sportmedicine. 2001. V. 29. №3.
124. Fagard R.H. Athlete's heart. Heart 2003;89; 1455-1461
125. Fatkin D. Molecular mechanism of inherited cardiomyopathies / D.Fatkin, R. M. Graham //Physiol. Rev. - 2002. - №82. - P. 945-980.
126. Firoozi S., Sharma S., McKenna W.J. Risk of competitive sport in young athletes with heart disease. Heart. - 2003, vol.89, pp.710-714.
127. Fleshner, M. Exercise and neuroendocrine regulation of antibody production: protective effect of physical activity on stress-induced suppression of the specific antibody response / M. Fleshner // International journal of sports medicine. – 2000. - Vol. 21. – Suppl. 1. - P. S14-9.
128. Jefferies J. L. Genetic predictors and remodeling of dilated cardiomyopathy in muscular dystrophy / J. L. Jefferies, B. W. Eidem, J. W. Belmont [et al.] // Circulation. - 2005. -№ 112. - P. 2799-2804.
129. Kesikcioglu H.A., Kesikcioglu E., Oflaz H., Unaes S., Topcu B., Tartan Z. Discrimination between physiologic and pathologic left ventricular dilatation//Int.J.Cardiol. – 2006. – V.109. - №2. – p.288-290.
130. Kjormo O., Halvari H. Relation of burn out with lack of time for being with significant others, releconflict, cohesion and self-confidence among Norweigan Olympic athletes//Percept Mot skills. 2002 Jun 94(3 Pt1):795-804.
131. Langdeau J. B. [et al.] Electrocardiographic findings in athletes: the prevalence of left ventricular hypertrophy and conduction defects / // Can J Cardiol. 2001. Vol. 17. P. 655–659.
132. Left ventricular geometry and severe left ventricular hepertrophy in children / S.R. J.M. Loggie, P. Khorury [et al.] Circulation. 1998. Vol.97, № 19. – P.1907 – 1911.
133. Link M.S., Maron B.J., Wang P.J. et al. Upper and lower limits of vulnerability to sudden arrhythmic death with chest-wall impact (commotio cordis) // J. Am. Coll. Cardiol. 2003. - 41(1). - 99-104.

134. Maron B J. Revised eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities / B.J. Maron, J.H. Mitchell // J Am Coll Cardiol. - 1994. - Vol. 24. - P. 848 -850.
135. Maron B.J, Introduction: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities-general considerations / B.J. Maron, D.P. Zipes // J Am Coll Cardiol. - 2005. - Vol. 45. - P. 1318-1321
136. Maron B.J. Hypertrophied Cardiomyopathy: a systematic review. JAMA 2002, v. 287 №10, p.1308-1320.
137. Maron B.J. Profile and frequency of sudden death in 1464 young competitive athletes: From a 25 year US national registry: 1980-2005 // Circulation. – 2006. – Vol.114 - №11(18). – P. 830.
138. Maron B.J. Recommendations for preparticipation screening and the assessment of cardiovascular disease in masters athletes: an advisory for healthcare professionals from the working groups of the World Heart Federation, the International Federation of Sports Medicine, and the American Heart Association Committee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention / B.J. Marón, C.G. Araujo, P.D. Thompson [et al.] // Circulation - 2001. - Vol. 103. - P. 327-34.
139. Maron B.J., Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risk of sports, including sudden death. Circulation.- 2006. – Oct 10 Vol. 114. P.- 1663 – 1644
140. Maron BJ, Thomson PD, Ackerman MJ. Et al. American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Circulation. 2007 Mar 27; 115(12):1643-455.
141. Pelliccia A, Di Paolo FM, Quattrini FM, et al. Outcomes in athletes with marked ECG repolarization abnormalities. NEJM.2008; 358: 152–161

142. Powell K.E., Thompson P.D., Caspersen C.J., Kendrick J.S. Physical activity and the incidence of coronary heart disease // Dialogues in Cardiovascular Medicine -Vol. 7- 2002 - №.3 - p. 198

143. [www.who.int/childgrowth/en/](http://www.who.int/childgrowth/en/)