

Муниципальный этап Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»

Тема: «Влияние определённого вида спорта на развитие функциональных возможностей организма учащихся подросткового возраста»

Авторы работы: Мухомедьярова Александра Равильевна,
обучающаяся 9 класса, МКОУ «ООШ №15»

Руководитель: Мурзина Светлана Николаевна, учитель биологии
МКОУ «ООШ №15»

Миасский городской округ, 2021 г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3- 4
Глава 1. Обзор литературы	
1.1 Определение понятия дыхание, строение дыхательной системы и её особенности в подростковом возрасте.....	5
1.2 Влияние физических нагрузок на дыхательную систему.....	5
1.3 Система крови и её роль в защите здоровья	5
Глава 2. Методы, организация и результаты собственных исследований.	
2.1. Организация исследования.....	6
2.2. Характеристика методов исследования.....	7-10
2.3. Результаты исследования и их обсуждение.....	11-15
Глава 3. Заключение	
3.1. Практическая значимость работы.....	15
3.2. Выводы.....	16
Список литературы.....	17
Приложение.....	18-23

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в современной общеобразовательной школе происходят коренные изменения в направленности и содержании учебно-воспитательного процесса. В основном эти изменения направлены на развитие физических и психических способностей человека, но их реализация возможна только при сохранении и укреплении здоровья в процессе обучения и воспитания. Здоровый образ подрастающего поколения сегодня рассматривается в практике работы школы как одно из самых главных направлений. Здоровье является условием для раскрытия потенциала личности, гарантом его будущего.

По статистике 80-85% детей школьного возраста имеют нарушение здоровья, а к окончанию школы число здоровых детей уменьшается в 4 раза. Таким образом, было принято решение: провести обследование функционального состояния организма школьников в частности, изучение сердечно-сосудистой и дыхательной системы, с учётом возрастных особенностей и физической нагрузки.

Конечно, в подростковом возрасте встаёт особенно остро проблема познания самих себя и тех изменений в организме, которые обусловлены влияниями факторов окружающей среды и образом жизни. Поэтому очень важно поймать этот настрой, постоянно осуществлять врачебный контроль за учащимися, занимающимися физической культурой и спортом и учащимися, ведущими пассивный образ жизни в силу разных причин, полученные данные обязательно доносить до сведения ребят и их родителей. Таким образом можно добиться их устойчивого и длительного интереса к своему организму, желания изменить показатели исследований в лучшую сторону, основываясь на своих знаниях и рекомендациях медика или учителя биологии.

Безусловно, доказано огромное влияние физических нагрузок на организм человека, особенно только начинающего формироваться в период полового созревания, но в своей работе я рассмотрел 2 системы – дыхательную и сердечно-сосудистую. Кроме того, я попытался выяснить, какие виды

спорта будут оказывать наиболее существенное влияние и рассмотрел в сравнении 3 группы ребят:

1 группа, занимающаяся лёгкой атлетикой.

2 группа - ребята посещают секцию плавания.

3 - группа ребят, ведущая пассивный образ жизни, ограничиваясь только уроками физкультуры, или же вообще освобождены от посещения этих уроков.

Отсюда можно сформулировать **цель работы:** Выявить влияние физических нагрузок, а также определённого вида спорта на формирование дыхательной и сердечно-сосудистой системы, и изменение, в связи с этим, показателей у подростков.

Задачи:

1. Познакомиться со структурой дыхательной и сердечно-сосудистой системы и их особенностями в подростковом периоде.
2. Подобрать методы исследования и овладеть методиками изучения дыхательной и сердечно-сосудистой системы, а также статистической обработкой данных.
3. Выявить влияние физических нагрузок и определённого вида спорта на параметры дыхательной и сердечно-сосудистой системы.
4. Провести исследования и обработать полученные результаты.
5. Выработать рекомендации.

1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ ДЫХАНИЕ, ЕЁ ОСОБЕННОСТИ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ

Дыхание – это необходимый для жизни, непрерывный биологический процесс обмена газами между организмом и средой, тканями и кровью. Биологический смысл дыхания сводится к поглощению клетками и тканями организма кислорода и выделению углекислого газа.

Две части дыхательной системы претерпевают с возрастом существенные преобразования, поэтому важно учитывать: 1. Половые различия, так как организмы девочек и мальчиков развиваются по-разному. 2. Возрастные периоды

1.2. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ

Обмен газов между атмосферным воздухом и воздухом, находящимся в альвеолах, происходит благодаря ритмичному чередованию актов вдоха и выдоха. В лёгких нет мышечной ткани, и поэтому активно они сокращаться не могут. Главная роль в акте вдоха и выдоха принадлежит дыхательным мышцам и диафрагме. В зависимости от того, с чем связано расширение грудной полости – с подъёмом рёбер или с уплощением диафрагмы, различают грудной и брюшной типы дыхания.

1.3. СИСТЕМА КРОВИ И ЕЁ РОЛЬ В ЗАЩИТЕ ЗДОРОВЬЯ.

Кровь – это река здоровья, в ней происходит непрерывная оздоровительная работа – уничтожение клетками и антителами чужеродных бактерий и вирусов. Система крови выполняет функцию регуляции гомеостаза, поддерживая кислотно-щелочное равновесие крови. Поддержание постоянства рН крови – важнейшая функция буферных и выделительных систем, и если продукты неполного обмена не удаляются из организма, наступает смерть. Таким образом, можно прийти к следующему выводу: невозможно переоценить роль системы крови для нормальной жизнедеятельности организма

ГЛАВА 2
МЕТОДЫ, ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в г. Миассе на уроках биологии, в плавательном бассейне «Заря», спортивном детско-юношеском центре секция лёгкая атлетика в ноябре, декабре 2020 года и в январе 2021 года. Были обследованы учащиеся имеющие возраст 14-15 лет. Выборка ребят по половым различиям была взята в равных количествах.

Таким образом, было обследовано 48 подростков, причём 16 из них активно занимаются не первый год плаванием, 16 занимаются лёгкой атлетикой, а другие 16 ведут пассивный образ жизни, ограничиваясь только уроками физкультуры, или же вообще освобождены от посещения этих уроков. Возрастной и половой состав этих 3-х групп можно выразить следующим образом в **таблице №1**:

возраст	Спортивная группа				Пассивная группа	
	Группа №1 (плавание)		Группа №2 (лёгкая атлетика)			
	мальчики	девочки	мальчики	девочки	мальчики	девочки
14 лет	4	4	4	4	4	4
15 лет	4	4	4	4	4	4

На первой группе занятий было проведено изучение общего физического развития учащихся. Здесь ребята овладевали методами измерения показателей роста, веса, окружности грудной клетки, давления, при помощи специального прибора тонометра, затем подсчитывался адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы по формуле. (Приложение №1).

На второй группе занятий изучалось состояние сердечно-сосудистой системы и уровня физической подготовленности с помощью Гарвардского степ – теста, изучалось состояние показателей внешнего дыхания (ЖЕЛ и

ДЖЕЛ). После этого вновь были составлены сравнительные таблицы, данные их проанализированы (приложение №2).

На третьей группе занятий ребята проводили измерение дыхательных функциональных проб по различным методикам (Штанге, Генче, Серкина, Розенталя). (Приложение № 3, 4, 5)

На заключительном занятии - конференции, были проанализированы результаты эксперимента, выработаны рекомендации для всех групп ребят, принявших участие в обследовании, зачитаны доклады по различным, широко рекламируемым способам улучшения состояния дыхательной системы.

2.2. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения этого исследования использовалось достаточно большое количество методов изучения показателей дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Часть из них требовала не только чёткого математического подсчёта, но и использования специальных приборов и методик.

1. Измерение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).

Для мальчиков: при росте от 1 до 1,65м ДЖЕЛ/л = $4,53 * \text{рост/м} - 3,9$

При росте выше 1,65м ДЖЕЛ/л = $10 * \text{рост/м} - 12,85$

Для девочек: ДЖЕЛ/л = $3,75 * \text{рост/м} - 3,15$

При анализе результатов учитывается два показателя: 1. Абсолютная величина – это ЖЕЛ в мл по показателям спирометра 2. Процент отношения ЖЕЛ и ДЖЕЛ ($\text{ЖЕЛ} * 100 : \text{ДЖЕЛ}$) Например, ЖЕЛ 14 летнего мальчика составляет 1975 мл, $\text{ДЖЕЛ} = 4,53 * 1,35 - 3,9 = 2,215$ $1975 * 100 : 2215 = 90\%$ Отклонение составляет $100-90=10\%$ Допустимым считается отклонение в 15%

2. Пробы с задержкой дыхания имеют большое значение в комплексной оценке дыхательной системы. Длительность задержки дыхания фиксируется по секундомеру. А) Проба Штанге. После обычного вдоха испытуемый задерживает дыхание, зажав нос пальцами. По секундомеру отмечается

время задержки. Сравнить оценку длительности задержки дыхания, можно глядя в таблицу №3.

возраст	13 лет	14 лет	15 лет
Длительность задержки дыхания	34-39 (сек)	36-40 (сек)	41-45 (сек)

Б) Проба Генче

Испытуемый задерживает дыхание на выдохе, зажав нос пальцами. У здоровых школьников время задержки равняется 12-13с. Затем предлагается дозированная ходьба (44 м в течение 30с) и вновь задержка на выдохе. У здоровых школьников время задержки дыхания уменьшается не более чем на 50%

В) Проба Серкина.

Эта проба включает в себя 3 фазы. Первая фаза: определяют время, в течение которого испытуемые могут задержать дыхание на вдохе в положении сидя. Вторая фаза: определяют время задержки дыхания на вдохе непосредственно после 20 приседаний в течение 30с. Третья фаза: через минуту отдыха повторяют первую фазу.

Средние результаты пробы представлены в таблице №4.

Контингент обследуемых	фазы		
	первая	вторая	третья
1.здоровые тренированные	46-60 с	Более 50% первой фазы	Более 100% первой фазы
2. здоровые нетренированные	36-45 с	30-50% первой фазы	70-100% первой фазы
3.со скрытой недостаточностью кровообращения	20-35 с	Менее 30% первой фазы	Менее 70% первой фазы

1.Частота пульса

2.Артериальное давление

3. Определение адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы основано на следующих теоретических положениях. Переход от состояния здоровья к болезни проходит ряд стадий, на которых организм пытается приспособиться к новым (или неадекватным для него в настоящий момент) условиям существования путём изменения уровня функционирования и напряжения регуляторных механизмов. Выделяют следующие типы адаптационных реакций: нормальные адаптационные реакции, напряжение механизмов адаптации (кратковременная или неустойчивая адаптация), перенапряжение механизмов адаптации и их срыв. С помощью этого метода рассчитывается так называемый адаптационный потенциал системы кровообращения. Для его получения регистрируются следующие показатели: возраст, масса тела, рост, частота пульса, артериальное давление. Расчёт производится по формуле:

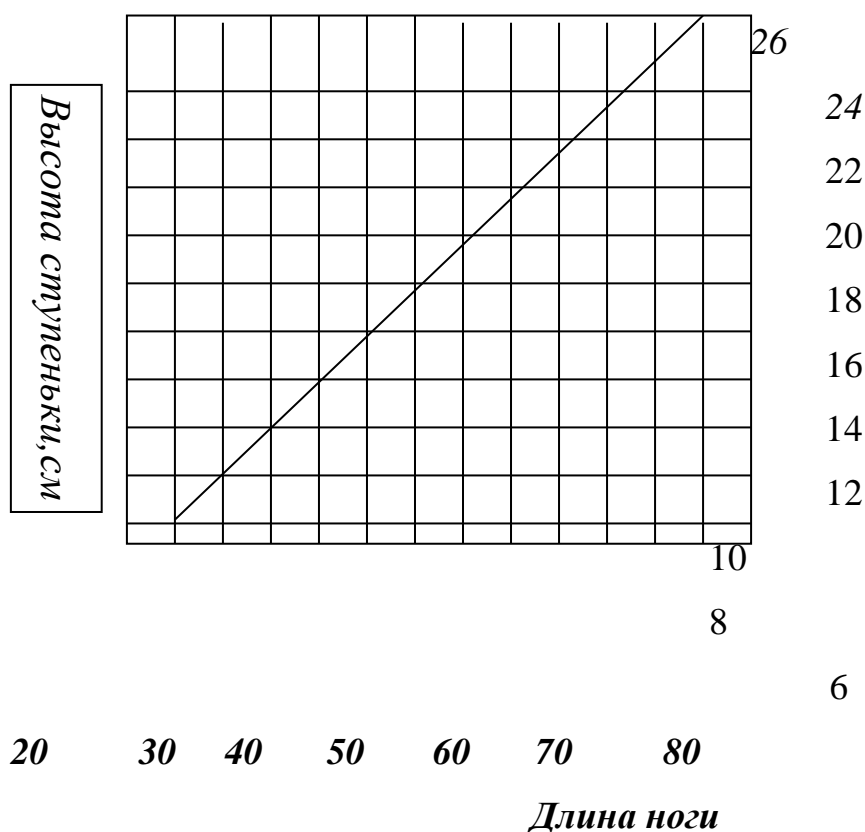
$$AP = 0,011 * ЧП + 0,014 * АДс + 0,008 * АДд + 0,014 * В + 0,009 * МТ - 0,009 * Р - 0,27$$

Где AP – адаптационный потенциал; В – возраст, лет; масса тела, кг; АДс – артериальное давление систолическое, мм рт.ст.; АДд – артериальное давление диастолическое, мм рт.ст.; ЧП – частота пульса за 1 мин.

Показатели для детей 13-16 лет: до 2,1 – удовлетворительная адаптация

От 2,11 до 3,20 – напряжение адаптации, От 3,21 до 4,30 – неудовлетворительная адаптация, Выше 4,31 – срыв адаптации

3. Метод определения уровня физической подготовленности с помощью Гарвардского степ – теста. Общая идея теста заключается в изучении восстановительных процессов (динамики ЧСС) после прекращения дозированной мышечной работы. Физическая нагрузка задаётся в виде восхождений на ступеньку. Высота ступеньки определяется индивидуально с помощью номограммы Хеттингера в зависимости от длины ноги испытуемого.



После выполнения степ – теста испытуемый отдыхает сидя. За первые 30 секунд второй минуты отдыха подсчитывается ЧСС, то есть с 60-й до 90-й секунды восстановительного периода. Полученный результат умножают на 2 (перевод ЧСС в 1 минуту). Результаты тестирования выражаются в условных единицах в виде индекса Гарвардского степ – теста (ИГСТ). Эту величину рассчитывают из следующего уравнения: $ИГСТ = t * 100 / f2 * 5,5$

Где t – фактическое время выполнения физической нагрузки в секундах; $f2$ – частота пульса за первые 30 секунд второй минуты восстановительного периода. Величина 100 необходима для выражения ИГСТ в целых числах; цифра 5,5 – коэффициент. Величина ИГСТ характеризует скорость восстановительных процессов после напряжённой мышечной работы. Чем быстрее восстанавливается пульс, тем выше индекс Гарвардского степ – теста, тем лучше состояние сердечно-сосудистой системы.

Оценка физической подготовленности по ИГСТ.

ИГСТ	оценка
Меньше 55	Плохая

55-64	Ниже средней
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
Больше 90	отличная

3.1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Занятие №1 и его результаты

Тема: Измерение показателей физического развития и подсчёт адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы.

Цель: 1. Овладеть методами антропометрических измерений своего организма.

2. Научить ребят работать с тонометром, оценивать и анализировать своё физическое развитие в зависимости от возраста и уровня физических нагрузок.

3. Подсчитать адаптационный потенциал каждого участника эксперимента.

4. Выявление ребят, имеющих нарушение физического развития и сердечнососудистой системы.

Результаты: У большинства ребят всех групп масса тела соответствует росту и оба показателя соответствуют возрасту и полу ученика с учётом такого явления как акселерация. Но есть ребята, у которых вес тела либо превышает, либо наоборот не достаёт до нормы. Они составляют в группе №2 – 8%, в группе №3 – 25%, а в группе №1 таких не оказалось. Сравнивая результаты измерений окружности грудной клетки в состоянии покоя (паузы) и на вдохе, можно увидеть некоторые различия.

Показатели ребят спортивной легкоатлетической группы превышают показатели ребят группы №2 и пассивной группы **в фазе паузы:**

возраст	Группа №1 (плавание)	Группа №2 (лёгкая атлетика)	Группа №3 (пассивная группа)
14 лет	Мальчики	На 2 см	На 5 см

	Девочки	Нет различий	Нет различий
15 лет	Мальчики	Нет различий	На 4 см
	девочки	На 5 см	На 6 см

В фазе вдоха:

возраст	Группа №1 (плавание)	Группа №2 (лёгкая атлетика)	Группа №3 (пассивная группа)
14 лет	Мальчики	На 6 см	На 10 см
	Девочки	На 2 см	На 2 см
15 лет	Мальчики	На 2 см	На 3 см
	девочки	На 11 см	На 10 см

Таким образом, при отсутствии особых различий в показаниях роста и массы тела, прослеживается чёткая закономерность увеличения параметров окружности грудной клетки при занятиях спортом во всех возрастных подгруппах и особенно среди легкоатлетов. Так как ОГК отражает развитие мышц грудной клетки то можно предположить, что занятие спортом влияет на развитие мышц туловища, которые принимают участие в дыхании и, кроме того, это отражает более интенсивное развитие лёгких.

Показатели адаптационного потенциала	Группа №1 (плавание)	Группа №2 (лёгкая атлетика)	Группа №3 (пассивная группа)
Удовлетворительная адаптация	7	6	3
Напряжение адаптации	9	10	7
Неудовлетворительная адаптация	0	0	3
Срыв адаптации	0	0	3

Однако сравнивая показатели адаптационного потенциала, можно увидеть, что результаты пассивной группы гораздо хуже показателей спортивных групп. В критерии со срывом адаптации было 0 человек, стало 3.

Занятие № 2 и его результаты

Тема: Изучение состояния сердечно-сосудистой системы и уровня физической подготовленности с помощью Гарвардского степ - теста.

Цель: 1. Овладеть методикой определения уровня физической подготовленности с помощью Гарвардского степ – теста.

2. Научить ребят рассчитывать уровень физической подготовленности по данной в методике формуле. 3. Выявить влияние занятий спортом на показатели ИГСТ.

Результаты: Анализируя полученные результаты, можно прийти к следующему выводу:

Оценка ИГСТ	Группа №1 (плавание)	Группа №2 (лёгкая атлетика)	Группа №3 (пассивная группа)
Плохая	0	0	2
Ниже средней	1	2	6
Средняя	3	5	4
Хорошая	5	5	4
Отличная	7	4	0

у ребят пассивной группы показатели индекса Гарвардского степ – теста очень низкие. Так к группе с «плохой» физической подготовкой можно отнести 2 человек. В группе с уровнем подготовки «ниже средней» 6 человек, с отличной подготовкой – 0 человек. Сравнивая показатели спортивных групп, можно сказать, что лучшие результаты показала группа №1 плавание.

Занятие № 3 и его результаты

Тема: Измерение различных функциональных проб по различным методикам.

Цель: 1. Научить учащихся проводить измерения параметров дыхательной и сердечнососудистой системы 2. Продолжить формирование навыков работы с медицинским оборудованием, умений оценивать своё физическое развитие в соответствии с разным подходом к физическим нагрузкам. 3. Выявление детей, имеющих отклонения в развитии выше указанных систем.

Результаты пробы Штанге: ребята легкоатлетической группы могут задерживать дыхание в среднем на 44 секунды, ребята группы №1 плавания на 41 секунду, и ребята пассивной группы на 32 секунды. Этот результат может свидетельствовать о больших функциональных возможностях дыхательной системы спортсменов.

Результаты пробы Генче таковы: в группе №1 плавания задержка дыхания на выдохе составляет в среднем 32,5 сек., группы №2 – 32 сек., группы №3 – 24сек. После физической нагрузки в виде быстрой ходьбы в течение 30 секунд задержка дыхания уменьшается во всех трёх группах. В легкоатлетической группе она составляет 26 сек., в группе №1 – 20сек., и в пассивной группе 15 сек. Но это средние показатели, а если смотреть конкретно по каждому человеку, то в пассивной группе у 11 человек (45%) показатели на выдохе после нагрузки ниже нормы (9-12сек.) С этими ребятами проведена отдельная беседа, даны рекомендации по улучшению и развитию дыхательной системы.

Результаты пробы Серкина оценивались согласно таблице приведённой в разделе 2.1. Вывод: к категории здоровые тренированные можно отнести всех мальчиков и 50% девочек группы плавания, из группы №2 лёгкая атлетика таких ребят будет в соотношении 50% и 16% (1 девочка), и в группе №3 - 25% и 12%. К категории здоровые нетренированные в группе №1 плавания относятся 50% девочек, 50% мальчиков и 16% девочек легкоатлетической группы и 12,5% и 20% ребят пассивной группы. Особое внимание привлекли ребята, чьи показатели относятся к категории со

скрытой недостаточностью кровообращения: это 1 девочка из группы № 2 и 7 человек из группы №3, с ними была проведена отдельная беседа.

	Группа №1 плавание		Группа №2 лёгкая атлетика		Группа №3 пассивная	
	мальчи ки	девочки	мальчи ки	девочки	мальчи ки	девочки
Здоровые тренированные	100%	50%	50%	16%	25%	12,5%
Здоровые нетренированные	-	50%	50%	68%	12,5%	20%
Со скрытой недостаточностью кровообращения	-	-	-	16%	12,5%	16,6%

ГЛАВА 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1. ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ РАБОТЫ

Классные руководители также донесли до сведения родителей результаты обследования, особое внимание было оказано тем, чьи дети показали отклонения в развитии дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Исходя из результатов, была проведена реклама такого вида спорта как лёгкая атлетика, как наилучшего, способствующего развитию дыхательной системы и плавание как наилучшего вида спорта в развитии сердечно-сосудистой системы. Медицинский работник школы, используя данные обследования, поставил на постоянный контроль ребят имеющих недостаточное развитие лёгких и сердечно-сосудистой системы. Также выводы работы были опубликованы на школьном сайте.

3.2 ВЫВОДЫ

1. В главе 1 мы познакомились со структурой дыхательной и сердечно-сосудистой системы и её особенностями в подростковом периоде.

2. Из анализа соответствующей литературы, было выявлено, что физические нагрузки влияют на параметры выше указанных систем. Для осуществления эксперимента были подобраны методы исследования, описание которых подробно представлены в главе 2.

3. Были проведены исследования и обработаны полученные результаты.

4.1 Ростовые показатели обследуемых спортивной и пассивной группы не имеют достоверных различий. 4.2 Показатели массы тела у 25 % учащихся пассивной группы выше нормы. 4.3 ОГК обследуемых пассивной группы в фазе вдоха на ~7 см ниже по сравнению со спортивными группами. 4.4 Подсчёт адаптационного потенциала показал ухудшение состояния сердечно – сосудистой системы у учащихся пассивной группы, наилучший результат в секции «плавание». 4.5 Подсчёт индекса Гарвардского степ – теста также показал плохие показатели сердечно – сосудистой системы учащихся пассивной группы и наилучшие показатели у учащихся секции «плавание». 4.6 Применение пробы Штанге выявило: испытуемые спортивной группы №1 «плавание» в среднем на 2 секунды меньше могут задерживать дыхание, чем ребята из группы №2 «лёгкая атлетика» и на 12 секунд больше, чем ребята пассивной группы. 4.7 Проба Генче с дозированной нагрузкой позволила установить, что у 45% обследуемых пассивной группы показатели ниже нормы. 4.8. На основании пробы Серкина сделано заключение: что 29% обследуемых пассивной группы относятся к категории подростков с нарушением развития дыхательной и сердечнососудистой системы. В спортивной группе №1 «плавание» 91% учащихся относятся к группе здоровые тренированные, а в группе №2 «лёгкая атлетика» таких ребят - 66%

5. В главе 3 были выработаны рекомендации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бреслав В. С., Меняев В. И. «Воздух – дыхание - жизнь». – М., 1994. – 240с.
2. Бреслав В. С. «Как управляется дыхание человека». – Л. Наука. 1995. - 160 с.
3. Колесов Д. В., Маш Р. Д. «Основы гигиены и санитарии»: - учебное пособие для 9-10 кл. сред. школы: факультативный курс.-М. Просвещение.1989.-74с.
4. Колчинская А. З. «Развитие системы дыхания на разных этапах онтогенеза».- М.: Просвещение, 1990. – 243с.
5. Мейксон Г. Б. «Самостоятельные занятия учащихся по физической культуре».- М.: Просвещение, 1986. – 112с.
6. Михайлов В.В. «Дыхание спортсмена» - М.: Просвещение, физкультура и спорт, 1983 -103с.
7. Пальнау Э.Э. «Исследование возрастных особенностей внешнего дыхания у детей 7-15 лет в процессе индивидуального развития» - М.: Просвещение, 1992 – 103с.
8. Фомин Н.А. «Психофизиология здоровья» - Челябинск: Издатель Т.Лурье- 1998.- 392с.
9. Чучкина Р.Ф., Шибкова Д.З. «Человек и его здоровье», Челябинск, 1993г.
10. «Спорт и дыхание».- М.1996г. /Физкультура и спорт № 4, 6,8/ .
11. «Практические занятия по врачебному контролю», Москва: «физкультура и спорт», 1976г.

Измерение показателей физического развития и подсчёт адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы (14 летние)

группа	Рост (см)	Вес (кг)	Давление систолическое	Давление диастолическое	пульс	АП
плавание	152	57	96	56	83	3,03
	153	52	117	58	75	3,28
	156	46	112	73	75	1,98
	158	49,5	94	54	75	1,9
	167	52	104	65	71	1,6
	159	43,5	116	69	80	1,63
	168	48	114	74	70	2,19
	165	68,3	106	64	98	2,19
Легкая атлетика	159	51	107	68	93	1,75
	154	48	99	64	91	1,95
	151	46,5	102	50	81	1,75
	172	65,5	114	70	96	2,19
	153	47,5	104	68	93	2,45
	160	48,5	116	59	76	1,81
	162	53	104	61	93	1,73
	152	44	100	70	103	4,02
пассивная группа	167	58	110	70	85	1,61
	158	65	107	73	65	1,53
	153	49	100	58	66	1,63
	168	58,5	103	59	85	2,06
	145	39	86	62	73	2,12
	163	48	108	73	63	1,9
	162	53,5	130	72	81	2,26
	155	47	115	73	69	2,45
157	43	89	62	89	1,73	

**Определение уровня физической подготовленности с помощью
Гарвардского степ – теста (15 летние)**

группа	Высота ступеньки	Длина ноги	Пульс за 30 сек. На 2-ой минуте.	ИГСТ
плавание	24	77	51	95,5
	24	76	60	97,5
	24	75	55	68,18
	24	78	50	73,95
	26	86	67	109
	26	87	72	80,80
	26	87	60	83,91
	26	88	34	77,92
Легкая атлетика	24	77	60	77,92
	26	79	65	100
	26	78	53	75,23
	26	85	54	85,56
	26	80	43	77,92
	26	84	72	85,35
	26	81	60	63,11
	24	77	53	73,54
пассивная группа	26	85	66	69,26
	24	74	50	82,33
	24	78	33	78,4
	26	90	63	62,33
	24	72	45	69,26
	26	83	70	103,2
	26	85	79	72,72
	26	82	75	82,33

**Измерение показателей физического развития и подсчет
адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы (14-летние).**

группа	Возраст (лет)	Рост (см)	Вес (кг)	Давление систоличес кое	Давление диастоличе ское	пульс	АП
плавание	14	153	57	96	56	83	2,76
	14	155	52	117	58	75	1,92
	14	156	48	112	73	75	1,52
	15	158	49,5	94	54	75	3,52
	14	169	52	104	65	71	2,63
	14	158	43,5	116	69	80	1,93
	14	168	47	114	74	70	3,65
	14	166	68,3	106	64	98	2,5
Легкая	14	159	51	107	68	93	2,99
атлетика	14	154	48	99	64	91	1,83
	14	153	46,5	102	50	81	3,72
	14	173	65,5	114	70	96	2,16
	15	153	47,5	104	68	93	3,27
	14	160	48,5	116	59	76	1,83
	15	162	53	104	61	93	1,54
	14	152	44	100	70	103	2,24
пассивная	14	167	58	110	70	85	1,97
группа	15	158	59	107	73	65	4,53
	14	154	49	100	58	66	4,85
	14	168	58,5	103	59	85	2,75
	14	145	39	86	62	73	3,46
	15	163	45	108	73	63	1,65
	14	163	63,5	130	72	81	4,32
	14	155	48,5	115	73	69	1,59

**Определение уровня физической подготовленности с помощью
Гарвардского степ – теста (15-летние)**

группа	Высота ступеньки	Длина ноги	Пульс за 30 сек. На 2-ой минуте.	ИГСТ
плавание	24	79	51	75,56
	24	77	60	72,72
	24	76	55	69,26
	24	79	50	87,27
	26	86	67	64,12
	26	89	72	60,60
	26	90	60	82,33
	26	89	34	98,34
Легкая	24	78	60	72,72
атлетика	26	80	65	63,91
	26	79	53	82,33
	26	87	54	80,80
	26	81	43	101,47
	26	85	72	60,60
	26	83	60	72,72
	24	79	53	62,33
пассивная	26	87	66	63,11
группа	24	75	50	63,91
	24	78,5	33	52,23
	26	91	63	69,26
	24	73	45	85,54
	26	85	70	72,33
	26	86	79	54,23
	26	83	75	53,23

Приложение №5

Результаты функциональных проб Штанге и Генче у ребят спортивной группы

возраст	Группа № 1 (плавание)						Группа № 2(лёгкая атлетика)					
	мальчики			девочки			мальчики			девочки		
	Проба Штанге	проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче	
		до	после		до	после		до	после		до	после
14 лет	48	50	45	45	37	30	40	23	20	37	30	14
	37	43	37	34	35	28	43	40	16	36	26	16
15 лет	45	33	23	60	25	19	54	31	21	45	27	20
	70	45	38	37	27	25	63	36	30	47	26	20
ср.	~44	~34	~28	~44	~31	~24	~44	~27	~21	~39	~28	~19

Результаты функциональных проб Штанге и Генче у ребят пассивной группы

	мальчики			мальчики			девочки			девочки		
	Проба Штанге	проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче		Проба Штанге	Проба Генче	
		до	после		до	после		до	после		до	после
14 лет	36	17	13	33	30	20	22	15	10	34	42	22
	34	32	26	33	25	15	28	19	8	30	22	19
15 лет	34	24	10	39	20	7	38	26	8	35	30	13
	41	30	10	44	27	13	38	18	15	41	32	23
ср.				~33	~24	~16				~31	~24	~14

Приложение 6

Результаты функциональной пробы Серкина у ребят спортивной группы

возраст	Группа № 1(плавание)						Группа № 2(лёгкая атлетика)					
	мальчики			девочки			мальчики			девочки		
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	фаза 1	фаза 2	фаза 3
14 лет	80	20	55	45	19	29	68	31	59	44	12	34
	72	19	60	46	18	41	36	26	32	33	23	30
15 лет	65	27	50	36	17	32	45	34	32	36	19	30
	63	45	57	40	17	34	60	36	48	40	21	29

Результаты функциональной пробы Серкина у ребят пассивной группы

возраст												
	мальчики			мальчики			девочки			девочки		
	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	Фаза 1	Фаза 2	Фаза 3	фаза 1	фаза 2	фаза 3
14 лет	50	28	51	60	18	52	61	24	48	32	10	22
	36	21	33	29	24	20	24	18	19	33	17	34
15 лет	44	10	25	65	25	25	60	34	46	36	7	23
	64	34	60	54	30	25	23	15	24	51	25	49