

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный  
медицинский исследовательский центр здоровья детей»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

**Моргачёв Олег Васильевич**

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО  
ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ  
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

14.02.01 – гигиена

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
**Храмцов Петр Иванович,**  
доктор медицинских наук, профессор

Москва – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>Глава 1. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ, ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОЗИЦИЙ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)</b> .....	<b>9</b>
1.1. Особенности физического развития и состояния здоровья младших школьников разного пола .....	10
1.2. Характеристика функциональных возможностей организма и психоэмоциональных особенностей младших школьников разного пола ....	19
1.3. Физическая подготовленность и особенности её формирования у младших школьников разного пола .....	29
<b>Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	<b>40</b>
<b>Глава 3. ОЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ, ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА</b> .....	<b>50</b>
3.1. Гигиеническая оценка образа жизни мальчиков и девочек младшего школьного возраста и основных факторов, влияющих на уровень двигательной активности, развитие физических качеств и мотивацию к занятиям физической культурой .....	50
3.2. Особенности физического развития и состояния здоровья мальчиков и девочек младшего школьного возраста .....	69
<b>Глава 4. КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА, ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА</b> .....	<b>72</b>
4.1. Комплексная характеристика функционального состояния организма младших школьников разного пола .....	72
4.2. Комплексная оценка физической подготовленности младших школьников разного пола .....	80
4.3. Предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе анализа нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» .....	88
4.4. Характеристика психоэмоционального состояния младших школьников разного пола .....	95
4.5. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников .....	96

<i>4.5.1. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки функциональной готовности к физическим нагрузкам.....</i>	<i>98</i>
<i>4.5.2. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки физической подготовленности .....</i>	<i>99</i>
<i>4.5.3. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки психоэмоционального состояния .....</i>	<i>100</i>

<b>Глава 5. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПО ПОЛУ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ .....</b>	<b>103</b>
5.1. Гигиеническая оценка условий и организации уроков физической культуры в образовательных организациях, участвующих в исследовании	104
5.2. Оценка физического развития детей при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания .....	110
5.3. Оценка функционального состояния организма мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания .....	114
5.4. Оценка физической подготовленности мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания .....	139
5.5. Анализ результатов физиолого-гигиенической оценки влияния на развитие детей различных вариантов дифференцированной по полу организации физического воспитания .....	142
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>148</b>
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>157</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>161</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>164</b>
<b>Приложение А (обязательное). Оценка образа жизни младших школьников (анкета).....</b>	<b>184</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность и степень разработанности темы исследования**

В последние десятилетия показатели состояния здоровья обучающихся, в том числе младшего школьного возраста, остаются неблагоприятными, что обусловлено интенсификацией образовательной деятельности и формированием устойчивого стереотипа малоподвижного образа жизни детей и подростков [Баранов А. А., Альбицкий В. Ю., 2018; Рапопорт И. К., Сухарева Л. М., 2019; Кучма В. Р., Рапопорт И. К., 2021]. Многочисленные исследования посвящены гигиенической оценке влияния новых методов, программ и средств обучения на состояние организма обучающихся разных возрастных групп и новых способов снижения негативного влияния факторов образовательной среды на их рост, развитие и здоровье [Александрова И. Э., 2018; Березина Н. О., Степанова М. И., 2020; Айзятова М. В., Александрова И. Э., Мирская Н. Б., Исакова Н. В., Вершинина М. Г., Фисенко А. П., 2021].

Одним из ведущих факторов профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья детского организма является оптимальный уровень физической активности, в том числе занятия физической культурой в образовательных организациях. Актуальной задачей в этом направлении является повышение развивающей, профилактической и оздоровительной эффективности средств и технологий физического воспитания детей с самого начала школьного обучения [Фисенко А. П., Кучма В. Р., Кучма Н. Ю., Нарышкина Е. В., Соколова С. Б., 2020].

Формирование навыков и умений в сфере физической культуры и спорта, сохранение и укрепление здоровья, обеспечение физического и духовного благополучия средствами физического воспитания определено Стратегией развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации № 3081-р от 24.11.2020.

Для достижения целей и задач Стратегии необходимо с самого начала систематического обучения активно формировать у детей положительное отношение к занятиям физической культурой, повышать гигиеническую эффективность физи-

ческого воспитания, которая определяется комплексом внешних и внутренних факторов и, во многом, зависит от соответствия условий организации занятий функциональным возможностям детей, уровню их развития, физической подготовленности и состоянию здоровья [Седова А. С., 2014; Храмцов П. И., Седова А. С., Березина Н. О., Вятлева О. А., 2015].

Одним из основополагающих принципов гигиены детей и подростков является принцип дифференцированного подхода, реализация которого позволяет сохранить устойчивый уровень работоспособности, повысить эффективность школьного обучения и минимизировать физиологические и психофизиологические затраты при выполнении образовательных нагрузок, а также риски здоровью обучающихся в процессе образовательной деятельности [Сухарев А. Г., 2013].

Результаты исследований гигиенистов, физиологов, клиницистов, педагогов свидетельствуют о проявлениях полового диморфизма процессов в интеллектуальном и когнитивном [Куинджи Н. Н., 2010; Burman D. D., Minas T. et al., 2013], психофизиологическом [Лапонова Е. Д., Вятлева О. А., 2014], физическом [Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., 2012] и социальном [Чёрная Н. Л., Злакоманова Е. И., Кучма В. Р., 2015] развитии детей, их образе жизни [Милушкина О. Ю., 2013; Бокарева Н.А., 2013], при формировании нейроанатомических структур центральной нервной системы [Gennatas E. D., Avants B. B. et al., 2017; Wierenga L. M., Sexton J. A. et al., 2017; Kaczurkin A. N., Raznahan A., 2019]. Эти особенности учитываются для научного обоснования дифференцированного подхода к организации обучения по предметам интеллектуального характера для детей разного пола.

Имеются также научные данные, указывающие на наличие физиологических предпосылок к гигиенически обоснованному нормированию нагрузок на занятиях ФВ с детьми 7–10 лет с учетом их половой принадлежности [Милушкина О. Ю., Федотов Д. М., Бокарева Н. А. и др., 2013; Храмцов П. И., Моргачёв О. В., 2018; Криволапчук И. А., Чернова М. Б., 2019; Marta C. C., Marinho D. A. et al., 2012; Smith A. W., Ulmer F.U., 2012; Martínez-Vizcaíno V., Sánchez-López M. et al., 2014].

Исходя из вышеизложенного, предполагается, что физическое воспитание в условиях дифференцированного проведения уроков с мальчиками и девочками целесообразно проводить с самого начала систематического обучения в школе, что обуславливает высокую гигиеническую значимость и актуальность темы настоящего исследования.

Ранее исследований по гигиеническому обоснованию организации дифференцированного по полу физического воспитания младших школьников не проводилось.

**Цель исследования** – обосновать дифференцированный подход к организации физического воспитания младших школьников разного пола и рекомендации по её гигиенической оптимизации.

**Задачи исследования:**

1. Дать гигиеническую оценку условий и организации физического воспитания младших школьников.

2. Установить особенности состояния здоровья, физического развития, функциональных возможностей организма, физической подготовленности, психоэмоционального состояния, образа жизни младших школьников разного пола и определить физиолого-гигиенические предпосылки для обоснования дифференцированного подхода к организации их физического воспитания.

3. Оценить влияние дифференцированной по полу организации физического воспитания на физическое развитие, функциональные возможности организма, физическую подготовленность, психоэмоциональное состояние младших школьников.

4. Обосновать рекомендации по гигиенической оптимизации дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников.

**Научная новизна исследования**

Впервые на основании результатов научного гигиенического исследования проведено обоснование дифференцированного подхода к организации физического воспитания младших школьников в зависимости от пола.

Выявлены особенности функционального состояния организма младших школьников разного пола и обоснованы физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированной организации их физического воспитания. Дана гигиеническая оценка дифференцированного подхода к организации физического воспитания младших школьников разного пола и доказана его эффективность для повышения функциональных возможностей организма и физической подготовленности детей.

### **Практическая значимость**

На основании полученных результатов обоснованы рекомендации по гигиенической оптимизации дифференцированной по полу организации физического воспитания, реализация которых создаст условия для развития функциональных резервов организма и физических качеств младших школьников, повысит развивающую, профилактическую и оздоровительную эффективность школьных занятий физической культурой.

### **Внедрение результатов исследования**

Материалы исследования использованы при разработке Руководства «Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования», утвержденного Бюро Пленума Научного совета ОМедН РАН по гигиене и охране здоровья детей и подростков 26.06.2020, Протокол № 1; Проблемной комиссией по гигиене детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России 26.06.2020, Протокол № 6; Президиумом Всероссийского общества школьной и университетской медицины и здоровья (РОШУМЗ) 26.06.2020, Протокол № 29.

Результаты исследования внедрены:

1) в Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении Городского округа Балашиха «Земская гимназия» Московской области в практическую деятельность по организации физического воспитания обучающихся (акт о внедрении от 26.05.2021 № 46).

2) Национальной ассоциацией учителей физической культуры в образовательный процесс предмета «Физическая культура» в младших классах общеобразовательных организаций субъектов Российской Федерации (акт о внедрении от 02.07.2021 № 73);

3) в Федеральном бюджетном учреждении здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в практическую деятельность отдела обеспечения санитарного надзора (справка (акт) о внедрении от 20.10.2021);

4) в Федеральном бюджетном учреждении здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в учебный процесс в рамках курсов повышения квалификации специалистов территориальных органов и учреждений Роспотребнадзора (справка [акт] о внедрении от 20.10.2021);

5) в Федеральном бюджетном учреждении здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в практическую деятельность отдела гигиены детей и подростков (справка о внедрении от 30.12.2021);

6) в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения Ямало-Ненецкого автономного округа «Центр общественного здоровья и медицинской профилактики» в практическую деятельность отдела разработки и мониторинга программ общественного здоровья и отделения организации медицинской профилактики и мониторинга факторов риска (справка о внедрении от 25.01.2022).

15

3

14.02.01 « ».



## **Глава 1. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ, ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОЗИЦИЙ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

В последние десятилетия в рамках гигиенической науки все чаще обсуждаются гендерные проблемы образования. Единые стандарты обучения и воспитания, применяемые в современной школе к учащимся без учета темпов формирования и последовательности развития функциональных систем организма у детей разного пола, могут приводить к дезадаптации, а в дальнейшем оказывать негативное воздействие на формирование психологических свойств личности девочек и мальчиков [Чёрная Н. Л., Злакоманова Е. И., Кучма В. Р., 2015].

Нарастающая популярность обучения школьников в однородных по полу коллективах, осуществляемого без направляющих методических документов, делает актуальным поиск физиологических механизмов, лежащих в основе когнитивных процессов у детей разного пола [Куинджи Н. Н., 2010].

Учитывая, что психологической основой формирования гармоничной личности служит половая принадлежность человека, его личностная ориентация диктует целесообразность применения гендерных педагогических технологий, предусматривающих личностно-половую дифференциацию обучения детей и подростков.

Гендерный подход к школьному обучению обладает потенциальными здоровьесберегающими возможностями, способствуя профилактике неблагоприятного воздействия факторов школьной среды, в частности, повышенных школьных нагрузок [Лапонова Е. Д., Вятлева О. А., 2014].

Возрастающий объём учебных нагрузок, усложнение учебного материала и интенсификация образовательного процесса, гипокинезия и статические нагрузки являются характерной особенностью современной школы, поэтому разработка и внедрение научно обоснованных практических подходов к оптимизации двигательной активности учащихся – одна из актуальных задач школьной медицины [Кучма В. Р., Храмов П. И., Сотникова Е. Н., 2006–2011].

Известные закономерности роста и развития организма в зависимости от пола позволяют сделать практические выводы, основной из которых состоит в том,

что воспитание девочек и мальчиков, особенно трудовое и физическое, должно быть дифференцированным [Сухарев А. Г., 2013].

В настоящей главе представлен анализ научных литературных данных последних лет о состоянии здоровья, физическом развитии, функциональных показателях сердечно-сосудистой, дыхательной систем у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, их двигательной активности, физической подготовленности и работоспособности с позиций полового диморфизма в обоснование дифференцированного подхода к физическому воспитанию детей разного пола.

### **1.1. Особенности физического развития и состояния здоровья младших школьников разного пола**

Состояние здоровья детей в настоящее время имеет многолетнюю устойчивую тенденцию к ухудшению [Баранов А. А., Альбицкий В. Ю., Модестов А. А. и др., 2012]. Негативные сдвиги в состоянии здоровья детей происходят на всех этапах развития ребенка [Сухарева Л. М., Намазова-Баранова Л. С., Рапопорт И. К., 2013]. Уже до начала систематического обучения в школе, распространенность функциональных отклонений среди детей дошкольного возраста составляет до 1425,6%, частота встречаемости хронических заболеваний – до 527,4%, общая патологическая пораженность – до 1953,0%. Ухудшение состояния здоровья детей, приступающих к школьному обучению, подтверждается не только данными официальной статистики, но еще в большей степени результатами выборочных углубленных научных исследований [Храмцов П. И., Березина Н. О., 2014].

Современные научные данные позволяют говорить о нелинейной динамике состояния здоровья мальчиков и девочек в период школьного обучения и имеющих половых различиях между детьми, в том числе и в начальных классах.

По результатам 9-летнего лонгитудинального наблюдения за состоянием здоровья московских школьников [Намазова-Баранова Л. С., Кучма В. Р., Ильин А. Г., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., 2014; Рапопорт И. К., Соколова С. Б., Макарова А. Ю., 2014; Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Поленова М. А., 2014] установлено, что в

течение всего периода обучения в школе состояние здоровья школьников прогрессивно ухудшается, возрастает распространенность хронических заболеваний и увеличивается наполняемость 3-4-й групп здоровья за счет уменьшения числа детей, отнесенных к 1-й и 2-й группам здоровья.

Неблагоприятные тенденции в динамике состоянии здоровья, проявляющиеся более высоким темпом прироста частоты хронических болезней, в целом за период обучения в школе более выражены среди мальчиков по сравнению с девочками, при этом, динамика состояния здоровья мальчиков и девочек младшего школьного возраста имеет свои особенности.

Так, распространённость функциональных отклонений в течение всего периода обучения в школе была выше у мальчиков, чем у девочек, и с 1-го по 4-й класс возрастала – быстрее среди девочек (на 43,8% с 2 802 ‰ до 4 028 ‰), чем среди мальчиков (на 15,3% с 3 693 ‰ до 4 257 ‰).

Распространённость хронических заболеваний у детей также была выше у мальчиков в течение всего периода обучения в школе, но с 1-го по 4-й класс снижалась – быстрее среди девочек (на 15,4% с 767 ‰ до 649 ‰), чем среди мальчиков (на 8,3% с 852 ‰ до 781 ‰).

Негативные тенденции в показателях хронической заболеваемости мальчиков обусловлены увеличением распространенности хронических болезней органов дыхания (хронический бронхит, бронхиальная астма, хронический тонзиллит, синуситы), пищеварения (хронический гастродуоденит и язвенная болезнь), костно-мышечной системы (плоскостопие, сколиоз, остеохондропатии различной локализации) и нарушений обмена веществ (ожирение).

Увеличение распространённости функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы (в т. ч. функциональной гипер- и гипотензии, функциональной кардиопатии, малых аномалий развития сердца, пролапса митрального клапана) занимающих 1-2-е ранговые места в структуре функциональных отклонений у школьников, в группе мальчиков начинается несколько раньше (2-й класс), чем в группе девочек (3-й класс).

Данные по функциональным расстройствам зрения (в основном спазм аккомодации и миопия слабой степени) показывают, что в группе девочек выше распространенность миопии слабой степени по сравнению с мальчиками в полтора раза – 459,8 ‰ против 303,8 ‰.

Выявлены половые различия в динамике показателей распространенности отклонений в физическом развитии мальчиков и девочек: в группе мальчиков распространенность избыточной массы тела (включая ожирение) с 1-го по 4-й класс увеличивается (со 108,9 ‰ до 213,8 ‰). В группе девочек столь отчетливо выраженных тенденций не выявлено.

У девочек чаще выявлялся дефицит массы тела: от 12,3 до 17,4%. Среди мальчиков дефицит массы тела имели только от 4,9 до 8,1% детей.

Следует отметить, что подавляющее большинство детей, поступаая в школу, уже имеют функциональные отклонения и хронические заболевания.

По результатам выборочных углубленных обследований дошкольников г. Москвы, проводимых в течение 7-летнего периода [Намазова-Баранова Л. С., Кучма В. Р., Ильин А. Г., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., 2014], установлено, что общая патологическая пораженность среди мальчиков (2 145,0 ‰) выше, чем среди девочек 1 743,2 ‰, причем как по распространенности функциональных нарушений (1 545,0 ‰ против 1 295,1 ‰), так и по частоте хронических болезней (600,0 ‰ против 448,1 ‰).

Распространенность нарушений костно-мышечной системы (в т. ч. нарушений осанки, деформаций грудной клетки, уплощения стоп), занимающих 1-е ранговое место в структуре функциональных отклонений у дошкольников, составляет в группе мальчиков 680,0 ‰, а в группе девочек – 508 ‰.

Функциональные нарушения ротоносоглотки (в т. ч. гипертрофия миндалин и аденоидов 2-й степени, рецидивирующие носовые кровотечения, искривления носовой перегородки без нарушения дыхания), находящиеся на 2-м ранговом месте, встречаются вдвое чаще среди мальчиков дошкольного возраста по сравнению с девочками (300 ‰ против 153 ‰).

Занимающие третье ранговое место функциональные психические расстройства и расстройства поведения (в т. ч. астенические и невротические реакции, минимальная мозговая дисфункция, нарушения сна, гиперкинетические реакции, дислалии и др.) имеют распространённость среди дошкольников 180 ‰ и 148 ‰ у мальчиков и девочек, соответственно.

Функциональные расстройства зрения, сердечно-сосудистой системы и системы мочевого выделения у дошкольников несколько чаще встречаются среди девочек по сравнению с мальчиками, но различия не достоверны.

Хронические болезни лор-органов диагностируются среди мальчиков в 4 раза чаще, чем среди девочек (160,0 ‰ против 43,7 ‰). Половые различия относятся к патологии легких и бронхов, а также к врожденным порокам развития системы кровообращения: частота встречаемости бронхиальной астмы и обструктивного бронхита среди мальчиков 50,0 ‰, среди девочек 10,9 ‰, распространенность врожденных пороков сердца 20,0 ‰ против 5,5 ‰. Среди мальчиков, по сравнению с девочками, наблюдается большая распространенность болезней кожи и выраженные психические расстройства. В то же время частота встречаемости хронических болезней почек, а также сколиозов и плоскостопия выше среди девочек.

Аналогичные тенденции в состоянии здоровья детей старшего дошкольного возраста и снижения функциональных возможностей их организма подтверждаются в динамике 30-летних наблюдений [Храмцов П. И., Березина Н. О., 2014].

Одним из главных критериев состояния здоровья детской популяции считается физическое развитие детей и подростков, поскольку отражает влияние эндо- и экзогенных факторов и является условной мерой физической дееспособности, определяющей запас жизненных сил растущего организма.

Различия в физическом развитии мальчиков и девочек младшего школьного возраста неоднократно фиксировались группами исследователей, среди которых следует отметить работы [Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., 2012; Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Ямпольская Ю. А., 2012; Баранов А. А., Кучма В. Р., 2013; Ямпольская Ю. А., Година Е. З., 2005; Скоблина Н. А., Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Бокарева

Н. А., 2013; Зубарева В. В., 2016; Заболотная С. В., Крикун Е. Е., Щеголева Т. Н., 2009; Литовченко О. Г., Ишбулатова М. С., 2015; Абрамишвили Г. А., Карпов В. Ю., 2014; Fryar C.D. et al., 2012, 2016], а также материалы Всемирной организации здравоохранения [WHO Growth reference 5–19 years, 2018].

Результаты исследований, приведенные в статье Кучмы В. Р. с соавт. (2012), показывают значения длины тела 8-летних мальчиков и девочек г. Москвы в 1960-м и в 2003-м годах:

– в 1960 г.: у мальчиков –  $126,50 \pm 0,20$  см, у девочек –  $125,66 \pm 0,32$  см ( $p < 0,05$ );

– в 2003 г.: у мальчиков –  $130,22 \pm 0,45$  см, у девочек –  $129,12 \pm 0,47$  см ( $p > 0,05$ ).

В публикации Зубаревой В. В. (2016) представлены значения длины и массы тела 9-летних мальчиков и девочек г. Москвы, выявленные по результатам обследований, проведенных в разные годы:

– в 1996–1998 гг. мальчики имели длину тела  $134,2 \pm 5,5$  см, массу тела –  $30,8 \pm 5,1$  кг; девочки –  $133,5 \pm 6,3$  см и  $29,5 \pm 5,5$  кг соответственно;

– в 2007–2012 гг. мальчики имели длину тела  $134,6 \pm 6,0$  см, массу тела –  $32,3 \pm 6,3$  кг, девочки –  $134,0 \pm 5,1$  см и  $31,4 \pm 6,4$  кг соответственно.

Результаты исследований Литовченко О. Г. и Ишбатуловой М. С. (2015) установили различия в значениях антропометрических показателей у 9-летних школьников разного пола:

– длина тела мальчиков составила  $136,5$  см, девочек –  $133,0$  см;

– масса тела мальчиков составила  $31,1$  кг, девочек –  $28,4$  кг;

– окружность грудной клетки у мальчиков составила  $64,5$  см, у девочек –  $63,0$  см.

В статье Заболотной С. В. с соавт. (2009) приведены значения антропометрических показателей детей, проживающих в Белгородской области:

– длина тела составила в 7 лет у мальчиков  $123 \pm 5,54$  см, у девочек –  $121,83 \pm 6,04$  см; в 8 лет –  $125,56 \pm 7,20$  см и  $124,17 \pm 15,14$  см, соответственно;

– длина окружности грудной клетки составила в 7 лет у мальчиков  $57,87 \pm 3,22$  см, у девочек –  $55,51 \pm 4,99$  см; в 8 лет –  $58,97 \pm 5,32$  см и  $57,38 \pm 5,62$  см, соответственно.

В этой же работе сообщается о компонентном составе тела у девочек и мальчиков:

– масса жировой ткани составила в 7 лет у мальчиков  $4,78 \pm 1,23$  кг, у девочек –  $5,42 \pm 4,56$  кг; в 8 лет –  $5,26 \pm 2,31$  кг и  $5,66 \pm 3,35$  кг соответственно;

– масса костной ткани составила в 7 лет у мальчиков  $4,40 \pm 0,44$  кг, у девочек –  $4,85 \pm 3,37$  кг; в 8 лет –  $4,26 \pm 0,48$  кг и  $4,63 \pm 0,73$  кг соответственно;

– масса мышечной ткани составила в 7 лет у мальчиков  $11,02 \pm 2,37$  кг, у девочек –  $10,84 \pm 2,70$  кг; в 8 лет –  $12,31 \pm 3,78$  кг и  $11,81 \pm 3,73$  кг соответственно.

По результатам исследования антропометрических показателей у учащихся в исследовании [Абрамишвили Г. А., Карпов В. Ю., 2014] выявлены различия в динамике прироста антропометрических показателей младших школьников разного пола: прирост длины тела достигал наибольших значений у мальчиков в возрасте 9 лет (6,2%,  $p < 0,01$ ), а у девочек – в возрасте 8 лет (5,7%,  $p < 0,01$ ). Масса тела и окружность грудной клетки (ОКГ) наиболее интенсивно изменялись у мальчиков в возрасте 10 лет (масса тела на 9,7%,  $p < 0,05$ ; ОКГ на 3,3%,  $p < 0,01$ ), у девочек – в 9 лет (масса тела на 11,4%,  $p < 0,01$ ; ОКГ на 3,4%,  $p < 0,01$ ).

Представленные данные указывают на особенности процессов обмена веществ и энергии в организме мальчиков и девочек и являются предпосылкой к обоснованию выбора форм и методов физического воспитания младших школьников, дифференцированного в зависимости от пола.

В зарубежных исследованиях также приводятся значения длины тела у мальчиков и девочек младшего школьного возраста.

По данным National Center for Health Statistics [Fryar C. D. et al., 2016], референсные значения длины тела у детей в США составили:

– в 7 лет: у мальчиков –  $126,4 \pm 0,5$  см, у девочек –  $124,5 \pm 0,5$  см;

– в 8 лет: у мальчиков –  $131,7 \pm 0,6$  см, у девочек –  $131,7 \pm 0,5$  см;

– в 9 лет: у мальчиков –  $136,5 \pm 0,6$  см, у девочек –  $137,7 \pm 0,6$  см;

– в 10 лет: у мальчиков –  $143,0 \pm 0,6$  см, у девочек –  $144,3 \pm 0,8$  см.

Всемирная организация здравоохранения предоставляет [WHO Growth reference 5–19 years, 2018] следующие референсные значения данного показателя:

– в 7 лет: у мальчиков –  $121,7 \pm 5,3$  см, у девочек –  $120,8 \pm 5,5$  см;

– в 8 лет: у мальчиков –  $127,3 \pm 5,7$  см, у девочек –  $126,6 \pm 5,8$  см;

– в 9 лет: у мальчиков –  $132,6 \pm 6,0$  см, у девочек –  $132,5 \pm 6,1$  см;

– в 10 лет: у мальчиков –  $137,8 \pm 6,4$  см, у девочек –  $138,6 \pm 6,4$  см.

В последние годы научным медицинским сообществом уделяется немалое внимание изучению распространенности и профилактики неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП), демонстрирующей значительный рост уровня заболеваемости в России. Многие серьезные заболевания, такие как гепатит, цирроз, рак печени могут развиваться из НАЖБП, которую не всегда диагностируют на ранних стадиях. Анализ полученных результатов в двух исследованиях (2007, 2014 гг.) показал рост заболеваемости НАЖБП среди населения России с 27,0% в 2007 г. до 37,3% в 2014 г. При этом отмеченный рост заболеваемости приходится в первую очередь на молодые возрастные группы трудоспособного населения 18-39 лет [Ткачев, 2016], в связи с чем, особое значение имеет выявление ранних признаков НАЖБП у детей и подростков.

По данным зарубежных исследователей, НАЖБП выявляется в разных странах у 26,0-60,8% детей с ожирением (в младшем школьном возрасте – у 28,7%) и чаще у мальчиков (29,4-67,7%), чем у девочек (22,6-55,0%),  $p < 0,05$  [Özhan B. et al., 2016; Smith S. K., Perito E. R., 2018; Yu E. L., 2019].

Нормальные значения концентрации печеночных ферментов у детей варьируют как в зависимости от возраста, так и от пола. Избыточный вес и ожирение связаны с повышенными уровнями биохимических маркеров поражения печени, что показывает необходимость профилактики и лечения избыточного веса и ожирения у детей и подростков. Дети и подростки с избыточной массой тела или ожирением демонстрируют более высокие концентрации аланинаминотрансферазы (АЛТ) во всех возрастных группах [Johansen M. J. et al., 2020].



Использование антропометрических показателей (индекс массы тела, длина окружности талии, соотношении длины окружности талии и длины тела, толщина кожных складок и др.) для оценки состояния организма позволяет своевременно идентифицировать группы риска НАЖБП среди населения, в том числе среди детского населения, и принимать необходимые профилактические меры, включая коррекцию рациона и физической активности [Almeida N. S., 2018; Lin M. S. et al., 2017; Mansour-Ghanaei R. et al., 2018; Özhan B. et al., 2016].

Маркеры центральной висцеральной (длина окружность талии и отношение длины окружности талии к длине тела) и подкожной жировой клетчатки (толщина кожной складки над лопаткой, на животе и над подвздошной костью) ассоциируются у детей с повышенными плазменными концентрациями инсулина, сниженной резистентностью к инсулину, повышенными концентрациями АЛТ, ГГТ и аспаратаминотрансферазы (АСТ), а также более низким уровнем липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) и интерлейкина 10 (ИЛ-10) ( $p < 0,001$ ) [Mager D. R. et al., 2013].

Концентрация АЛТ и в меньшей степени гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ) повышается с возрастом у мальчиков с избыточной массой тела или ожирением. Оптимальные значения АЛТ для диагностики стеатоза печени (содержание жира в печени  $> 5\%$ ) составляют 24,5 Ед/л для девочек (чувствительность: 55,6%, специфичность: 84,0%) и 34,5 Ед/л для мальчиков (чувствительность: 83,7%, специфичность: 68,2%). Представленные значения позволяют предполагать наличие более высокого метаболического риска, связанного с избытком массы тела, у мальчиков, чем у девочек [Johansen M. J. et al., 2020].

Корреляция между значениями длины окружности талии и уровня холестерина в крови сильнее у мальчиков, чем у девочек, что указывает на наличие большего риска развития нарушений обмена веществ среди мальчиков, чем среди девочек [Jackson R. и др., 2011].

Результаты исследований в разных странах показывают различные особенности распространенности избыточного веса среди мальчиков и девочек. Согласно данным обзора [Dehghan M. et al., 2005], доля детей с избыточным весом выше среди девочек, чем среди мальчиков [Al Nuaim A. R. et al., 1996; McCarthy H. D. et

al., 2003; Ruxton C. H. et al., 1999]. Распространенность индекса массы тела, относенного к диапазону 85–95 перцентилей, у девочек составила  $10,7 \pm 1,1\%$ , а у мальчиков –  $7,4 \pm 0,9\%$ ,  $p < 0,05$ . Такая же картина наблюдалась и для распространенности индекса массы тела более 95-го перцентиля:  $2,9 \pm 0,1\%$  у девочек и  $1,9 \pm 0,1\%$  у мальчиков,  $p < 0,05$  [Kelishadi R. et al., 2003]. Соответственно, влияние комплексных программ оздоровления детей, направленных на коррекцию пищевых привычек и повышение физической активности, оценивается как более эффективное среди девочек, чем среди мальчиков [Stone E. J. et al., 1998].

Другие авторы [Al Isa A. N. et al., 2006; Jackson R. et al., 2011] сообщают, что индекс массы тела мальчиков младшего школьного возраста превышает аналогичный показатель у девочек, а по данным [Sardinha L. B. et al., 2012], длина окружности талии в среднем больше у девочек 10 лет ( $63,9 \pm 0,1$  см), чем у мальчиков того же возраста ( $65,5 \pm 0,1$  см),  $p < 0,05$ .

Помимо особенностей роста и развития детей разного пола, определяемых традиционными антропометрическими методами, между мальчиками и девочками начиная с 6-летнего возраста, выявляются морфофункциональные различия в строении и динамике развития структур мозга по данным магнитно-резонансной томографии.

Согласно обзору [Kaczurkin A. N., Raznahan A., Satterthwaite T. D., 2019], общий объем мозга мальчиков в среднем на 9-12% больше, чем у девочек, что статистически достоверно подтверждается, в том числе в исследованиях с контролем длины и массы тела. Выявленное отличие относится не только к мозгу в целом, но и его компонентам: белому и серому веществу, в том числе по разным долям мозга, площади мозолистого тела, объему желудочков, объёму гиппокампа и миндалевидного тела [De Bellis M. D. et al., 2001; Lenroot R.K., Giedd J.N., 2006; Sowell E.R. и др., 2007; BDCG, 2012; Gennatas E.D. и др., 2017; Wierenga L.M., 2017].

Имеются данные о том, что площадь коры головного мозга и толщина коры лобных, затылочных долей и островка головного мозга у мальчиков больше, чем у девочек, до начала периода полового созревания [Koolschijn P. C. M. P., Crone E. A., 2013; Gennatas E. D. et al., 2017].

Развитие отдельных структур мозга также происходит неодинаково [Lenroot R. K., Giedd J. N., 2006]. Например, серое вещество лобных долей достигает максимального объема у девочек в 11,0 лет, а у мальчиков – в 12,1 лет; теменных долей – у девочек в 10,2 лет, у мальчиков – в 11,8 лет. Объем белого вещества в период 6-18 лет более активно увеличивается у мальчиков, чем у девочек. Размер хвостатого ядра достигает пика в 7,5 лет у девочек и в 10,0 лет у мальчиков. Объем миндалевидного тела значимо увеличивается с возрастом только у мальчиков, а гиппокампа – только у девочек, что коррелирует с имеющимися данными о высоком числе рецепторов к андрогенам в миндалевидных телах и эстрогенам в гиппокампе у человекообразных обезьян.

По данным [Klabunde M., Weems C. F., Raman M., Carrion V. G., 2016], мозг мальчиков и девочек по-разному изменяется на морфологическом уровне под воздействием травмирующих стрессовых ситуаций: у девочек, переживших травмирующие ситуации и демонстрирующих симптомы посттравматического стрессового расстройства, обнаружено уменьшение (по сравнению с контрольной группой девочек) объема и площади передней круговой борозды островка, в то время как у мальчиков, напротив, наблюдалось их существенное увеличение.

Представленные особенности развития структур центральной нервной системы мальчиков и девочек позволяют предполагать их влияние не только на деятельность интеллектуального характера (например, такую, как изучение иностранных языков, что показано в работах [Burman D. D. et al., 2008, 2013], но и на реализацию функциональных возможностей организма.

## **1.2. Характеристика функциональных возможностей организма и психоземotionalных особенностей младших школьников разного пола**

Различия в показателях физического развития мальчиков и девочек младшего школьного возраста влияют не только на состояние здоровья детей, но и обуславливают особенности динамики функциональных показателей у детей разного пола.

Состояние сердечно-сосудистой системы, являясь одним из основных показателей индивидуального развития ребенка и уровня функциональных ресурсов организма, может служить индикатором состояния здоровья растущего организма [Богачев А. Н., Осадшая Л. Б., Грецкая И. Б., 2015]. Данная система реагирует на незначительные неблагоприятные воздействия, поскольку ей принадлежит ведущая роль в формировании адаптационно-приспособительных реакций [Эверт Л. С., Потупчик Т. В., Паничева Е. С., Аверьянова О. В., 2015; Звездина И. В., Жигарева Н. С., Агапова Л. А., 2009].

У детей младшего школьного возраста разного пола показатели артериального давления в среднем не имеют статистически достоверных различий. Например, средние показатели артериального давления по данным [Параничева Т. М. и др., 2011], у младших школьников разного пола зафиксированы на следующих уровнях:

– в 8 лет у мальчиков  $95,8 \pm 0,8$  /  $58,0 \pm 0,7$  мм рт. ст.; у девочек  $94,5 \pm 0,8$  /  $57,3 \pm 0,5$  мм рт. ст.;

– в 9 лет у мальчиков  $101,1 \pm 0,9$  /  $62,6 \pm 0,6$  мм рт. ст.; у девочек  $99,6 \pm 0,8$  /  $61,6 \pm 0,6$  мм рт. ст.

Аналогичные значения определены у детей 7 и 9 лет в исследовании [Литовченко О. Г., Бушева Ж. И., 2006], которые составили:

– в группе детей, занимающихся спортом:

– в 7 лет у мальчиков  $99,4 \pm 1,1$  /  $66,0 \pm 1,1$  мм рт. ст.; у девочек  $97,2 \pm 1,0$  /  $64,7 \pm 0,8$  мм рт. ст.;

– в 9 лет у мальчиков  $93,9 \pm 1,4$  /  $58,7 \pm 1,2$  мм рт. ст.; у девочек  $89,0 \pm 1,2$  /  $57,5 \pm 1,1$  мм рт. ст.;

– в группе детей, не занимающихся спортом:

– в 7 лет у мальчиков  $102,4 \pm 1,3$  /  $64,5 \pm 0,9$  мм рт. ст.; у девочек  $97,0 \pm 2,3$  /  $63,2 \pm 1,3$  мм рт. ст.;

– в 9 лет у мальчиков  $102,4 \pm 1,3$  /  $63,9 \pm 1,1$  мм рт. ст.; у девочек  $96,7 \pm 1,2$  /  $62,8 \pm 1,1$  мм рт. ст.

В научной литературе имеются данные, показывающие снижение уровня здоровья детей от 1-го к 4-му году обучения в начальной общеобразовательной школе, более выраженное у девочек, чем у мальчиков, и характеризующееся к моменту ее окончания увеличением, по сравнению с началом обучения, распространенности у девочек морфофункциональных отклонений со стороны опорно-двигательного аппарата и органов дыхания, дисгармоничного физического развития и ухудшения параметров кардиореспираторной системы [Чёрная Н. Л., Злакоманова Е. И., Кучма В. Р., 2015].

К 4-му классу у девочек-школьниц, в отличие от мальчиков, значимо возросла частота неблагоприятных реакций артериального давления (с 27% в 1-м классе до 62% в 4-м классе,  $p < 0,005$ ) по сравнению с мальчиками (с 32% в 1-м классе до 39% в 4-м классе,  $p > 0,05$ ).

Определяющим фактором в процессе развития адаптации организма является состояние вегетативной регуляции. В условиях преобладающего влияния парасимпатического отдела ВНС у детей отмечаются относительно низкий уровень функционирования системы дыхания и бóльшие функциональные резервы системы, обеспечивающие адаптацию к нагрузкам [Соколов Е. В., 2014].

Результаты исследований [Шарапов А. Н. и др., 2011] показывают, что имеются половые отличия в структуре варибельности сердечного ритма у детей 9 лет, проявляющиеся более высокой общей мощностью спектра и преобладанием высокочастотных влияний на сердечный ритм у девочек в сравнении с мальчиками того же возраста.

Так, общая плотность мощности частотных колебаний достоверно выше у девочек 9-летнего возраста в сравнении с мальчиками за счет достоверно более высоких величин показателей высокочастотных колебаний варибельности сердечного ритма. Показатель отношения низкочастотных колебаний к высокочастотным достоверно ниже у девочек 9 лет, что свидетельствует о преобладании парасимпатических влияний в регуляции сердечного ритма.

Общая плотность мощности частотных колебаний составила  $4068,6 \pm 748,8$   $\text{мс}^2$  у мальчиков и  $5911,0 \pm 873,1$   $\text{мс}^2$  у девочек,  $p < 0,05$ ; показатель

высокочастотных колебаний variability сердечного ритма составил  $1743,0 \pm 601,1$  мс<sup>2</sup> у мальчиков и  $3149,8 \pm 577,8$  мс<sup>2</sup> у девочек,  $p < 0,05$ .

Временной анализ variability сердечного ритма выявил, что показатель SDNN (стандартное отклонение интервалов NN, мс), отражающий состояние механизмов регуляции и характеризующий автономную нервную систему в целом, а также показатели RMSSD (квадратный корень из средней суммы квадратов разностей между смежными NN интервалами, мс) и pNN50 (процент разницы между смежными NN интервалами, отличающимися более чем на 50 мс, %), характеризующие активность парасимпатического отдела автономной нервной системы, значительно выше у девочек 9 лет в сравнении с мальчиками, что также свидетельствует о преобладании у девочек парасимпатических влияний на ритм сердца.

Показатели временного анализа variability сердечного ритма мальчиков и девочек составили, соответственно: SDNN  $54,4 \pm 6,3$  мс и  $69,4 \pm 6,3$  мс,  $p < 0,05$ ; RMSSD  $54,8 \pm 6,8$  мс и  $74,2 \pm 8,5$  мс,  $p < 0,05$ ; pNN50  $26,6 \pm 4,3\%$  и  $39,3 \pm 5,3\%$ ,  $p < 0,05$ .

Анализ показателей сердечного ритма детей, представленный в работе [Псеунок А. А., 2014], показал снижение парасимпатических влияний на сердечную деятельность у мальчиков 7 лет по сравнению с девочками, что проявилось в более низком значении показателя вариационного размаха у мальчиков ( $0,19 \pm 0,01$  с) по сравнению с девочками ( $0,23 \pm 0,01$ ),  $p < 0,05$ .

В работе [Крысюк О. Н., 2008] выявлены различия амплитудных показателей ЭКГ между мальчиками и девочками, особенно выраженные в возрасте 7 и 10 лет.

У 7-летних детей амплитуда зубца S составила  $-0,1248 \pm 0,0050$  мВ у мальчиков и  $-0,1470 \pm 0,0060$  мВ у девочек,  $p < 0,05$ ; зубца T –  $0,1967 \pm 0,0050$  мВ и  $0,2209 \pm 0,0150$  мВ, соответственно,  $p < 0,05$ .

У 10-летних детей амплитуда зубца P составила  $0,0809 \pm 0,0080$  мВ у мальчиков и  $0,0695 \pm 0,0040$  мВ у девочек,  $p < 0,05$ ; зубца S –  $-0,1693 \pm 0,0430$  мВ и  $-0,1960 \pm 0,0040$  мВ, соответственно,  $p < 0,05$ ; зубца T –  $0,3580 \pm 0,0155$  и  $0,4055 \pm 0,0255$ , соответственно,  $p < 0,05$ .

В монографии [Петрова В. К., Ванюшин Ю. С., 2014] сообщается о статистически значимом межполовом различии между мальчиками и девочками 7-8 лет по

величине ударного объема кровообращения (у мальчиков –  $40,88 \pm 2,55$  мл; у девочек –  $35,44 \pm 2,14$ ;  $p < 0,05$ ), который связывается авторами с полоростовым скачком в показателях инотропной функции сердца, более выраженном у мальчиков этого возраста, и указывает на различную возрастную динамику развития сердечной мышцы у детей разного пола.

В исследовании [Антропова М. В. и др., 2009] приведены значения интегральных показателей состояния сердечно-сосудистой системы – индекс Руфье и адаптационный потенциал по Баевскому Р. М. и Берсеневой А. П. – у детей 10 лет, показывающие более значительное напряжение механизмов адаптации у мальчиков по сравнению с девочками.

Значение индекса Руфье составило  $98,4 \pm 3,8$  усл. ед. у мальчиков и  $79,4 \pm 3,0$  усл. ед. у девочек,  $p < 0,05$ ; значение индекса адаптационного потенциала –  $1,78 \pm 0,02$  балла у мальчиков и  $1,61 \pm 0,03$  балла у девочек,  $p < 0,05$ .

Представленные особенности показывают, что динамика развития функций сердца и его регуляции у детей зависят от пола ребенка, что следует учитывать при построении учебного процесса в школе.

Состояние дыхательной системы также является важным показателем индивидуального развития и уровня функциональных ресурсов детского организма.

Результаты многочисленных исследований показывают, что функциональные показатели дыхательной системы мальчиков превышают аналогичные показатели девочек.

Например, согласно работе [Аршинник С. П., Тхорев В. И., 2016] жизненная ёмкость легких у мальчиков младшего школьного возраста выше, чем у девочек и составляет в возрасте 8 лет  $1568 \pm 22$  мл и  $1495 \pm 20$  мл, соответственно,  $p < 0,05$ ; в возрасте 9 лет  $1962 \pm 29$  мл и  $1817 \pm 24$  мл, соответственно,  $p < 0,05$ ; в возрасте 10 лет  $2084 \pm 37$  мл и  $1913 \pm 38$  мл, соответственно,  $p < 0,05$ .

По данным [Павлов В. В., 2007], выявлены более высокие значения длительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) у мальчиков младшего школьного возраста по сравнению с девочками: в возрасте 8 лет  $25,6 \pm 1,2$  с и  $20,8 \pm 1,3$  с,

соответственно,  $p < 0,05$ ; в возрасте 9 лет  $30,7 \pm 1,7$  с и  $25,9 \pm 1,3$  с, соответственно,  $p < 0,05$ ; в возрасте 10 лет  $31,3 \pm 1,2$  с и  $26,3 \pm 1,1$  с, соответственно,  $p < 0,05$ .

В статье [Ячменев Н. В., 2017] приводятся комплексные данные об особенностях функциональных показателей дыхательной системы учащихся 1-2 классов. В контрольной группе детей результаты мальчиков и девочек составили, соответственно:

- жизненная ёмкость легких:  $1\ 747 \pm 33$  мл и  $1\ 510 \pm 35$  мл,  $p < 0,05$ ;
- жизненный индекс:  $61,3 \pm 1,2$  мл/кг и  $56,0 \pm 1,4$  мл/кг,  $p < 0,05$ ;
- максимальная скорость потока воздуха на вдохе:  $1\ 957 \pm 45$  мл/с и  $1\ 683 \pm 39$  мл/с,  $p < 0,05$ ;
- максимальная скорость потока воздуха на выдохе:  $2\ 031 \pm 41$  мл/с и  $1\ 792 \pm 51$  мл/с,  $p < 0,05$ ;
- проба Штанге:  $29,7 \pm 1,3$  с и  $27,9 \pm 1,4$  с,  $p > 0,05$ ;
- проба Генча:  $13,2 \pm 0,4$  с и  $12,8 \pm 0,6$  с,  $p > 0,05$ ;
- циркуляторно-респираторный коэффициент Скибинского:  $5,96 \pm 0,33$  у. е. и  $5,00 \pm 0,3$  у. е.,  $p < 0,05$ .

Результаты зарубежных исследований, представленные в обзорах [Marques A. et al., 2018; Pozuelo-Carrascosa D. P. et al., 2018] показывают, что функциональное состояние сердечно-сосудистой, дыхательной систем и показатели кардиореспираторной физической подготовленности влияют как на здоровье детей, так и на их академическую успеваемость, исследователи отмечают важность данных показателей для оценки физической активности детей.

Обобщая вышесказанное, следует отметить более позднее созревание у мальчиков приспособительных механизмов сердечно-сосудистой системы в период адаптации к обучению в школе, и, в то же время, более значительные, по сравнению с девочками, функциональные резервы дыхательной системы, что служит важной предпосылкой к дифференцированному по полу физическому воспитанию детей в период обучения в начальной школе.



Различия функциональных возможностей организма, а также описанные в параграфе 1.1. особенности динамики развития структур мозга мальчиков и девочек естественным образом отражаются на процессах восприятия и обработки детьми разного пола поступающей сенсорной информации всех видов. Как следствие, мальчики и девочки младшего школьного возраста демонстрируют разные потребности и особенности поведения, что является основанием для научной разработки путей дифференциации учебно-воспитательного процесса в целях оптимального гармоничного раскрытия возможностей каждого ребенка.

Согласно [Еремеева В. Д., Хризман Т. П., 2001], до 8 лет острота слуха у мальчиков в среднем выше, чем у девочек, но девочки более чувствительны к шуму. В 1-2-х классах у девочек выше кожная чувствительность, то есть их больше раздражает телесный дискомфорт, и они более отзывчивы на прикосновение, поглаживание.

Игры девочек чаще опираются на ближнее зрение: они раскладывают игрушки непосредственно перед собой и играют в ограниченном пространстве, им достаточно маленького уголка.

Игры мальчиков чаще опираются на дальнее зрение: они бегают друг за другом, бросают предметы в цель и используют при этом все предоставленное им пространство. Мальчикам, в отличие от девочек, для их полноценного психического развития требуется большее пространство, чем девочкам. Если пространство мало в горизонтальной плоскости, то они осваивают вертикальную: лазают по лестницам, забираются на дерево и др. Если попросить детей нарисовать план окрестностей своего дома, то мальчики в рисунках отражают большее пространство, помещают большую площадь, больше улиц, дворов, домов.

По данным [Уразаев К. Ф. и др., 2007] в результате ЭЭГ-диагностики школьников 1-2-х классов определено достоверное преобладание активности правого полушария у мальчиков (67%) по сравнению с девочками (42%), что может рассматриваться как физиологическая основа выявляемой разницы между детьми разного пола в реализации когнитивных и поведенческих функций.

В работе [Безруких М. М. и др., 2013] представлены результаты исследования созревания функциональных компонентов зрительного восприятия у детей 5–6 и 7 лет с учетом пола на основе анализа данных графических тестов, характеризующих зрительно-моторную координацию, помехоустойчивость, константность, восприятие положения в пространстве и пространственных отношений двумерных объектов. Проведенный анализ выявил ряд межполовых различий в сформированности отдельных составляющих зрительного восприятия.

У мальчиков 5–6 лет выявлены статистически достоверно более высокие средние значения результатов выполнения зрительно-пространственного теста –  $7,34 \pm 0,12$ , чем у девочек –  $6,85 \pm 0,15$  ( $p < 0,01$ ).

Мальчиков 5–6 лет отличает большая индивидуальная вариативность в показателях сформированности зрительно-моторных координаций.

Среди них  $21,79 \pm 4,67\%$  выполняли соответствующие задания с показателями ниже возрастной нормы, в то время как среди девочек количество таких детей почти в 2 раза ниже –  $11,43 \pm 3,80\%$  ( $p < 0,01$ ).

В 7 лет половые различия в индивидуальной вариативности сформированности отдельных компонентов зрительного восприятия более существенны. Несформированность зрительно-моторных функций обнаруживается у  $9,83 \pm 2,45\%$  девочек и у  $21,14 \pm 3,36\%$  мальчиков ( $p < 0,01$ ).

Количество девочек с показателями помехоустойчивости ниже возрастной нормы составляет  $24,28 \pm 3,52\%$ , мальчиков –  $33,71 \pm 3,89\%$  ( $p = 0,05$ ); с низкими показателями константности восприятия –  $30,64 \pm 3,79\%$  девочек и  $47,43 \pm 4,1\%$  мальчиков ( $p < 0,01$ ).

Девочки 7 лет статистически достоверно превосходят мальчиков по уровню сформированности константности зрительного восприятия. Средний показатель сформированности данной функции у мальчиков составляет  $10,94 \pm 0,16$ ; у девочек –  $11,45 \pm 0,15$  ( $p < 0,05$ ).

Различия в динамике развития систем организма и состояния здоровья оказывают влияние на особенности формирования поведения детей разного пола. Так, результаты проведенного метаанализа данных [Burt S. A., Slawinski B. L., Klump

К. L., 2019] по результатам наблюдения за 1 030 парами близнецов 6–10 лет показали, что у мальчиков уровень антисоциального поведения выше, чем у девочек ( $p < 0,001$ ). При этом, анализ данных, полученных от школьных учителей, показал, что влияние генетических факторов на уровень антисоциального поведения в школе сильнее проявляется у девочек, а влияние внешних факторов среды обитания – у мальчиков.

В исследовании [Froehlich T. E. и др., 2007] установлено, что признаки наличия синдрома дефицита внимания и гиперактивности чаще выявляются среди мальчиков, чем среди девочек (11,8% и 5,4%, соответственно,  $p < 0,001$ ).

Важной функциональной системой в организме человека является система поддержания равновесия (постуральной устойчивости), работа которой обеспечивается сенсорной интеграцией в вестибулярном анализаторе информации, поступающей от органов чувств различной модальности.

В зарубежных источниках широко представлены данные об оценке функции постуральной устойчивости у детей, подтверждающие наличие особенностей формирования соответствующей функциональной системы в зависимости от пола и более раннее формирование системы постурального контроля у девочек.

В работе [Smith A. W., Ulmer F. U., Wong D. P., 2012] показано, что девочки 8–12 лет имеют лучшую постуральную устойчивость, чем мальчики того же возраста, и более способны к интеграции поступающей сенсорной информации.

Средняя линейная скорость центра давления (centre of pressure path velocity, COP-PV) составила у мальчиков  $10,86 \pm 2,86$  мм/с, у девочек –  $8,93 \pm 3,38$  мм/с ( $p < 0,05$ ); среднее радиальное смещение центра давления (centre of pressure radial displacement, COP-RD) составило у мальчиков  $7,04 \pm 2,83$  мм/м, у девочек –  $5,62 \pm 2,40$  мм/м ( $p < 0,05$ ); средняя скорость центра давления (centre of pressure area velocity, COP-AV) составила у мальчиков  $33,32 \pm 18,00$  мм<sup>2</sup>/с, у девочек –  $21,57 \pm 14,08$  мм<sup>2</sup>/с ( $p < 0,05$ ).

Результаты оценки постуральной устойчивости у девочек сильнее, чем у мальчиков, коррелировали с возрастом (коэффициент корреляции между показате-

лями возраста и COP-PV составил у мальчиков  $-0,36$ , у девочек  $0,83$ ;  $p < 0,05$ ), массой тела (коэффициент корреляции между показателями массы тела и COP-PV составил у мальчиков  $-0,52$ , у девочек  $-0,86$ ;  $p < 0,05$ ), длиной стопы (коэффициент корреляции между показателями длины стопы и COP-PV составил у мальчиков  $-0,44$ , у девочек  $-0,91$ ;  $p < 0,05$ ) и уровнем физической активности (коэффициент корреляции между показателями уровня физической активности и COP-PV составил у мальчиков  $-0,06$ , у девочек  $-0,44$ ;  $p < 0,05$ ).

Представленные данные согласуются с результатами других исследований, которые показывают, что девочки в этой возрастной группе, в сравнении с мальчиками, имеют меньшие значения скорости [Geldhof E. et al., 2006] и меньшее значение радиуса перемещения центра давления как с открытыми, так и закрытыми глазами [Lee A. J., Lin W. H., 2007]. У девочек раньше развивается функция постурального контроля, и они, в отличие от мальчиков, проявляют способность к балансированию, практически как взрослые [Riach C., Starkes J., 1993].

В работе [Odenrick P., Sandstedt P., 1984] половые различия в постуральной устойчивости у детей младшего школьного возраста объясняются как психологическими (мотивация и концентрация), так и физиологическими (различная интерпретация центральной нервной системой афферентной информации) факторами. В то же время, исследователи [Steindl R., Kunz K. et al., 2006] обнаружили, что мальчики менее внимательны и сильнее волнуются во время проведения исследования постуральной устойчивости, а [Hirabayashi S., Iwasaki Y., 1995] отнесли к причинам задержки в созревании постурального контроля у мальчиков гиперактивность.

Различия в созревании функции постуральной устойчивости между мальчиками и девочками младшего школьного возраста являются важной предпосылкой для организации дифференцированных по полу уроков физического воспитания в начальной школе, подбора форм и методов обучения двигательным навыкам и развития физических качеств, соответствующих половозрастным особенностям организма детей.

### 1.3. Физическая подготовленность и особенности её формирования у младших школьников разного пола

Физическая подготовленность школьников является одним из важных индикаторов оценки состояния профилактической образовательной среды, поскольку позволяет провести анализ воздействия комплекса учебных нагрузок, в том числе физических, на функциональное состояние организма детей. Как правило, уровень физической подготовленности определяют по результатам испытаний на выносливость, силу, быстроту, гибкость и координацию в начале и конце учебного года. Оценка динамики показателей в течение учебного года дает возможность установить особенности роста и развития обучающихся, а также оценить состояние профилактической образовательной среды [Храмцов П. И. и др., 2015].

Уровень физической подготовленности детей, особенно показатели кардиореспираторной физической подготовленности и мышечной силы, является значимым маркером их состояния здоровья [Ortega F. V. et al., 2008, 2015; Ruiz J. R. et al., 2009; Smith J. J. et al., 2014].

Различия функциональных показателей мальчиков и девочек младшего школьного возраста естественным образом отражаются в работе мышечной системы, двигательной активности, физической подготовленности и работоспособности детей.

Согласно данным исследования [Седова А. С., 2014; Храмцов П. И., Седова А. С., Березина Н. О., Вятлева О. А., 2015], девочкам всех возрастов сложнее сдавать нормативы физической подготовленности.

Авторами отмечается, что существующая программа по физической культуре не в полной мере учитывает возрастно-половые особенности развития двигательных качеств. Доля девочек, испытывающих трудности при сдаче различных видов нормативов, превышает ( $p < 0,05$ ) соответствующую долю мальчиков по всем основным видам нормативов физической подготовленности, включённым в исследование:

- количество подтягиваний – 46% мальчиков и 64% девочек;
- бег на длинную дистанцию – 32 и 44%;

- отжимания – 21 и 49%;
- подъем туловища в сед из положения лежа – 20 и 30%;
- метание – 13 и 23%;
- прыжки в длину – 12 и 26%;
- бег на короткую дистанцию – 6 и 12%, соответственно.

Аналогичные выводы содержатся в результатах исследования физической подготовленности детей в других странах.

Например, согласно данным [True L. et al., 2020], мальчики превосходят девочек по всем показателям физической подготовленности, за исключением тестов на гибкость, в которых девочки превосходят мальчиков во все возрастные периоды.

Исследователи [Marta C. S. et al., 2012] связывают снижение интереса детей к физическому воспитанию и регулярным занятиям физкультурой в школе с тем, что при планировании учебно-воспитательного процесса и оценке успехов детей в выполнении упражнений не учитываются различия между учащимися разного пола.

Знание величины различий между мальчиками и девочками в уровне физической подготовленности по различным показателям позволит планировать мероприятия, учитывая успехи как мальчиков, так и девочек, и способствовать повышению уровня физической активности и физической подготовки детей в школе.

Наряду с социальными факторами, влияющими на воспитание, образ жизни и предпочитаемые занятия мальчиков и девочек, авторы предполагают присутствие влияния на развитие детей разного пола генетического детерминизма, наблюдаемого с морфо-конституциональной точки зрения, поскольку проявление определенных физических признаков (экторморфных и мезоморфных у мальчиков и эндоморфных у девочек) может определять особенности и уровень физической подготовленности детей младшего школьного возраста.

Многолетние лонгитудинальные наблюдения в 11 образовательных учреждениях г. Москвы [Милушкина О. Ю., 2013] показывают, что мальчики во всех возрастных группах имеют бóльшую мышечную силу по сравнению с девочками на протяжении всего периода исследований.

Средние значения показателей кистевой динамометрии для правой кисти у мальчиков младшего школьного возраста выше ( $p < 0,05$ ), чем у девочек и составили:

– в 1960 году: в возрасте 8 лет  $12,8 \pm 0,2$  кг и  $10,4 \pm 0,2$  кг, соответственно; в возрасте 9 лет  $16,8 \pm 0,2$  кг и  $13,2 \pm 0,2$  кг, соответственно; в возрасте 10 лет  $17,8 \pm 0,3$  кг и  $13,9 \pm 0,2$  кг, соответственно;

– в 1982 году: в возрасте 8 лет  $15,6 \pm 0,3$  кг и  $13,3 \pm 0,2$  кг, соответственно; в возрасте 9 лет  $18,1 \pm 0,3$  кг и  $15,8 \pm 0,3$  кг, соответственно; в возрасте 10 лет  $19,9 \pm 0,3$  кг и  $17,3 \pm 0,3$  кг, соответственно;

– в 2003 году: в возрасте 8 лет  $6,9 \pm 0,2$  кг и  $5,6 \pm 0,2$  кг, соответственно; в возрасте 9 лет  $8,3 \pm 0,2$  кг и  $6,9 \pm 0,1$  кг, соответственно; в возрасте 10 лет  $11,0 \pm 0,3$  кг и  $9,7 \pm 0,2$  кг, соответственно.

Показатели становой силы у мальчиков младшего школьного возраста по сравнению с девочками также имеют достоверно более высокие значения. По данным [Шибков А. А., Ефимова Н. В., 2013], среднее значение становой силы у детей 7-8 лет составляет  $24,16 \pm 0,92$  кг у мальчиков и  $16,31 \pm 0,69$  кг у девочек,  $p < 0,05$ ; по данным [Васильев С. А., 2014] –  $25,8 \pm 2,26$  кг у мальчиков и  $18,4 \pm 1,1$  кг у девочек,  $p < 0,05$ .

Согласно исследованию [Мукатаева Ж. М., Кабиева С. Ж., 2014], становая сила мальчиков больше ( $p < 0,05$ ), чем у девочек, как среди городских, так и сельских школьников:

– среди городских школьников становая сила составила у мальчиков и девочек, соответственно: в 7 лет  $25,0 \pm 1,1$  и  $15,1 \pm 0,9$  кг; в 8 лет  $28,5 \pm 0,7$  и  $16,0 \pm 0,7$  кг; в 9 лет  $33,3 \pm 1,4$  и  $24,8 \pm 1,2$  кг; в 10 лет  $38,3 \pm 1,5$  и  $27,3 \pm 1,0$  кг;

– среди сельских школьников, у мальчиков и девочек, соответственно: в 7 лет  $15,0 \pm 1,6$  и  $9,8 \pm 0,1$  кг; в 8 лет  $19,5 \pm 1,5$  и  $14,2 \pm 0,6$  кг; в 9 лет  $27,3 \pm 1,3$  и  $17,8 \pm 1,4$  кг; в 10 лет  $28,1 \pm 1,6$  и  $24,6 \pm 1,4$  кг.

Следует отметить, что согласно данным многочисленных зарубежных исследований, сниженный уровень мышечной силы у детей ассоциирован с факторами метаболического риска, в связи с чем кистевая динамометрия рекомендуется к включению в состав неинвазивных программ наблюдения за здоровьем молодежи для повышения точности оценки кардиометаболического здоровья [Artero E. G. et

al., 2011, 2012; Cohen D. D. et al., 2014; 9. Evaristo S. et al., 2019; Grøntved A. et al., 2013; Ruiz J. R. et al., 2011; Steene-Johannessen J. et al., 2009].

Комплексная оценка функционального состояния мышечно-связочного аппарата младших школьников не проводилась, но в литературе представлены данные о функциональном состоянии мышечных групп учащихся 5-х классов [Храмцов П. И., Седова А. С., 2016], согласно которым закрепощенные мышцы чаще выявляются у мальчиков, чем у девочек. У них же чаще отмечаются ослабленные мышцы голени и свода стопы, приводящие к выраженной деформации стопы (плоскостопию).

Закрепощенные мышцы плечевого пояса выявлены у 52,4% мальчиков, и 15,7% девочек ( $p < 0,001$ ). Выраженные признаки, обуславливающие плоскостопие, чаще определялись у мальчиков, чем у девочек: 9,8% и 2,0% детей соответственно ( $p < 0,001$ ). Закрепощенные мышцы стоп и голени также чаще отмечены у мальчиков, чем у девочек: 12,2% и 7,8% детей, соответственно ( $p < 0,05$ ). Авторами отмечается, что результаты исследования могут быть использованы для обоснования дифференцированного подхода к организации физического воспитания детей с учетом их пола.

Многочисленные исследования показывают, что младшие школьники разного пола отличаются друг от друга по уровню скоростной и скоростно-силовой физической подготовленности.

Проведенный анализ результатов сдачи нормативов физической подготовленности детьми 6–7 лет выявил, что мальчики, в среднем, показали лучшие результаты в беге на 30 м, а девочки – в прыжках в длину с места [Сильдушкин И. В., Медведкова Н. И., Аширова С. В., 2011].

При сдаче норматива «бег на 30 метров» высокий результат и выше среднего показали 69,5% мальчиков и 31,6% девочек,  $p < 0,05$ ; при сдаче норматива «прыжок в длину с места» высокий результат и выше среднего показали 76,2% мальчиков и 84,2% девочек,  $p < 0,05$ .

Оценка скоростно-силовой физической подготовленности школьников 1-х и 2-х классов, представленная в работе [Храмцов П. И., 2017], показала сходные ре-



зультаты. Выявлены различия по уровню и динамике значений в процессе обучения между мальчиками и девочками результатов теста «прыжок в длину с места», который выбран как одно из простых, и, в то же время, достаточно целостно отражающих функциональное состояние организма ребенка испытаний, включенных в комплекс ГТО.

Выполнили нормативы ГТО по данному тесту  $39,1 \pm 10,4\%$  мальчиков и  $70,0 \pm 8,4\%$  девочек,  $p < 0,05$ .

Выводы, представленные в работе [Lang J., 2018], подтверждают тесную связь между уровнем кардиореспираторной физической подготовленностью детей и множественными аспектами их здоровья (физиологическими, физическими, психосоциальными, когнитивными), что позволяет рассматривать результаты прохождения соответствующих испытаний (например, челночного бега) как важный показатель здоровья детского населения.

Обобщённый анализ результатов сдачи норматива «челночный бег на 20 метров» [Tomkinson G. R. et al., 2017] показал, что во всех возрастных группах мальчики превосходят девочек по результатам указанного теста ( $0,79 \pm 0,20$  усл. ед.,  $p < 0,05$ ) и бóльшая доля мальчиков имеет высокие показатели кардиореспираторной выносливости, чем девочек (67% и 54% соответственно,  $p < 0,05$ ).

Метаанализ научных данных о влиянии школьных программ повышения физической активности на детей [Pozuelo-Carrascosa D. P. et al., 2018] свидетельствует о существенном возрастании кардиореспираторной физической подготовленности у девочек по сравнению с мальчиками, что говорит о возможности раскрытия значительных резервов укрепления здоровья детей и, в частности, девочек, в случае реализации научно обоснованного подхода к их дифференцированному физическому воспитанию.

По данным европейских референсных центильных таблиц физической подготовленности [De Miguel-Etayo P., Gracia-Marco L., Ortega F. et al., 2014], составленных по итогам исследования 10 302 детей в возрасте 6–9 лет, результаты мальчиков превышают результаты девочек в испытаниях на скорость, уровень силы

нижних и верхних конечностей и кардиореспираторную физическую подготовленность, а девочки лучше выполняют тесты на статическое равновесие и гибкость.

Испытание на скорость (бег на 40 метров, 40-m sprint) показало, что в центильный интервал 25–75 вошли мальчики, выполнившие тест за время от 8,8 до 10,2 с (6 лет), от 8,4 до 9,8 с (7 лет), от 8,0 до 9,3 с (8 лет) и от 7,8 до 9,1 с (9 лет). Девочки из этого же центильного интервала выполнили тест за время от 9,2 до 10,7 с (6 лет), от 8,7 до 10,1 с (7 лет), от 8,3 до 9,6 с (8 лет) и от 8,0 до 9,3 с (9 лет).

Сила нижних конечностей по результатам оценки длины прыжка с места толчком двумя ногами (Standing long jump test) составила у мальчиков, вошедших в центильный интервал 25–75, от 90,0 до 115,0 см (6 лет), от 99,8 до 125,6 см (7 лет), от 109,7 до 136,0 см (8 лет) и от 114,6 до 141,2 см (9 лет). Девочки в том же центильном интервале показали от 81,1 до 106,1 см (6 лет), от 90,4 до 116,0 см (7 лет), от 99,9 до 125,9 см (8 лет), от 104,7 до 130,8 см (9 лет).

Сила верхних конечностей по данным кистевой динамометрии (Handgrip strength) составила у мальчиков в центильном интервале 25–75 от 7,9 до 10,4 кг (6 лет), от 9,4 до 12,4 кг (7 лет), от 11,0 до 14,4 (8 лет) и от 11,7 до 15,4 (9 лет). У девочек соответствующие результаты составили от 7,0 до 9,3 кг (6 лет), от 8,5 до 11,2 кг (7 лет), от 9,9 до 13,1 кг (8 лет) и от 10,6 до 14,1 кг (9 лет).

Результат теста на кардиореспираторную физическую подготовленность (челночный бег на 20 метров, 20-m shuttle run test [leger test protocol]) составил у мальчиков в центильном интервале 25–75 от 9,4 до 19,3 преодоленных отрезков (6 лет), от 12,0 до 24,6 (7 лет), от 14,6 до 29,9 (8 лет) и от 15,9 до 32,5 (9 лет). У девочек соответствующие результаты составили от 8,6 до 15,9 преодоленных отрезков (6 лет), от 10,7 до 19,8 (7 лет), от 12,8 до 23,6 (8 лет) и от 13,9 до 25,5 (9 лет).

Тест на гибкость (Back-saver sit-and-reach test) мальчики, вошедшие в центильный интервал 25–75, выполнили с результатом от 16,5 до 23,1 см (6 лет), от 15,9 до 22,8 см (7 лет), от 15,4 до 22,5 см (8 лет) и от 15,1 до 22,4 см (9 лет). Девочки в том же центильном интервале показали результат от 18,9 до 24,8 см (6 лет), от 18,5 до 25,1 см (7 лет), от 18,1 до 25,5 см (8 лет), от 17,8 до 25,7 см (9 лет).

По результатам теста на статическое равновесие (Flamingo balance test), в центильный интервал 25-75 включены мальчики, выполнившие тест с 6 до 17 попытки (6 лет), с 4 по 12 попытки (7 лет), с 3 по 8 попытки (8 лет) и с 2 до 6 попыток (9 лет). Девочки, вошедшие в тот же центильный интервал, выполнили тест с 4 по 13 попытки (6 лет), с 3 до 8 попыток (7 лет), с 2 до 5 попыток (8–9 лет).

Также следует отметить, что дети более старшего возраста показали лучшие результаты, чем младшие, за исключением тестов на кардиореспираторную физическую подготовленность у мальчиков и гибкость у девочек.

Аналогичные данные приводятся в систематическом обзоре 98 исследований физической подготовленности детей в 30 европейских странах [Tomkinson G. R. et al., 2018], согласно выводам которого, мальчики показывают существенно лучшие результаты, чем девочки, в испытаниях на мышечную силу, мощность и выносливость, общую выносливость, скорость и ловкость, но хуже выполняют тесты на гибкость.

Мальчики отличаются более высокими общегрупповыми показателями суточной двигательной активности и, особенно в младшем школьном возрасте, проявляют более высокий уровень двигательной активности, чем девочки [Kohl III H. W., Cook H. D., 2013].

По результатам исследования [Бушева Ж. И., Бушев Б. И., 2007], двигательная активность мальчиков 7–10 лет составила  $10\,384 \pm 215$  локомоций в сутки, а девочек того же возраста –  $8\,876 \pm 189$  локомоций в сутки ( $p < 0,05$ ). По результатам исследования [Томилова Е. А., Беспалова Т. В., Колпаков В. В., Ларькина Н. Ю., Ткачук А. А., 2015], средние значения привычной двигательной активности мальчиков 8–9 лет составили  $10\,764 \pm 236$  локомоций в сутки, девочек –  $9\,495 \pm 279$  локомоций в сутки ( $p < 0,05$ ).

По данным [Бушева Ж. И., Бушев А. Б., 2016], различия по уровню суточной двигательной активности между мальчиками и девочками были зафиксированы в группе детей с высокой двигательной активностью, в которой двигательная активность мальчиков составила  $15\,885,1 \pm 301,4$  локомоций в сутки, а девочек –  $13\,424,6 \pm 279,7$  ( $p < 0,05$ ).

Аналогичные данные приводятся в материалах зарубежных авторов.

В работе [Griffits L. J. et al, 2013] сообщается, что рекомендации главных государственных санитарных врачей Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии по двигательной активности (не менее 60 мин умеренно- и высокоинтенсивной двигательной активности ежедневно) выполняют 63,3% мальчиков и 37,8% девочек в возрасте 7–8 лет,  $p < 0,05$ . Мальчики опережают девочек как по величине общей двигательной активности, так и уровню умеренно- и высокоинтенсивной двигательной активности (MVPA). Данная закономерность обнаружена у детей во всех этнических группах, включенных в исследование. Скорректированное медианное значение общей двигательной активности мальчиков, зафиксированное по результатам акселерометрии с использованием актиграфа, составило 630 движений в мин.; девочек – 561 движений в мин. ( $p < 0,05$ ). Умеренно- и высокоинтенсивная двигательная активность занимала у мальчиков в среднем 67,1 мин. в день, у девочек – 54,4 мин. в день ( $p < 0,05$ ). Скорректированное медианное значение количества шагов в день составило у мальчиков 10 739; у девочек – 9 699 ( $p < 0,05$ ).

Подобные различия ( $p < 0,05$ ) для детей разного пола в возрасте 9-10 лет представлены в статье [Owen C. G. et al, 2009], согласно данным которой, средняя общая дневная двигательная активность мальчиков составила 432 695 ускорений, девочек – 360 897 ускорений; средняя общая минутная двигательная активность – 525 и 445, соответственно; продолжительность умеренно- и высокоинтенсивной физической активности (MVPA) – 78 и 61 минуту в день, соответственно; среднее количество шагов в день – 10 570 и 9 123, соответственно; доля детей, проводящих не менее 1 часа в день за умеренно- и высокоинтенсивной физической активностью – 76% и 53%, соответственно.

В статьях [Баранцев С. А. и др., 2009] представлены результаты исследований, показывающие тенденцию к более высоким у мальчиков, чем у девочек того же возраста, значений показателей биоэнергетики мышечной деятельности.

Максимальная кинетическая энергия при выполнении прыжков в длину с разбега в возрасте 7–8 лет составляет  $342 \pm 68$  Дж у мальчиков и  $206 \pm 59$  Дж у девочек;

в возрасте 8–9 лет –  $397 \pm 69$  и  $335 \pm 112$  Дж, соответственно; в возрасте 9–10 лет –  $406 \pm 71$  и  $352 \pm 105$  Дж, соответственно.

Мощность отталкивания при выполнении прыжков в длину с разбега в возрасте 7–8 лет составляет  $1960 \pm 996$  Вт у мальчиков и  $1322 \pm 802$  Вт у девочек; в возрасте 8–9 лет –  $3168 \pm 1300$  и  $2563 \pm 1410$  Вт, соответственно; в возрасте 9–10 лет –  $2894 \pm 1016$  и  $2892 \pm 1381$  Вт, соответственно.

Между мальчиками и девочками младшего школьного возраста также выявлены различия в уровне физической работоспособности.

По данным исследования [Тулякова О. В., 2014], выявлены отличия в распределении мальчиков и девочек 7–8 лет по уровням физической работоспособности, определенным по относительной величине максимального потребления кислорода (МПК, мл/мин/кг).

У мальчиков по сравнению с девочками зафиксированы более высокие ( $p < 0,05$ ) абсолютные и относительные значения МПК ( $1,34 \pm 0,01$  л/мин. у мальчиков и  $1,01 \pm 0,01$  л/мин. у девочек), выше мощность работы ( $213,11 \pm 2,67$  и  $202,58 \pm 2,87$  кгм/мин., соответственно); среди мальчиков достоверно выше доля детей с отличной физической работоспособностью ( $23,50 \pm 3,13\%$  мальчиков и  $14,47 \pm 2,85\%$  девочек).

Аналогичные данные получены зарубежными исследователями для детей от 9 лет [Yu C. S. W., 2019]: максимальное потребление кислорода у мальчиков 9–10 лет составило  $36,4 \pm 5,5$  мл/мин\*кг, а у девочек того же возраста –  $35,3 \pm 5,3$  мл/мин\*кг.

В возрастной период от 9–10 до 11–12 лет у мальчиков наблюдается значимый прирост работоспособности [Васильева Р. М., 2015].

В ходе лабораторного эксперимента испытуемые выполняли работу умеренной мощности на велоэргометре. Нагрузка составляла 50% от максимальной, которую подбирали индивидуально для каждого ребенка. Дети работали до отказа. За отказ принимали состояние, когда испытуемый не мог удерживать заданную частоту педалирования, снижал темп движений или отказывался от работы. Время работы мальчиков от 9–10 к 11–12 годам увеличивалось с  $27,9 \pm 1,0$  до  $48,8 \pm 1,9$  мин,

т. е. возрастало на 74,6%. Данный прирост обусловлен высоким уровнем развития у мальчиков в этот возрастной период аэробных механизмов энергообеспечения. У девочек за тот же период работоспособность увеличивалась в меньшей степени – на 48,6%. Они могли работать при такой нагрузке  $41,4 \pm 1,45$  мин ( $p < 0,01$ ).

Наблюдаемые различия между детьми разного пола позволили исследователям [Криволапчук И. А., Чернова М. Б., 2019] предложить основанные на результатах многочисленных обследований детей дифференцированные градации оценки физической работоспособности (предельного времени работы  $t_{2Вт/кг}$ ) мальчиков и девочек 9–10 лет (низкая – до 478 с у мальчиков и до 164 с у девочек; средняя – от 478 до 982 с у мальчиков и от 164 до 540 с у девочек; высокая – более 982 с у мальчиков и более 540 с у девочек).

Зарубежные исследователи [Chuang H. H. et al., 2019] указывают на связь с полом реакции организма мальчиков и девочек в ходе реализации комплексной программы, включающей коррекцию питания, повышение уровня двигательной активности и гигиеническое просвещение. Эффект от участия в программе у девочек проявился в большей степени в виде нормализации индекса массы тела, а у мальчиков – в виде снижения доли жировой, увеличения доли мышечной ткани в компонентном составе тела и улучшения показателей физической подготовленности.

Похожие результаты получены в исследовании [Martínez-Vizcaíno V. et al., 2014], в котором по результатам участия в программе дополнительной игровой несоревновательной физической активности в течение учебного года у девочек в сравнении с контрольной группой уменьшились толщина кожной складки над трицепсом (-1,1 мм,  $p < 0,05$ ), доля жировой ткани в компонентном составе тела (-0,9%,  $p < 0,05$ ), окружность талии (-2,7 см,  $p < 0,05$ ), уровень липопротеинов низкой плотности и инсулина в сыворотке крови. У мальчиков в сравнении с контрольной группой уменьшилась окружность талии (-1,4 см,  $p < 0,05$ ) и увеличилась доля обезжиренной массы в компонентном составе тела (+0,5 кг,  $p < 0,05$ ).

Выявленные различия между мальчиками и девочками в объеме двигательной активности, уровне физической подготовленности и физической работоспособности детей указывают на необходимость разработки дифференцированного по

полу подхода к обучению и воспитанию детей, особенно в отношении физического воспитания.

Представленные в настоящем обзоре результаты научных исследований показывают, что организм мальчиков в период обучения в младшей школе ориентирован на повышенные, по сравнению с девочками, физические нагрузки, в том числе силовые и скоростно-силовые, бóльший объем двигательной активности.

Девочкам труднее сдавать нормативы физической подготовленности, чем сверстникам-мальчикам. У девочек происходит более раннее развитие сенсорных систем и способности к интеграции информационных сигналов, поступающих от органов чувств в центральную нервную систему.

Выявленные морфологические и функциональные особенности развития мальчиков и девочек младшего школьного возраста свидетельствуют о наличии гигиенических предпосылок для дифференциации учебно-воспитательного процесса, в том числе физического воспитания, в зависимости от пола, начиная с первых лет обучения в школе, в целях создания наиболее благоприятных условий для развития детей, сохранения и укрепления их здоровья, поддержки оптимального функционирования организма.

## Глава 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование проведено с участием 265 детей (124 мальчика и 141 девочка) обучающихся 2-3-х классов Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения города Москвы «Школа № 709» и Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Городского округа Балашиха «Земская гимназия».

Предварительно от родителей получены письменные информированные согласия на участие их детей в исследовании. Применяемые методы исследования не нарушают прав и не подвергают опасности благополучие детей, соответствуют требованиям биомедицинской этики.

Все исследования проведены с соблюдением этических принципов проведения научных медицинских исследований с участием человека, содержащихся в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Критериями включения детей в исследование являлись: возраст от 7 до 10 лет и отнесение к первой и второй группам здоровья.

Для достижения цели исследования – научного обоснования дифференцированного подхода к организации физического воспитания младших школьников разного пола и разработки рекомендаций по его гигиенической оптимизации – изучены в несколько этапов, с использованием объективных методов оценки, обеспечивающих комплексную оценку эффективности физического воспитания, две практические модели дифференцированного по полу подхода к его организации – модель № 1 и модель № 2.

Дизайн исследования представлен на Рисунке 2.1.

В рамках модели № 1 рассмотрена группа из 96 детей (47 мальчиков и 49 девочек, далее – 1-я основная группа участников исследования, группа ДО-1), занимавшихся на уроках физической культуры (далее – ФК) с общей для мальчиков и девочек подготовительной и заключительной частями урока и разделением на подгруппы детей разного пола на время проведения основной части урока.



## ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

n = 265

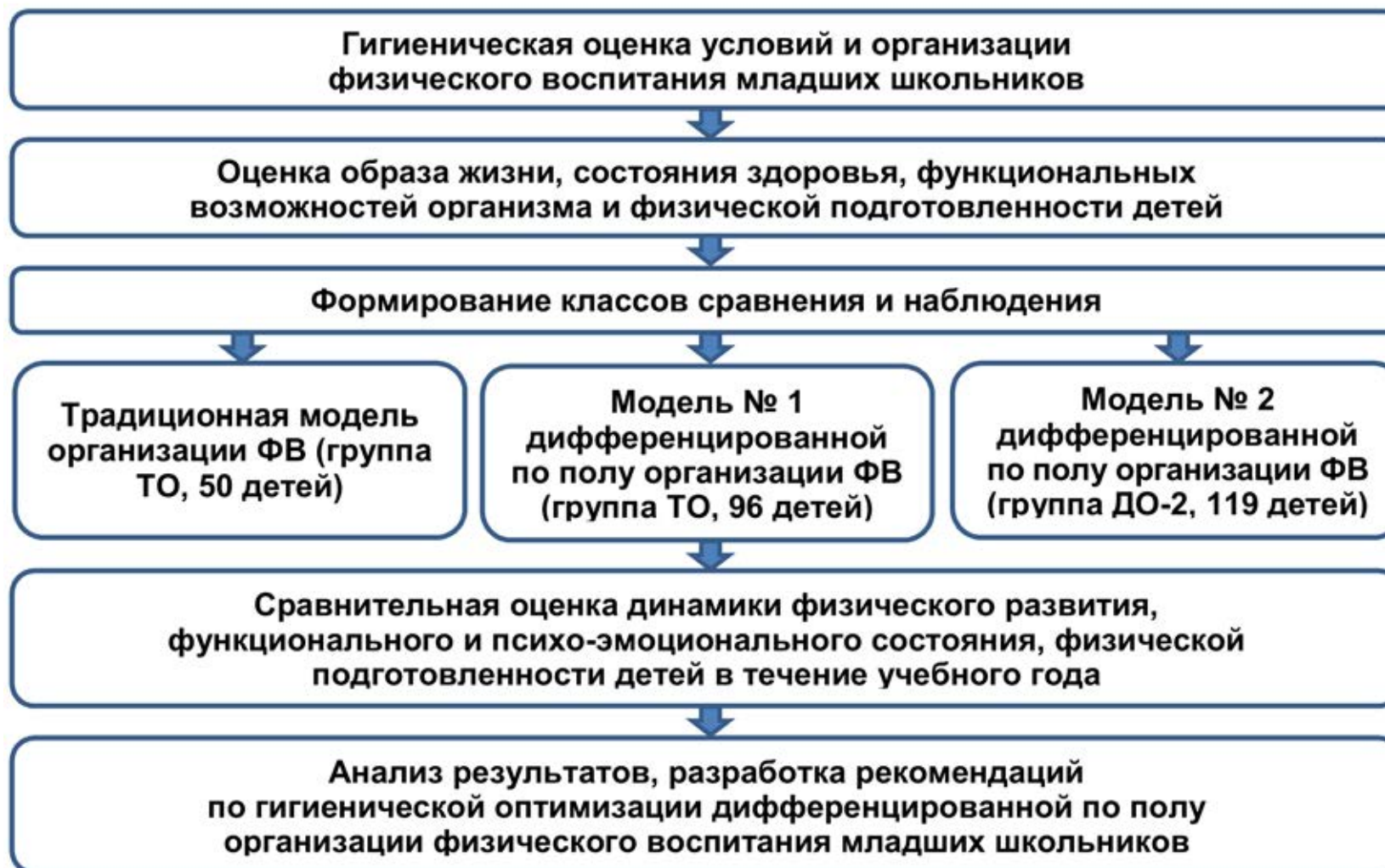


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

Модель № 2 предусматривает дифференцированные занятия с мальчиками и девочками в течение всей продолжительности урока ФК – 119 детей (56 мальчиков и 63 девочки, далее – 2-я основная группа участников исследования, группа ДО-2).

На первом этапе исследования проведена комплексная оценка и анализ образа жизни детей, физического развития, состояния здоровья младших школьников разного пола, условий и организации занятий физической культурой.

Для оценки особенностей образа жизни, влияющих на уровень двигательной активности детей разного пола и развитие физических качеств, а также их мотивации к занятиям физической культурой, организовано и проведено анкетирование мальчиков и девочек, включающее сбор информации о посещении ребёнком кружков (секций) в школе и вне школы; занятиях спортом/зарядкой самостоятельно и с родителями; присутствии в режиме дня (в учебные и выходные дни) прогулок на свежем воздухе и их продолжительности; участии в подвижных играх на переменах и в свободное время, отношении к урокам физической культуры; желаемых направлениях для занятий спортом. Форма анкеты приведена в Приложении А.

Для оценки уровня физического развития и состояния здоровья участвующих в исследовании детей проведены анализ данных антропометрического обследования мальчиков и девочек, оценка гармоничности их физического развития по методике комплексной оценки [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звездина И. В., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Гуменюк О. И., 2014], а также анализ данных выкопировки из медицинских карт о группах здоровья.

Гигиеническая оценка условий и организации физического воспитания младших школьников в участвующих в исследовании общеобразовательных учреждениях на соответствие обязательным требованиям санитарных правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях» к размещению, территории, зданию, помещениям и оборудованию, воздушно-тепловому режиму, естественному и искусственному освещению, водоснабжению и канализации, режиму образовательной деятельности, организации медицинского обслуживания обучающихся и

работников, санитарному содержанию территории и помещений, организации производственного контроля за соблюдением санитарных правил.

Обучение детей, включенных в исследование, на уроках физической культуры осуществлялось по единой образовательной программе, соответствующей «Примерной рабочей программе учебного предмета «Физическая культура» для образовательных организаций, реализующих программы начального, основного и среднего общего образования», одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 3/16 от 20.09.2016), внесенной в реестр примерных основных общеобразовательных программ Министерства образования и науки Российской Федерации (<http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-rabochaya-programma-po-fizicheskoj-kulture/>).

На втором этапе исследования дана комплексная характеристика функционального состояния организма, физической подготовленности и психоэмоционального состояния младших школьников разного пола, определены предпосылки для реализации дифференцированного подхода к их физическому воспитанию.

На третьем этапе исследования проведена физиолого-гигиеническая оценка дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников. Выполнен сравнительный анализ результатов динамического в течение учебного года обследования мальчиков и девочек из групп, занимающихся на уроках физической культуры в условиях двух разных моделей дифференцированной по полу организации физического воспитания и в группе с традиционной его организацией (50 детей, в т. ч. 21 мальчик и 29 девочек, далее – контрольная группа сравнения, группа ТО).

Для решения задач второго и третьего этапов исследования, в начале и в конце учебного года проведены обследования детей с целью динамической оценки их физического развития, функционального состояния систем организма, психоэмоционального состояния, физической подготовленности.

Физическое развитие детей оценивалось в соответствии с методикой комплексной оценки антропометрических данных (длина и масса тела, определяемые с

использованием ростомера и весов медицинских) согласно Федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся «Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях» [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звезда И. В., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Гуменюк О. И., 2014].

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы исследовалось посредством измерения уровня систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений, определяемых с применением измерителя артериального давления и частоты пульса автоматического OMRON M6, оснащенного малой (детской) манжетой OMRON CS2 Small Cuff (OMRON HEALTHCARE Co., Ltd. Kyoto, JAPAN).

Для оценки и анализа структуры полученных результатов измерения уровней систолического и диастолического артериального давления проведена их статистическая группировка по центильным каналам, принятым согласно Федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-1-2014 «Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях» (версия 1.0, утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звезда И. В., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Гуменюк О. И., 2014]. В качестве референсных средних значений принят центильный канал 10–90 центили (P10–P90).

Для оценки и анализа структуры полученных результатов измерения частоты сердечных сокращений проведена их статистическая группировка по диапазонам значений, принятым согласно «Национальным рекомендациям по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу» [Бойцов С. А., Колос И. П., Лидов П. И., Смоленский А. В., 2011] и Федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-7-2014 «Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации физического воспитания в образовательных организациях» (версия 1.1., утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене

детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Храмцов П. И., Седова А. С., Березина Н. О., Звезда И. В., Макарова А. Ю., 2014].

Функциональное состояние органов внешнего дыхания исследовалось посредством измерения длительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и жизненной емкости легких, определяемой с помощью спирометра Spirotest (Rudolf Riester GmbH & Co.KG), оснащенного детскими одноразовыми мундштуками индивидуального использования.

Для оценки и анализа структуры полученных результатов измерения длительности задержки дыхания на вдохе проведена их статистическая группировка по центильным каналам, принятым согласно Методическим указаниям «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков» [Чекалова Н. Г., Матвеева Н. А., Силкин Ю. Р. и др., 2009].

Для оценки и анализа структуры полученных результатов измерения жизненной емкости легких проведена их статистическая группировка по центильным каналам, принятым согласно Федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-1-2014 «Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях» (версия 1.0, утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звезда И. В., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Гуменюк О. И., 2014]. В качестве референсных средних значений принят центильный канал 25–75 центилей (P25–P75).

Функциональное состояние нервно-мышечной системы определялось посредством измерения силы мышц кистей рук общепринятым методом кистевой динамометрии с использованием динамометра электронного ручного ДМЭР-30 «Крепыш» (ОАО «Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС»).

Для оценки и анализа структуры полученных результатов измерения силы мышц кистей рук проведена их статистическая группировка по центильным каналам, принятым согласно Федеральным рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-1-2014 «Скрининг-обследование обучающихся в обра-

зовательных организациях» (версия 1.0, утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) [Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Звездина И. В., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Гуменюк О. И., 2014]. В качестве референсных средних значений принят центильный канал 25–75 центилей (P25–P75).

Функциональное состояние мышечно-связочного аппарата оценивалось по результатам функционального мышечного тестирования состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц; туловища; таза и нижних конечностей [Храмцов П. И., Седова А. С., 2016, 2017].

Тест на оценку состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц состоит в том, чтобы сомкнуть пальцы кистей рук «в замок» за спиной в 2 вариантах – сначала правая рука вверху, левая внизу (тест 1); затем, наоборот, левая рука вверху, правая внизу (тест 2). Результат тестирования оценивается по следующим градациям: тест не выполнен (пальцы рук не соприкасаются), тест выполнен частично (пальцы рук соприкасаются) и тест выполнен в полном объеме (пальцы рук полностью сцеплены «в замок»).

Тест на оценку состояния мышц и связок туловища (тест 3) проводится путем наклона вперед из положения стоя с выпрямленными коленями. Результаты тестирования оцениваются по следующим градациям: тест не выполнен (пальцы не достают до пола), тест выполнен частично (пальцы касаются пола, но не удерживаются в течение 2 с) и тест выполнен в полном объеме (пальцы касаются пола и удерживаются 2 с и более или касаются согнутыми фалангами).

Тест на оценку состояния мышц и связок таза и нижних конечностей (тест 4) проводится посредством приседания из положения стоя, руки отведены от туловища в стороны на  $45^\circ$ , испытуемый в спокойном темпе максимально глубоко приседает, сохраняя вертикальное положение туловища и не отрывая поверхность пяток от пола. Результаты тестирования оцениваются по следующим градациям: тест не выполнен (таз расположен выше уровня колен), тест выполнен частично (таз на уровне колен) и тест выполнен в полном объеме (полный присед, таз ниже уровня

колен). Дополнительно оценивается отклонение срединной линии таза от вертикальной линии: тест не выполнен (отклонение имеется), тест выполнен (отклонение отсутствует).

Функциональное состояние вестибулярного анализатора и координации тела в пространстве оценивалось по результатам теста на способность к удержанию статического равновесия и координации тела в пространстве (модификация координаторной пробы «Аист» согласно Методическим указаниям «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков» [Чекалова Н. Г., Матвеева Н. А., Силкин Ю. Р. и др., 2009] и теста на статокINETическую устойчивость – способность к сохранению устойчивости вертикальной позы в условиях активного вращения туловища вокруг собственной оси [Храмцов П. И., 2017]).

Модификация координаторной пробы «Аист» позволяет оценить статическую устойчивость и координацию тела в пространстве, обеспечивая безопасность выполнения детьми младшего школьного возраста: испытуемому предлагают встать прямо, носки и пятки вместе, руки положить на пояс; по команде стопы одной ноги опереть о колено другой ноги, закрыть глаза. Снижение статической устойчивости и координаторной функции отражают пошатывание, дрожание век и, главное, время устойчивости в заданной позе.

Тест на оценку статокINETической устойчивости состоит в следующем. На полу размечается контур диаметром 50 см и 2 взаимно перпендикулярных диаметра, разделяющих круг на 4 сектора. Испытуемый встает в центр круга, стопы вместе, руки под углом  $45^\circ$  к туловищу, глаза закрыты. Вращение осуществляется с частотой 1 оборот за 4 с. При этом линия стопы ведущей ноги должна совпадать последовательно с каждым из 4-х радиусов. Правши вращаются против часовой стрелки, левши – по часовой стрелке. Фиксируется количество полных оборотов и отдельных частей круга –  $1/4$ ,  $1/2$ ,  $3/4$  до пересечения стопами контура круга. На основании результатов тестирования определяют уровень статокINETической устойчивости (низкий до 5 оборотов, средний – 6–8 оборотов и высокий – 9 и более оборотов).

Психоэмоциональное состояние детей оценивалось по результатам цветового теста [Лутошкин А. Н., 1977, 1978, 1979, 1988].

Уровень физической подготовленности определялся по результатам прохождения испытаний, включенных в состав Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО): бег на 30 метров (с), подтягивание из виса на высокой перекладине (кол-во раз, мальчики), подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (кол-во раз, девочки), прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см).

Полученные первичные данные о физическом развитии, функциональном состоянии систем организма, психоэмоциональном состоянии, физической подготовленности детей сведены в единую базу регистрации с использованием электронных таблиц Microsoft Excel.

Проведен статистический сравнительный анализ первичных данных, в том числе анализ средних значений и анализ статистической группировки результатов обследования посредством сравнения с известными по данным литературных источников научно обоснованными и утвержденными нормативными, референсными диапазонами значений либо центильными каналами, с последующим распределением на 3 группы – средних, высоких и низких значений.

Достоверность различий устанавливалась при  $p < 0,05$ .

Объём и методы исследования представлены в Таблице 2.1.

**Таблица 2.1** – Объём и методы исследования

<i>№ п/п</i>	<i>Направление (метод) исследования</i>	<i>Количество показателей</i>	<i>Количество исследований</i>	<i>Всего данных</i>
1.	Оценка образа жизни и мотивации к занятиям физической культурой (анкетирование)	13	265	3 445
2.	Антропометрические исследования	3	530	1 590
3.	Оценка состояния здоровья (выкопировка из медицинских карт)	1	265	265
4.	Гигиеническая оценка условий и организации физического воспитания	42	2	84
5.	Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы	5	530	2 650
6.	Оценка функционального состояния дыхательной системы	3	530	1 590
7.	Оценка функционального состояния нервно-мышечной системы	4	530	2 120
8.	Мышечное тестирование	4	530	2 120



Продолжение таблицы 2.1

<i>№ п/п</i>	<i>Направление (метод) исследования</i>	<i>Количество показателей</i>	<i>Количество исследований</i>	<i>Всего данных</i>
9.	Оценка функционального состояния вестибулярного аппарата	2	530	1 060
10.	Оценка уровня физической подготовленности	5	530	2 650
11.	Анализ нормативных требований ВФСК ГТО	54	1	54
12.	Цветовой тест	1	530	530
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>137</b>	<b>4 773</b>	<b>18 158</b>

### **Глава 3. ОЦЕНКА ОБРАЗА ЖИЗНИ, ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА**

#### **3.1. Гигиеническая оценка образа жизни мальчиков и девочек младшего школьного возраста и основных факторов, влияющих на уровень двигательной активности, развитие физических качеств и мотивацию к занятиям физической культурой**

Развитие и здоровье детей является результатом сложной конвергенции биологических, поведенческих, социальных, экономических и экологических факторов, степень влияния которых зависит от возраста.

Для младших школьников вклад двигательной активности в формирование функционального состояния организма составляет 45,3% [Кучма В. Р., Соколова С. Б., 2019], что позволяет говорить о важнейшей роли в укреплении здоровья учащихся 1–4 классов как школьных уроков физического воспитания, так и дополнительных занятий спортом, танцами, прогулок на свежем воздухе, подвижных игр на переменах и в свободное время.

Адекватная ежедневная физическая активность ребёнка оказывает благоприятное влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, обмен веществ, психоэмоциональное состояние, а также развитие опорно-двигательного аппарата.

Недостаточная двигательная активность и сидячий образ жизни непосредственно влияют на вероятность возникновения избыточного веса и ожирения [Kohl III H. W., Cook H. D., 2013], а дети, проводящие за просмотром телевизора более 2 часов в день, имеют существенно более низкий уровень физической подготовленности [Greier K., Drenowatz C., Ruedl G., 2019] и академической успеваемости [Huang X., 2019].

В современных условиях существенное негативное влияние на уровень двигательной активности детей, наряду с просмотром телепередач (длительность которого составляет в среднем более 5 часов в неделю), оказывает использование персональных компьютеров и электронных устройств. Абсолютное большинство (более 80%) современных школьников имеют дома компьютер и пользуются им ежедневно,

проводя в среднем за компьютером более 12 часов в неделю [Бокарева Н. А., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. и др., 2015]. С каждым годом среди детей и подростков все более широкое распространение получают новые виды мобильных аудиовизуальных устройств: смартфоны, планшеты, электронные книги. Неконтролируемое использование этих средств также является негативным поведенческим фактором образа жизни, влияющим на уровень двигательной активности.

При оценке образа жизни мальчиков и девочек в настоящем исследовании рассмотрены факторы, положительно влияющие на уровень двигательной активности детей разного пола и развитие физических качеств, а также их мотивацию к занятиям физической культурой. Для решения этой задачи организовано и проведено анкетирование мальчиков и девочек, включающее сбор информации о посещении ребёнком спортивных секций и танцев, в том числе в школе и вне школы; желаемых направлениях для занятий спортом и танцами; занятиях спортом/зарядкой самостоятельно и с родителями; присутствии в режиме дня в учебные и выходные дни прогулок на свежем воздухе и их продолжительности; участии в подвижных играх на переменах и в свободное время; отношении к урокам физической культуры.

Обобщённые результаты оценки образа жизни младших школьников разного пола по основным факторам, влияющих на уровень их двигательной активности и развитие физических качеств, представлены в Таблице 3.1.1.

**Таблица 3.1.1** – Оценка образа жизни младших школьников разного пола по данным анкетирования

Фактор образа жизни	Уровень оцениваемого фактора	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Посещение спортивных секций и танцев, в т. ч.:	посещают	89	71,8±4,0	105	74,5±3,7
	в т. ч. 2 и более секции	26	21,0±3,7	26	18,4±3,3
	не посещают	35	28,2±4,0	36	25,5±3,7
– в школе	посещают	39	31,5±4,2	52	36,9±4,1
	не посещают	85	68,5±4,2	89	63,1±4,1
– вне школы	посещают	70	56,5±4,5	74	52,5±4,2
	не посещают	54	43,5±4,5	67	47,5±4,2
Занятия спортом/зарядкой самостоя- тельно и/или с родителями, в т. ч.:	занимаются	99	79,8±3,6	107	75,9±3,6
	не занимаются	25	20,2±3,6	34	24,1±3,6
– самостоятельно	занимаются	88	71,0±4,1	98	69,5±3,9
	не занимаются	36	29,0±4,1	43	30,5±3,9
– с родителями	занимаются	48	38,7±4,4	49	34,8±4,0
	не занимаются	76	61,3±4,4	92	65,2±4,0

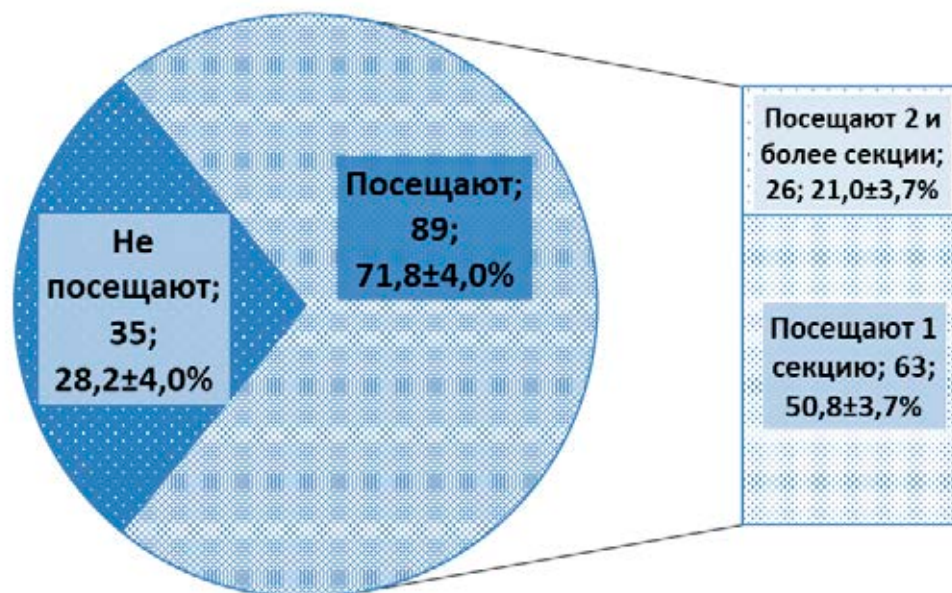
## Продолжение таблицы 3.1.1

Фактор образа жизни	Уровень оцениваемого фактора	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Продолжительность прогулок на свежем воздухе, в т. ч.:	достаточная	30	24,2±3,8	17	12,1±2,7*
	недостаточная	94	75,8±3,8	124	87,9±2,7*
– после школы	достаточная	34	27,4±4,0	22	15,6±3,1*
	недостаточная	90	72,6±4,0	119	84,4±3,1*
– в выходные	достаточная	59	47,6±4,5	38	27,0±3,7***
	недостаточная	65	52,4±4,5	103	73,0±3,7***
Участие в подвижных играх на переменах и в свободное время	участвуют	103	83,1±3,4	99	70,2±3,9*
	не участвуют	21	16,9±3,4	42	29,8±3,9*

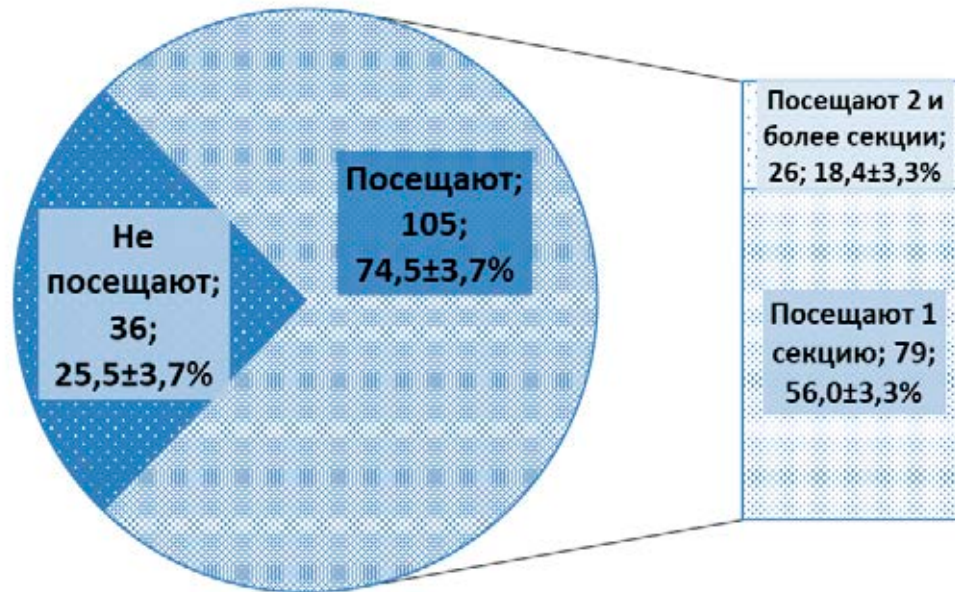
*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$

Анализ результатов анкетирования показал, что отсутствуют различия между мальчиками и девочками по доле детей, посещающих спортивные секции и танцы, связанные с двигательной активностью и развитием физических качеств (71,8±4,0% и 74,5±3,7%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

Также не выявлена разница между числом детей разного пола, посещающих 2 и более кружка (секции): 21,0±3,7% мальчиков и 18,4±3,3% девочек,  $p > 0,05$  (Рисунки 3.1.1 и 3.1.2).



**Рисунок 3.1.1** – Доля мальчиков младшего школьного возраста, посещающих и не посещающих спортивные секции и танцы (по данным анкетирования)



**Рисунок 3.1.2** – Доля девочек младшего школьного возраста, посещающих и не посещающих спортивные секции и танцы (по данным анкетирования)

Вместе с тем, обнаружены различия между мальчиками и девочками по посещаемым спортивным секциям и танцам (Таблицы 3.1.2. и 3.1.3.).

**Таблица 3.1.2** – Распределение младших школьников разного пола по видам посещаемых спортивных секций, по данным анкетирования

Группа видов спорта	Вид спорта	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Циклические	Все циклические виды спорта, в т. ч.:	35	28,2±4,0	43	30,5±3,9
	плавание	34	27,4±4,0	43	30,5±3,9
	лыжи	2	1,6±1,1	0	0
	бег	0	0	1	0,7±0,7
Единоборства	Все виды единоборств, в т. ч.:	44	35,5±4,3	5	3,5±1,6***
	самбо	13	10,5±2,8	2	1,4±1,0**
	дзюдо	9	7,3±2,3	0	0**
	карате	8	6,5±2,2	0	0**
	бокс	5	4,0±1,8	2	1,4±1,0
	айкидо	4	3,2±1,6	0	0*
	борьба	2	1,6±1,1	0	0
	рукопашный бой	2	1,6±1,1	1	0,7±0,7
	кикбоксинг	1	0,8±0,8	0	0
	тхэквондо	1	0,8±0,8	0	0
	бой без правил	1	0,8±0,8	0	0
	капоэйра	1	0,8±0,8	0	0

## Продолжение таблицы 3.1.2

Группа видов спорта	Вид спорта	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Спортивные игры	Все виды спортивных игр, в т. ч.:	25	20,2±3,6	15	10,6±2,6*
	«подвижные игры», «спортивные игры»	3	2,4±1,4	13	9,2±2,4*
	футбол	12	9,7±2,7	0	0***
	хоккей	2	1,6±1,1	1	0,7±0,7
	хоккей на траве	3	2,4±1,4	0	0
	гандбол	4	3,2±1,6	0	0*
	волейбол	1	0,8±0,8	0	0
	теннис	0	0	1	0,7±0,7
Сложно-координированные	Все сложно-координированные виды спорта, в т. ч.:	2	1,6±1,1	23	16,3±3,1***
	гимнастика	0	0	14	9,9±2,5***
	акробатика	2	1,6±1,1	9	6,4±2,1*
Многоборья	«пятиборье»	2	1,6±1,1	2	1,4±1,0
Скоростно-силовые	нет	0	0	0	0
Прочие ответы	«физкульт-минутка», «спортивная школа», фитнес	0	0	4	2,8±1,4

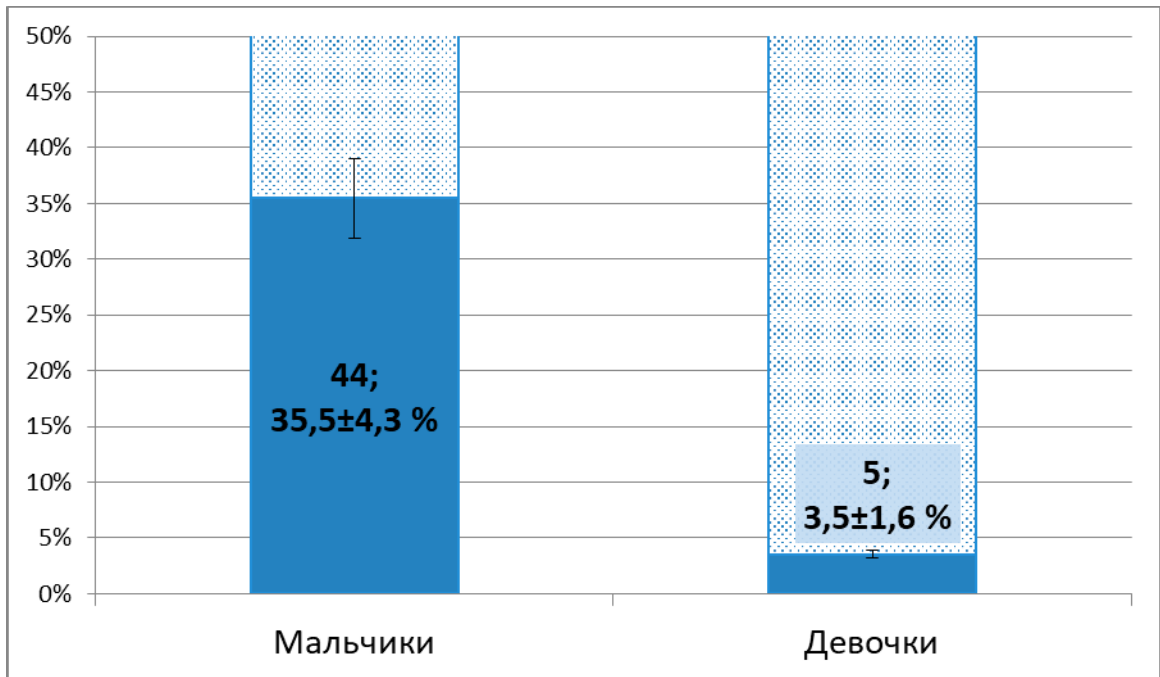
*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$

**Таблица 3.1.3** – Распределение младших школьников разного пола по посещаемым видам танцев, по данным анкетирования

Вид танцев	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
	абс.	%	абс.	%
Все виды танцев, в т. ч.:	8	6,5±2,2	38	27,0±3,7***
хип-хоп	3	3 из 8	16	42,1±8,0**^
рок-н-ролл	0	0	5	13,2±5,5*^
хореография, балет	1	1 из 8	4	10,5±5,0^
бальные танцы	1	1 из 8	2	5,3±3,6^
иные танцы или не указано:	3	3 из 8	11	28,9±7,4*^

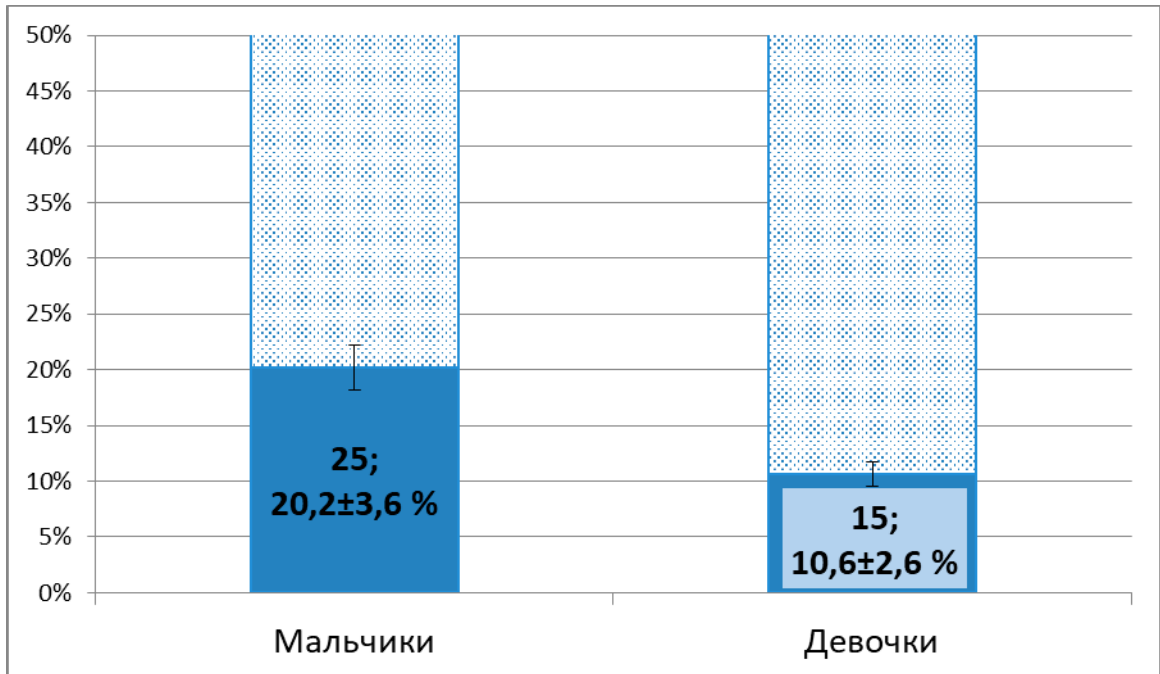
*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$ ; ^ – доля детей, посещающих кружки/секции по отдельным видам танцев, от общего числа детей, посещающих кружки/секции танцев

Секции единоборств посещают в 10 раз больше мальчиков, чем девочек (35,5±4,3% и 3,5±1,6%, соответственно,  $p < 0,001$ ) (Рисунок 3.1.3).



**Рисунок 3.1.3** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся единоборствами (по данным анкетирования)

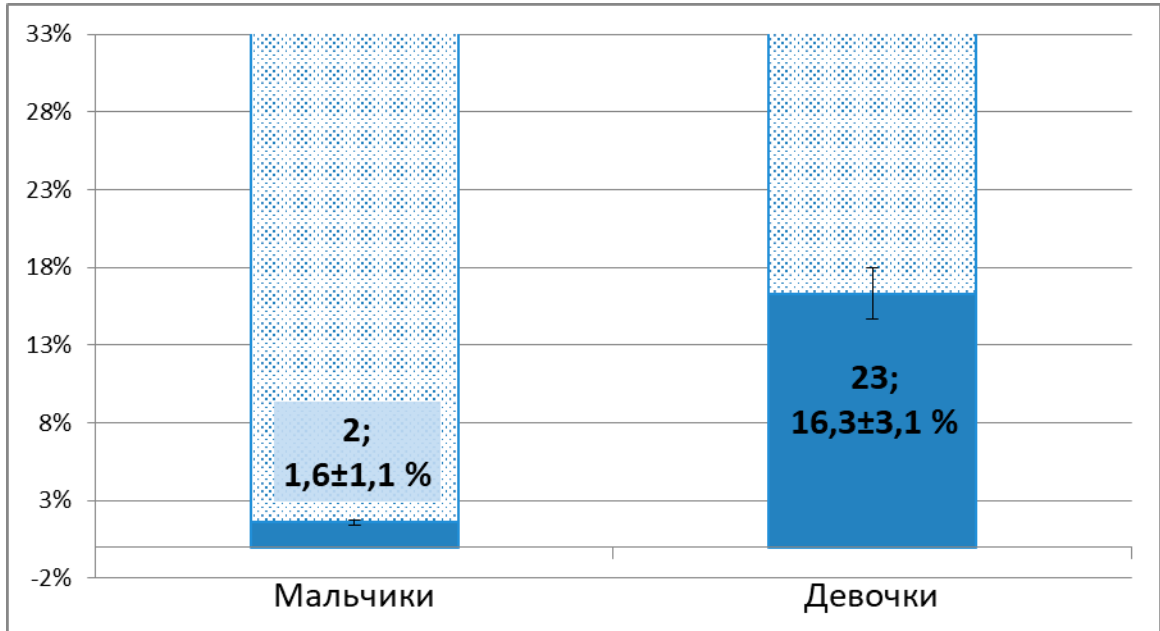
Спортивные игры также более популярны у мальчиков (в 2 раза), чем у девочек ( $20,2 \pm 3,6\%$  и  $10,6 \pm 2,6\%$ , соответственно,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 3.1.4.).



**Рисунок 3.1.4** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся спортивными играми (по данным анкетирования)

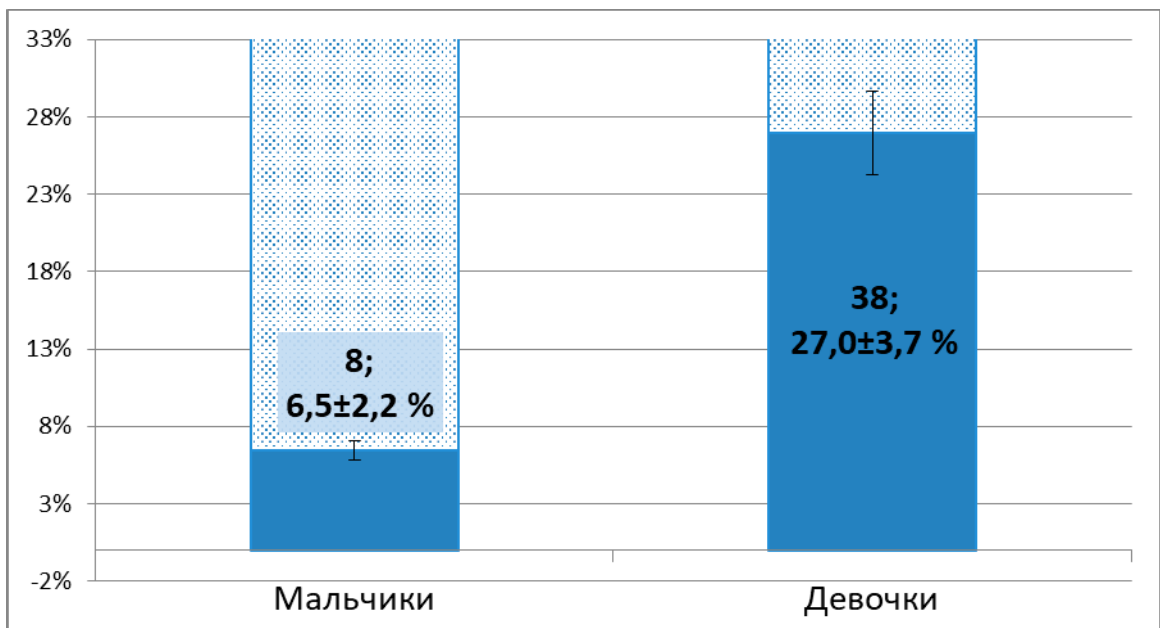


Среди девочек в 10 раз больше, по сравнению с мальчиками, тех, кто посещает секции по сложно-координированным видам спорта (гимнастика, акробатика –  $16,3 \pm 3,1\%$  девочек и  $1,6 \pm 1,1\%$  мальчиков,  $p < 0,001$ ) (Рисунок 3.1.5.).



**Рисунок 3.1.5** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся сложно-координированными видами спорта (по данным анкетирования)

Танцы также популярнее у девочек (в 4 раза), чем у мальчиков ( $27,0 \pm 3,7\%$  и  $6,5 \pm 2,2\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ) (Рисунок 3.1.6.).

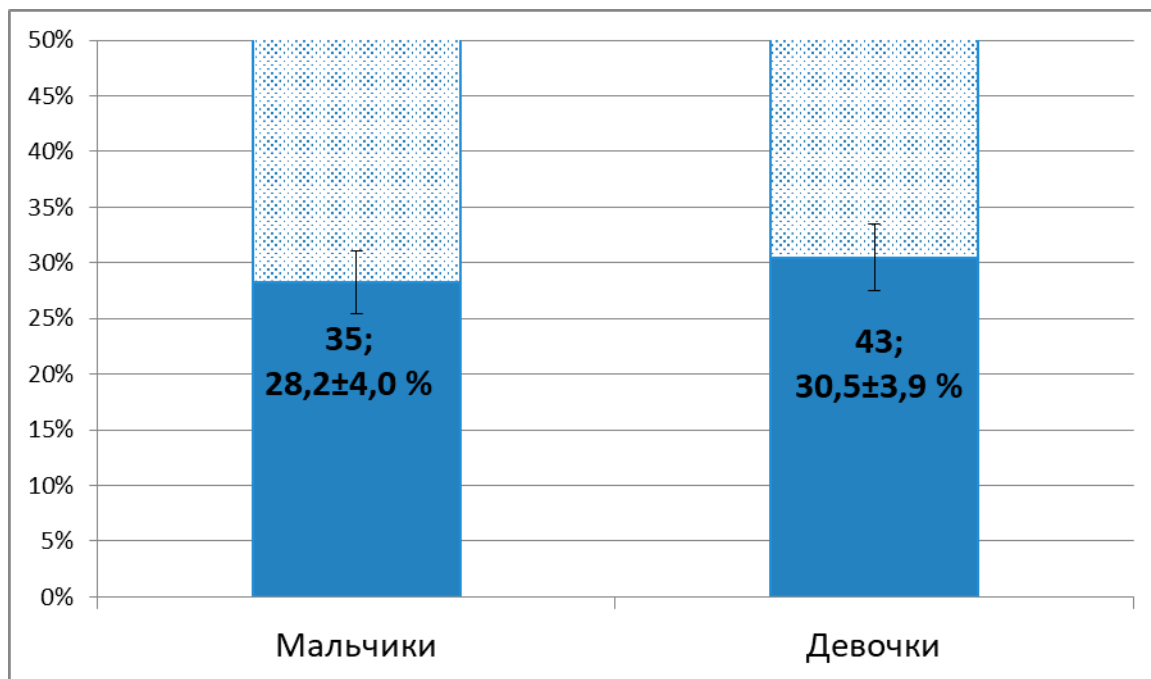


**Рисунок 3.1.6** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся танцами (по данным анкетирования)



Из посещаемых направлений танцев значительную долю занимает «хип-хоп», которым занимаются  $42,1 \pm 8,0\%$  от всех девочек, посещающих танцы.

Приблизительно равное число мальчиков и девочек занимаются циклическими видами спорта ( $28,2 \pm 4,0\%$  и  $30,5 \pm 3,9\%$ , соответственно,  $p > 0,05$ ), преимущественно, плаванием ( $27,4 \pm 4,0\%$  и  $30,5 \pm 3,9\%$ , соответственно,  $p > 0,05$ ) (Рисунок 3.1.7).



**Рисунок 3.1.7** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся плаванием (по данным анкетирования)

Только в отдельных случаях опрошенные дети (как мальчики, так и девочки) посещали секции, отнесённые к категории «многоборья» (менее 2% мальчиков и девочек).

Специализированные секции по скоростно-силовым видам спорта не посещал никто из опрошенных младших школьников.

Анализ распределения ответов младших школьников разного пола о видах спорта и танцев, которые им нравятся и которыми они хотели бы заниматься, представлен в Таблицах 3.1.4, 3.1.5.

**Таблица 3.1.4** – Распределение ответов младших школьников разного пола о видах спорта, которыми они хотели бы заниматься, по данным анкетирования

Группа видов спорта	Вид спорта	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Циклические	Все циклические виды спорта, в т. ч.:	30	24,2±3,8	55	39,0±4,1**
	плавание	26	21,0±3,7	41	29,1±3,8
	бег	4	3,2±1,6	12	8,5±2,3
	лыжи	2	1,6±1,1	2	1,4±1,0
	скакалка	0	0	3	2,1±1,2
	велосипед	2	1,6±1,1	0	0
	ролики	0	0	1	0,7±0,7
Единоборства	Все виды единоборств, в т. ч.:	47	37,9±4,4	12	8,5±2,3***
	самбо	13	10,5±2,8	3	2,1±1,2**
	дзюдо	11	8,9±2,6	5	3,5±1,6
	карате	8	6,5±2,2	1	0,7±0,7*
	бокс	8	6,5±2,2	3	2,1±1,2
	айкидо	5	4,0±1,8	1	0,7±0,7
	борьба	5	4,0±1,8	0	0*
	тхэквондо	4	3,2±1,6	1	0,7±0,7
	фехтование	2	1,6±1,1	0	0
	джиу-джицу	1	0,8±0,8	0	0
	кикбоксинг	1	0,8±0,8	0	0
	рукопашный бой	0	0	1	0,7±0,7
	капоэйра	1	0,8±0,8	0	0
Спортивные игры	Все спортивные игры, в т. ч.:	46	37,1±4,3	13	9,2±2,4***
	футбол	40	32,3±4,3	4	2,8±1,4***
	теннис	2	1,6±1,1	5	3,5±1,6
	хоккей	6	4,8±1,9	1	0,7±0,7*
	баскетбол	2	1,6±1,1	2	1,4±1,0
	гандбол	3	2,4±1,4	0	0
	волейбол	0	0	3	2,1±1,2
	бейсбол	1	0,8±0,8	0	0
	хоккей на траве	1	0,8±0,8	0	0
Сложно-координированные	Все сложно-координированные виды спорта, в т. ч.:	8	6,5±2,2	43	30,5±3,9***
	гимнастика	3	2,4±1,4	31	22,0±3,5***
	коньки, фигурное катание	1	0,8±0,8	7	5,0±1,8*
	акробатика	2	1,6±1,1	4	2,8±1,4
	паркур	2	1,6±1,1	1	0,7±0,7
Многоборья	Все виды многоборья, в т. ч.:	4	3,2±1,6	3	2,1±1,2
	«пятиборье»	2	1,6±1,1	2	1,4±1,0
	«лёгкая атлетика»	1	0,8±0,8	1	0,7±0,7
	биатлон	1	0,8±0,8	0	0
Скоростно-силовые виды спорта, а также отдельные упражнения на развитие скоростно-силовых качеств	«прыжки», «отжимания», «подтягивания», «лазание по канату», «гантели»	9	7,3±2,3	5	3,5±1,6

## Продолжение таблицы 3.1.2

Группа видов спорта	Вид спорта	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
Прочие ответы	парашютный спорт	3	2,4±1,4	0	0
	йога	0	0	1	0,7±0,7
	сёрфинг	1	0,8±0,8	0	0
	«физкультура»	0	0	1	0,7±0,7

*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$

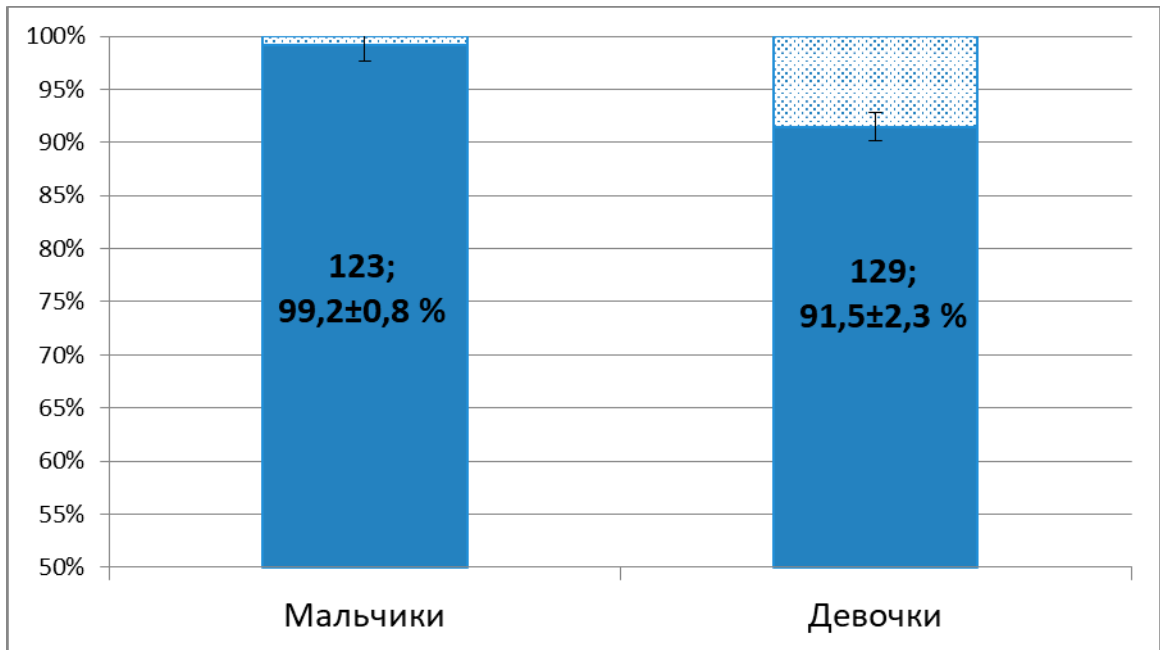
**Таблица 3.1.5** – Распределение ответов младших школьников разного пола о видах танцев, которыми они хотели бы заниматься, по данным анкетирования

Вид танцев	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
	абс.	%	абс.	%
Все виды танцев, в т. ч.:	5	4,0±1,8	40	28,4±3,8***
хореография, балет	0	0	7	17,9±6,1**^
хип-хоп	0	0	6	15,4±5,8*^
бальные танцы, спортивные танцы	1	1 из 5	3	7,7±4,3^
брейк-данс	3	3 из 5	0	0^
рок-н-ролл	0	0	2	5,1±3,5^
чирлидинг	0	0	2	5,1±3,5^
ритмика	0	0	1	0,7±0,7
иные танцы или не указано:	1	1 из 5	19	48,7±8,0***^

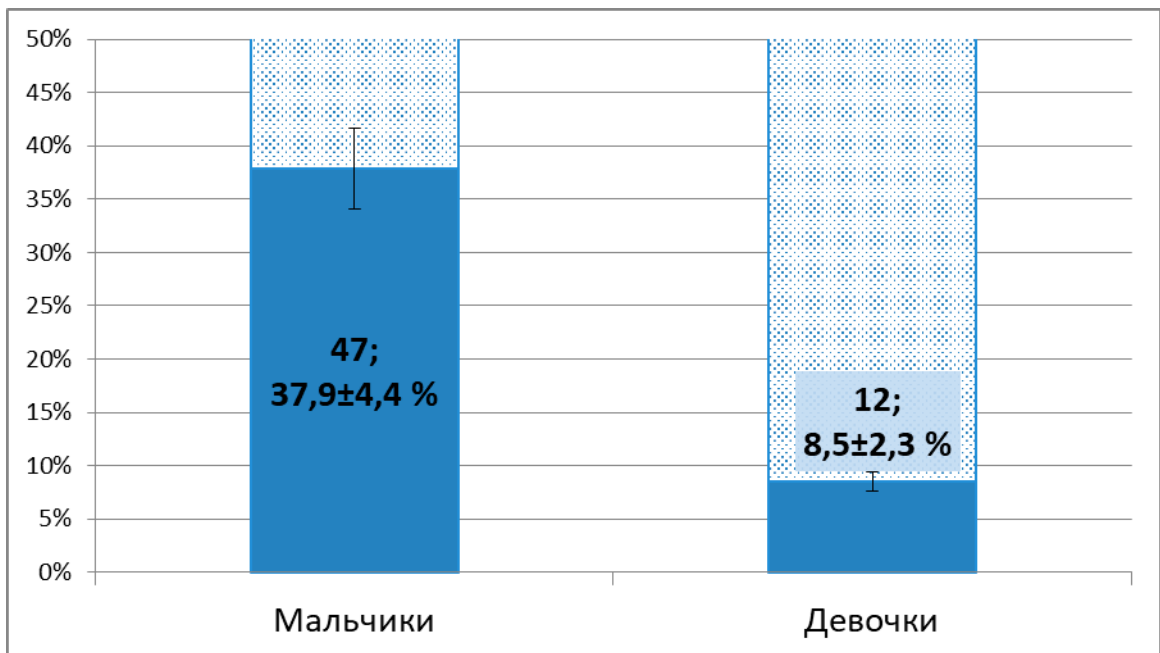
*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$ ; ^ – доля детей, посещающих кружки/секции по отдельным видам танцев, от общего числа детей, посещающих кружки/секции танцев

Сообщили о том, что хотели бы заниматься одним или более видом спорта, 99,2±0,8% мальчиков (123) и 91,5±2,3% девочек (129),  $p < 0,01$ , то есть, в отличие от мальчиков, почти каждая десятая девочка не стремится дополнительно заниматься спортом или иной физической активностью (Рисунок 3.1.8.).

Мальчики, в отличие от девочек, наиболее часто указывали виды спорта, относящиеся к единоборствам (37,9±4,4% и 8,5±2,3%, соответственно,  $p < 0,001$ ) и спортивным играм (37,1±4,3% и 9,2±2,4%, соответственно,  $p < 0,001$ ) (Рисунки 3.1.9 и 3.1.10.).

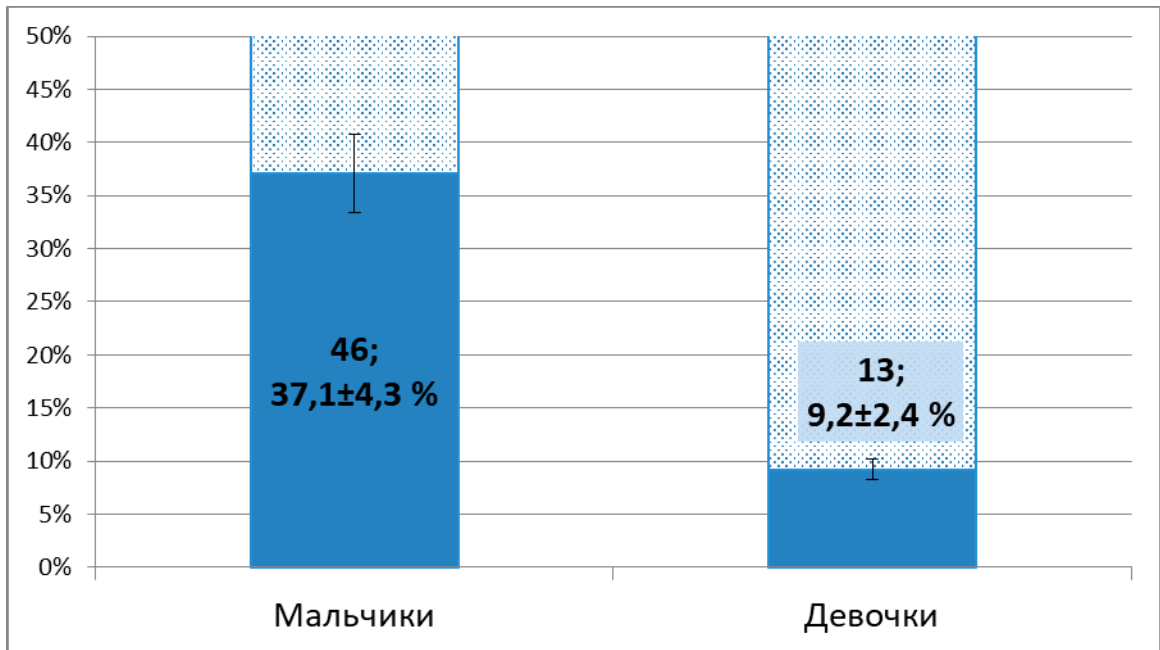


**Рисунок 3.1.8** – Младшие школьники разного пола, назвавшие один или более вид спорта (танцев), которым хотели бы заниматься (по данным анкетирования)



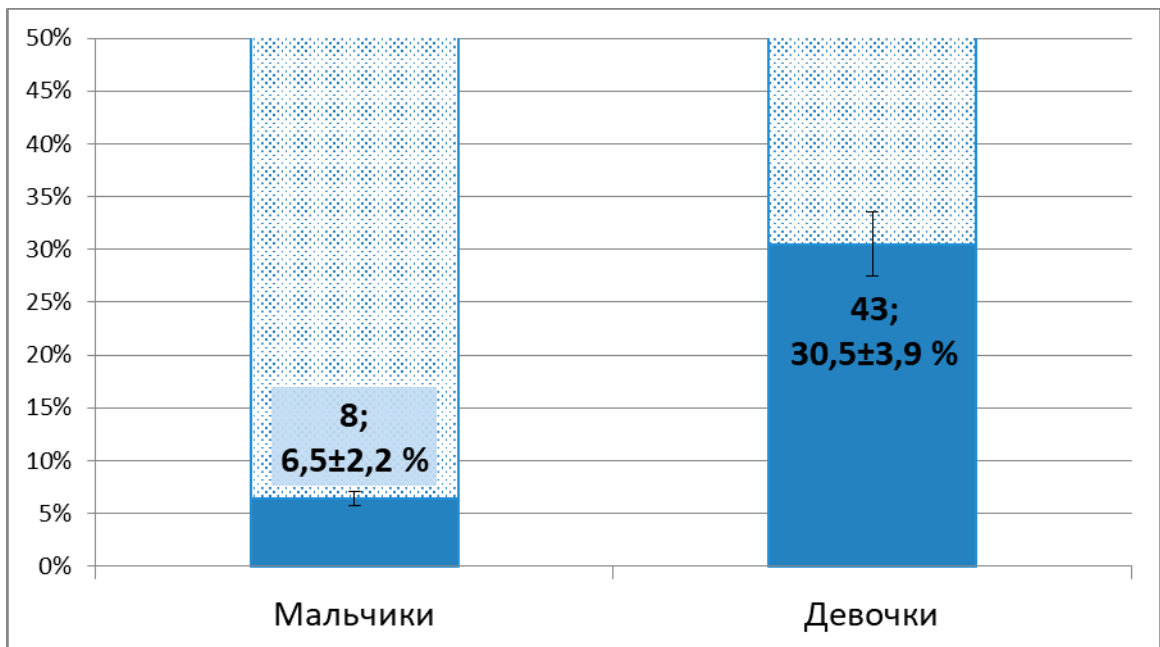
**Рисунок 3.1.9** – Доля младших школьников разного пола, желающих заниматься единоборствами (по данным анкетирования)

Наиболее популярные виды единоборств, указанные мальчиками: самбо (10,5±2,8%), дзюдо (8,9±2,6%), карате и бокс (по 6,5±2,2%). Из спортивных игр мальчики чаще всего называли футбол (32,3±4,3%).

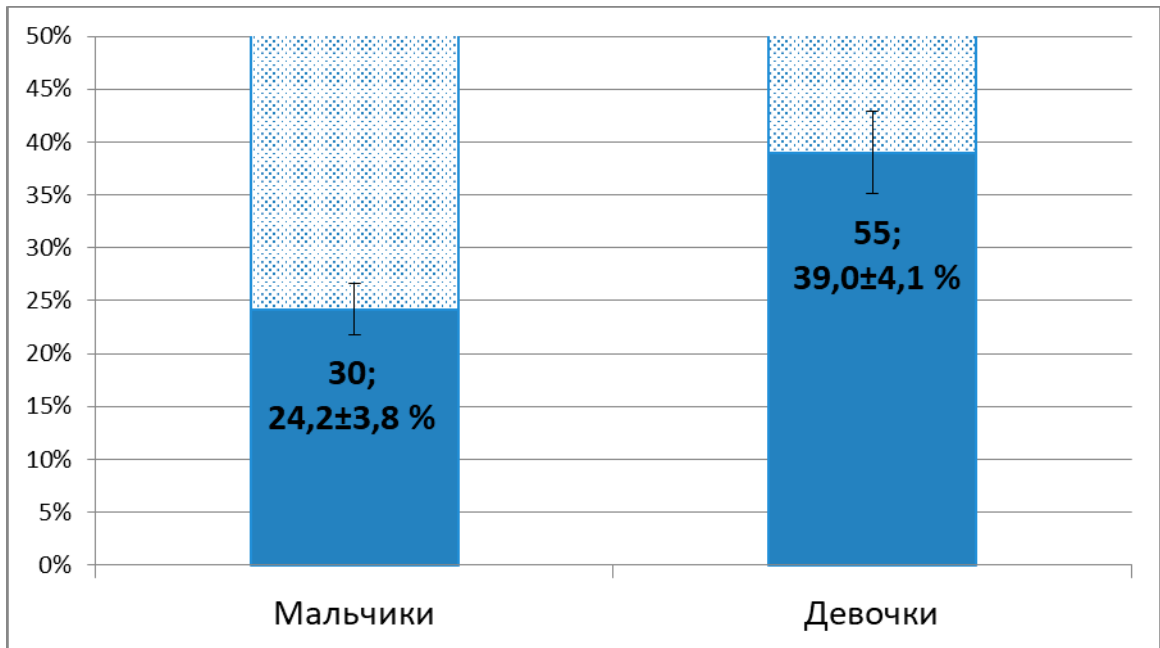


**Рисунок 3.1.10** – Доля младших школьников разного пола, желающих заниматься спортивными играми (по данным анкетирования)

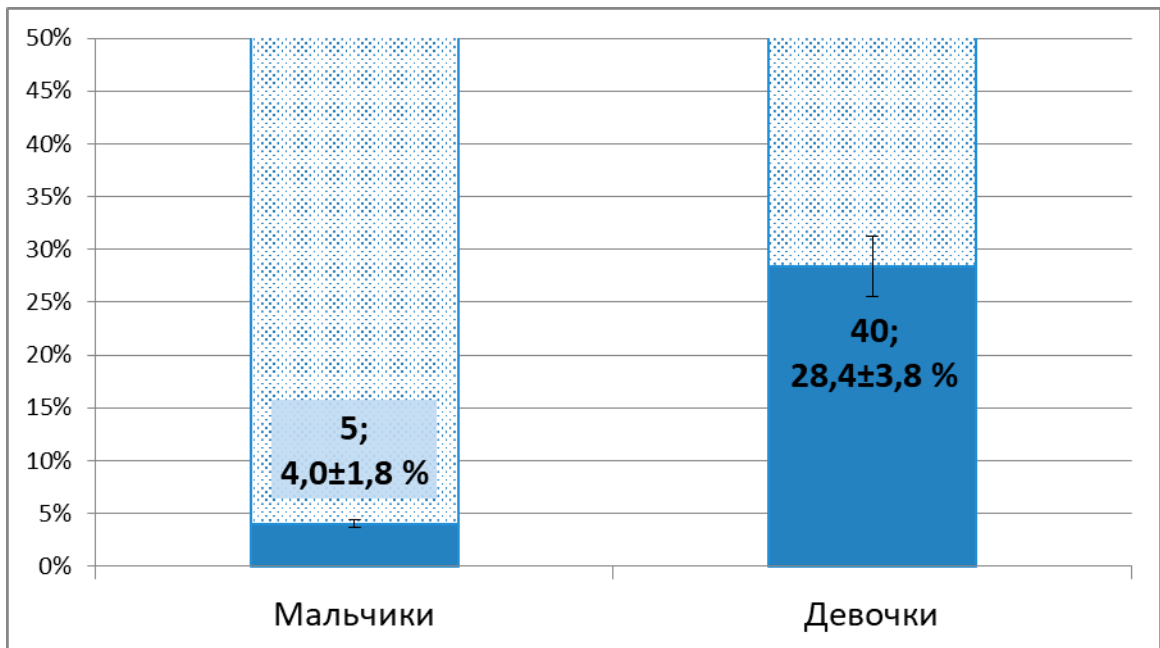
Девочки, в отличие от мальчиков, наиболее часто указывали сложно-координированные (30,5±3,9% и 6,5±2,2%, соответственно,  $p < 0,001$ ) и циклические виды спорта (39,0±4,1% и 24,2±3,8%, соответственно,  $p < 0,01$ ), а также танцы (28,4±3,8% и 4,0±1,8%, соответственно,  $p < 0,01$ ) (Рисунки 3.1.11–3.1.13.).



**Рисунок 3.1.11** – Доля младших школьников разного пола, желающих заниматься сложно-координированными видами спорта (по данным анкетирования)



**Рисунок 3.1.12** – Доля младших школьников разного пола, желающих заниматься циклическими видами спорта (по данным анкетирования)



**Рисунок 3.1.13.** Доля младших школьников разного пола, желающих заниматься танцами (по данным анкетирования)

Занимается физическими упражнениями (спортом, зарядкой) самостоятельно и/или с родителями приблизительно равное число мальчиков и девочек (79,8±3,6% и 75,9±3,6%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

При этом, самостоятельные занятия присутствуют в образе жизни детей обоих полов почти в 2 раза чаще, чем занятия с родителями (среди мальчиков

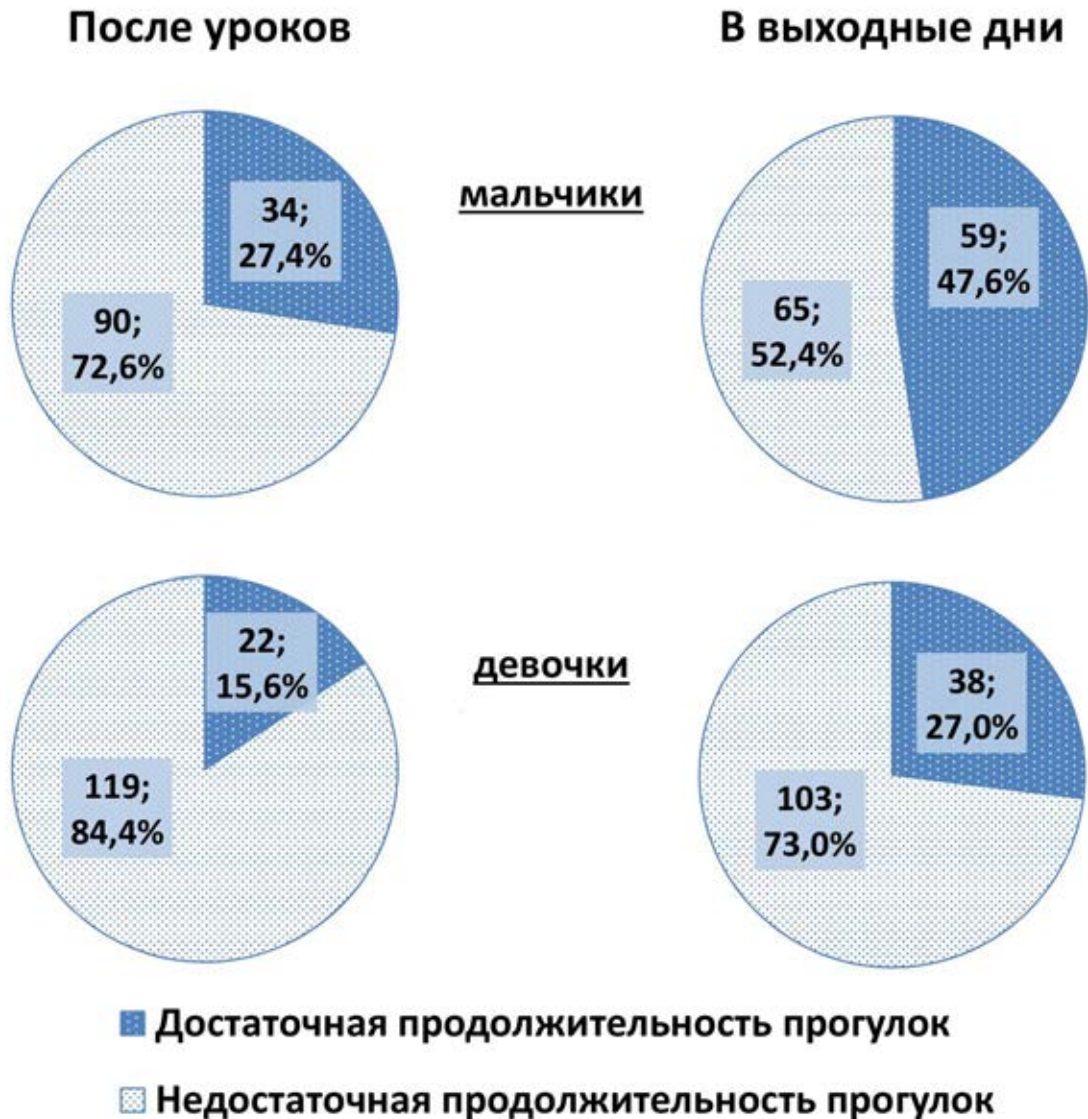
71,0±4,1% и 38,7±4,4%, соответственно,  $p < 0,05$ ; среди девочек 69,5±3,9% и 34,8±4,0%, соответственно,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 3.1.14).



**Рисунок 3.1.14** – Младшие школьники разного пола, занимающиеся физическими упражнениями самостоятельно и/или с родителями (по данным анкетирования)

Анализ результатов анкетирования в части продолжительности прогулок детей на свежем воздухе (Таблица 3.1.1), показал, что число девочек, проводящих достаточное время на прогулках на свежем воздухе, существенно меньше, чем мальчиков, особенно в выходные дни. После окончания школьных уроков проводят на свежем воздухе достаточное время (не менее 2 часов) только 27,4±4,0% мальчиков и 15,6±3,1% девочек ( $p < 0,05$ ). В выходные дни гуляют на свежем воздухе достаточное время (не менее 3 часов) только 47,6±4,5% мальчиков и 27,0±3,7% девочек ( $p < 0,001$ ) (Рисунок 3.1.15).



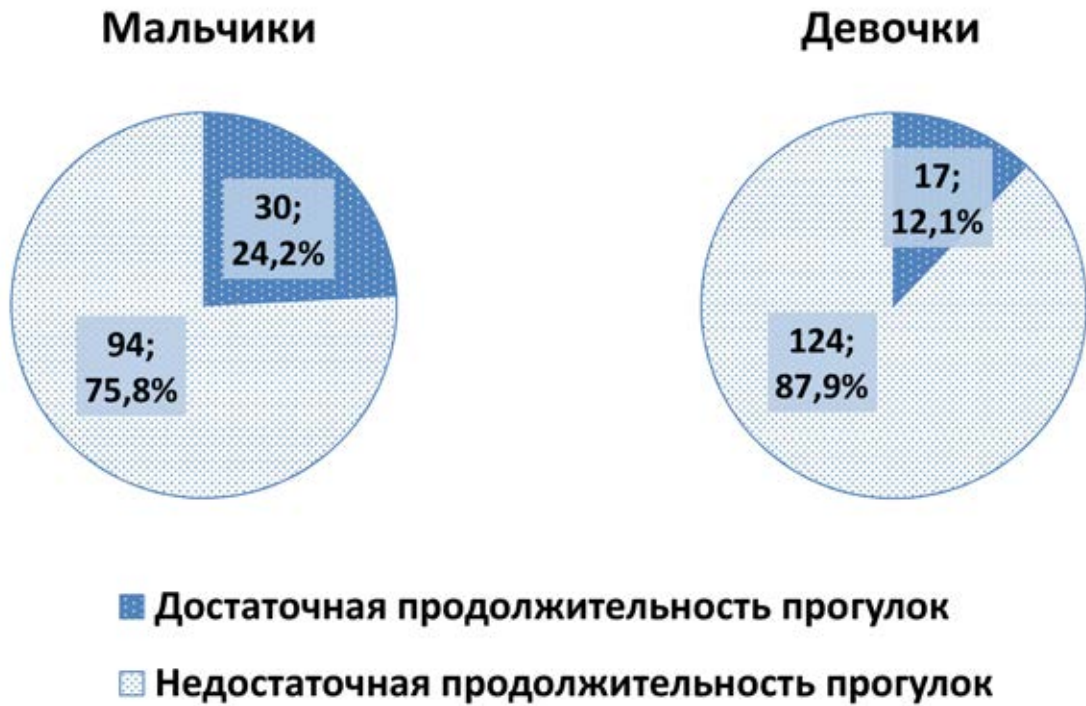


**Рисунок 3.1.15** – Младшие школьники разного пола, имеющие достаточную и недостаточную продолжительность прогулок на свежем воздухе (отдельно после уроков и в выходные дни, по данным анкетирования)

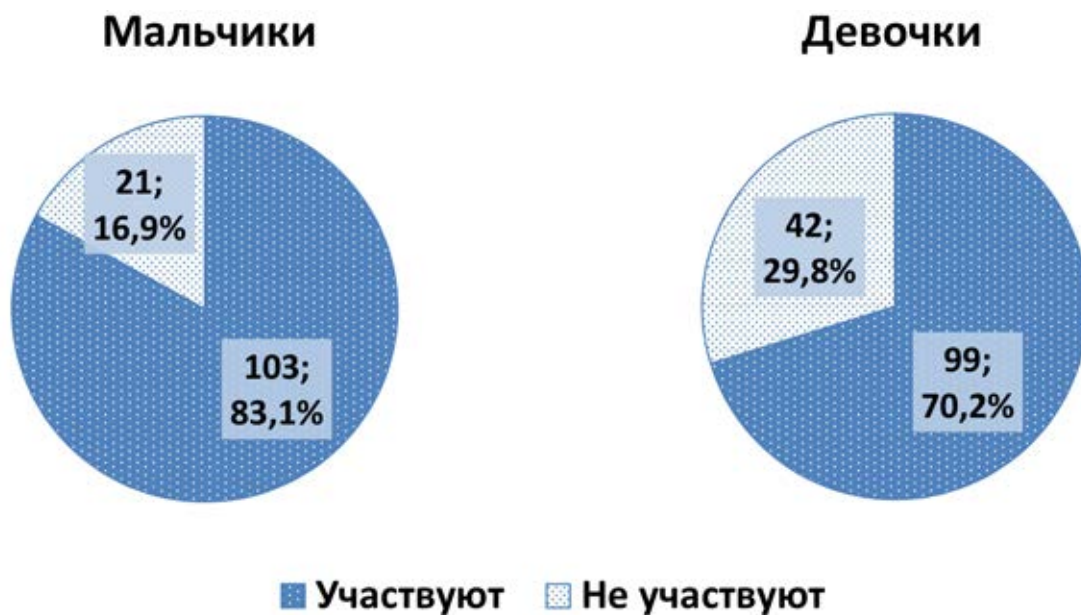
В целом в течение недели прогулки на свежем воздухе в те или иные дни присутствуют в режиме дня почти у всех мальчиков и девочек ( $98,4 \pm 1,1\%$  и  $96,5 \pm 1,6\%$ , соответственно,  $p > 0,05$ ). Однако достаточную продолжительность прогулок в учебные и выходные дни имеют только  $24,2 \pm 3,8\%$  мальчиков и  $12,1 \pm 2,7\%$  девочек,  $p < 0,05$  (Рисунок 3.1.16).

Среди девочек, по сравнению с мальчиками, больше тех, кто сообщили, что не участвуют в подвижных играх на переменах и в свободное время ( $29,8 \pm 3,9\%$  и  $16,9 \pm 3,4\%$ , соответственно,  $p < 0,05$  (Рисунок 3.1.17).



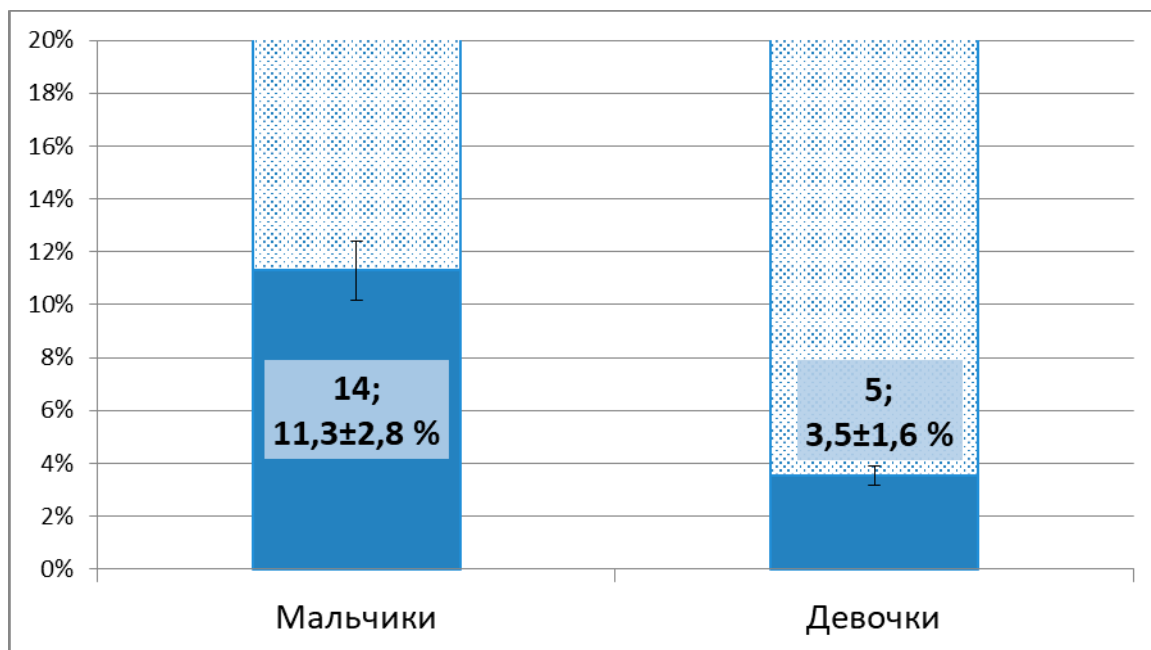


**Рисунок 3.1.16** – Младшие школьники разного пола, имеющие достаточную и недостаточную продолжительность прогулок на свежем воздухе (в течение недели, по данным анкетирования)



**Рисунок 3.1.17** – Младшие школьники разного пола, участвующие и не участвующие в подвижных играх (по данным анкетирования)

Проведённый анализ показал, что только у  $11,3 \pm 2,8\%$  мальчиков и  $3,5 \pm 1,6\%$  девочек ( $p < 0,05$ ) в режиме дня присутствуют все 4 рассмотренных фактора образа жизни, положительно влияющие на двигательную активность и развитие физических качеств (Рисунок 3.1.18).



**Рисунок 3.1.18**– Доля младших школьников разного пола, у которых присутствуют в режиме дня факторы образа жизни, положительно влияющие на двигательную активность (по данным анкетирования)

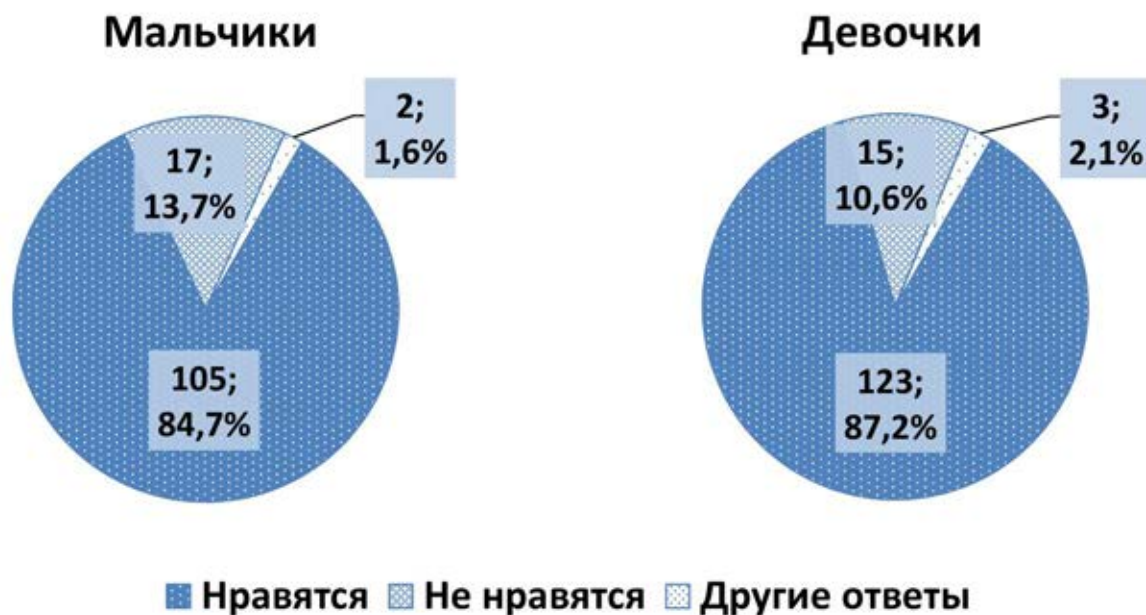
Результаты анализа данных анкетирования об отношении младших школьников разного пола к урокам физической культуры представлены в Таблице 3.1.6.

**Таблица 3.1.6** – Отношение младших школьников разного пола к урокам физической культуры, по данным анкетирования

Отношение к урокам физической культурой	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
	абс.	%	абс.	%
Нравятся	105	84,7±3,2	123	87,2±2,8
Не нравятся	17	13,7±3,1	15	10,6±2,6
Иное («иногда», «не всегда», «не очень», «когда как»)	2	1,6±1,1	3	2,1±1,2

Различий между младшими школьниками разного пола в отношении к урокам физической культуры не выявлено. Уроки физической культуры нравятся 84,7±3,2% мальчиков и 87,2±2,8% девочек,  $p > 0,05$  (Рисунок 3.1.19).

Таким образом, анализ результатов анкетирования показал, что в целом младшие школьники разного пола ведут похожий образ жизни, с отдельными особенностями, выявляемыми у мальчиков и девочек:



**Рисунок 3.1.19** – Отношение младших школьников разного пола к урокам физической культуры (по данным анкетирования)

1) образ жизни только у  $11,3 \pm 2,8\%$  мальчиков и  $3,5 \pm 1,6\%$  девочек ( $p < 0,05$ ) включает все рассмотренные в настоящем исследовании факторы образа жизни, положительно влияющие на двигательную активность и развитие физических качеств (посещение спортивных секций/танцев, занятия спортом/зарядкой самостоятельно и/или с родителями; прогулки на свежем воздухе достаточной продолжительности, участие в подвижных играх на переменах и в свободное время).

2) только  $12,1 \pm 2,7\%$  девочек и  $24,2 \pm 3,8\%$  мальчиков имеют достаточную продолжительность прогулок на свежем воздухе ( $p < 0,05$ );

3) более четверти мальчиков ( $28,2 \pm 4,0\%$ ) и девочек ( $25,5 \pm 3,7\%$ ) не посещают спортивные и иные кружки, секции, связанные с двигательной активностью и развитием физических качеств;

4) среди девочек существенно большая, по сравнению с мальчиками, доля тех, кто посещает кружки и секции по сложно-координированным видам занятий ( $41,8 \pm 4,2\%$  и  $8,1 \pm 2,4\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ), в первую очередь, за счёт участия в танцевальных, гимнастических и акробатических кружках;

5) среди мальчиков существенно бóльшая, по сравнению с девочками, доля тех, кто посещает кружки и секции по единоборствам ( $35,5 \pm 4,3\%$  и  $3,5 \pm 1,6\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ), а также по спортивным играм ( $20,2 \pm 3,6\%$  и  $10,6 \pm 2,6\%$ , соответственно,  $p < 0,05$ );

6) не занимаются физическими упражнениями самостоятельно и/или с родителями каждый пятый мальчик и каждая четвёртая девочка ( $20,2 \pm 3,6\%$  и  $24,1 \pm 3,6\%$ , соответственно,  $p > 0,05$ );

7) самостоятельные занятия физическими упражнениями (по сравнению с занятиями с родителями) практикуют почти в 2 раза больше детей как среди мальчиков, так и среди девочек;

8) среди девочек больше тех, кто не участвует в подвижных играх на переменах и в свободное время, чем среди мальчиков ( $29,8 \pm 3,9\%$  и  $16,9 \pm 3,4\%$ , соответственно,  $p < 0,05$ );

9) уроки физической культуры нравятся  $84,7 \pm 3,2\%$  мальчиков и  $87,2 \pm 2,8\%$  девочек ( $p > 0,05$ );

10) почти все мальчики ( $99,2 \pm 0,8\%$ ) хотели бы заниматься тем или иным видом спорта (физической активности); среди девочек почти каждая десятая ( $8,5 \pm 2,3\%$ ) не стремится дополнительно заниматься спортом или иной физической активностью;

11) мальчики, в отличие от девочек, наиболее часто указывали, что хотели бы заниматься единоборствами ( $37,9 \pm 4,4\%$  и  $8,5 \pm 2,3\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ) и спортивными играми ( $37,1 \pm 4,3\%$  и  $9,2 \pm 2,4\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ). Наиболее популярные виды единоборств, указанные мальчиками: самбо ( $10,5 \pm 2,8\%$ ), дзюдо ( $8,9 \pm 2,6\%$ ), карате и бокс (по  $6,5 \pm 2,2\%$ ). Из спортивных игр мальчиками чаще всего указывался футбол ( $32,3 \pm 4,3\%$ ).

12) девочки, в отличие от мальчиков, наиболее часто указывали виды спорта (занятий), относящиеся к сложно-координированным ( $53,9 \pm 4,2\%$  и  $12,9 \pm 3,0\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ) и циклическим ( $39,0 \pm 4,1\%$  и  $24,2 \pm 3,8\%$ , соответственно,  $p < 0,01$ ). Среди сложно-координированных видов спорта (занятий), указанных девочками, наиболее популярны различные виды танцев ( $27,7 \pm 3,8\%$ ) и гимнастики

(22,0±3,5%). Из циклических видов спорта (занятий) девочками наиболее часто указывались плавание (29,1±3,8%) и бег (8,5±2,3%).

Следует отметить, что несмотря на значительный уровень вовлечённости обследованных групп детей в дополнительные занятия спортом и танцами, школьные занятия физической культурой являются важнейшим фактором развития функциональных возможностей организма мальчиков и девочек, повышения их двигательной активности и освоения двигательных навыков, что отмечается и зарубежными исследователями [Drenowatz C., Greier K., Ruedl G. et al., 2019].

### 3.2. Особенности физического развития и состояния здоровья мальчиков и девочек младшего школьного возраста

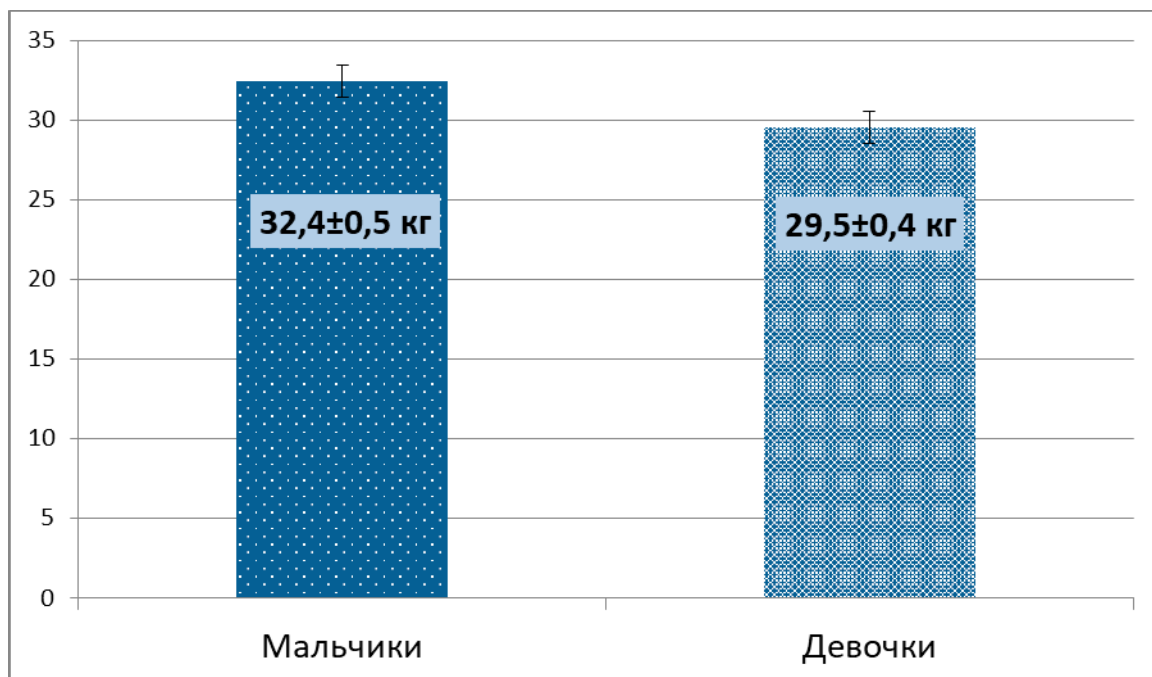
Для оценки уровня физического развития и состояния здоровья участвующих в исследовании мальчиков и девочек младшего школьного возраста (8–10 лет), в начале учебного года проведен анализ данных антропометрического обследования детей, оценки гармоничности физического развития и данных выкопировки из медицинских карт о группах здоровья, результаты представлены в Таблице 3.2.1.

**Таблица 3.2.1** – Физическое развитие и состояние здоровья мальчиков и девочек младшего школьного возраста

<i>Показатели</i>		<i>Мальчики (n = 124)</i>		<i>Девочки (n = 141)</i>	
Антропометрические показатели	Длина тела, см	132,8±0,5		131,6±0,4	
	Масса тела, кг	32,4±0,5		29,5±0,4***	
Оценка гармоничности физического развития	Гармоничное (нормальное) физическое развитие (ГНФР) (абс. и %)	90	72,6±4,0	126	89,4±2,6***
	Высокая длина тела (ВДТ) (абс. и %)	5	4,0±1,8	2	1,4±1,0
	Низкая длина тела (НДТ) (абс. и %)	1	0,8±0,8	0	0
	Избыток массы тела (ИМТ) (абс. и %)	27	21,8±3,7	8	5,7±1,9***
	Дефицит массы тела (ДМТ) (абс. и %)	1	0,8±0,8	5	3,5±1,6
Состояние здоровья	1-я группа здоровья	32	25,8±3,9	65	46,1±4,2**
	2-я группа здоровья	92	74,2±3,9	76	53,9±4,2**
<i>Примечание</i> – ** – достоверность различий между мальчиками и девочками (p < 0,01); *** – достоверность различий между мальчиками и девочками (p < 0,001)					

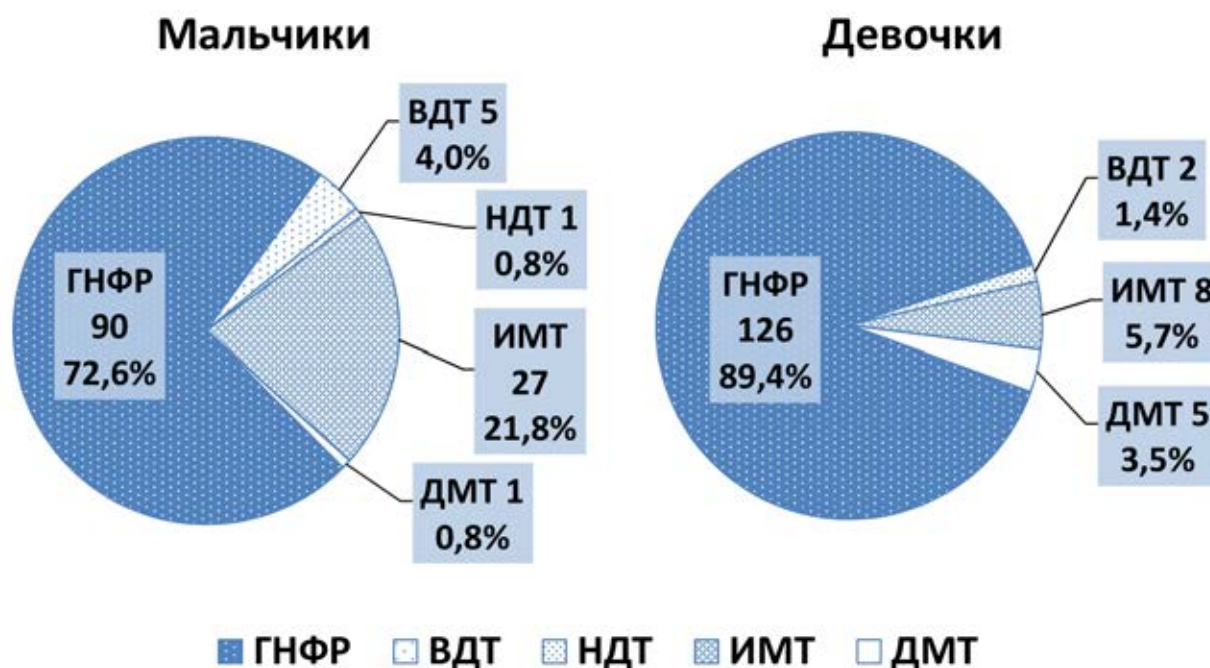
По результатам анализа средних величин антропометрических показателей выявлено, что мальчики имели в среднем более высокую массу тела, чем девочки: 32,4±0,5 и 29,5±0,4 кг, соответственно, p < 0,001 (Рисунок 3.2.1).





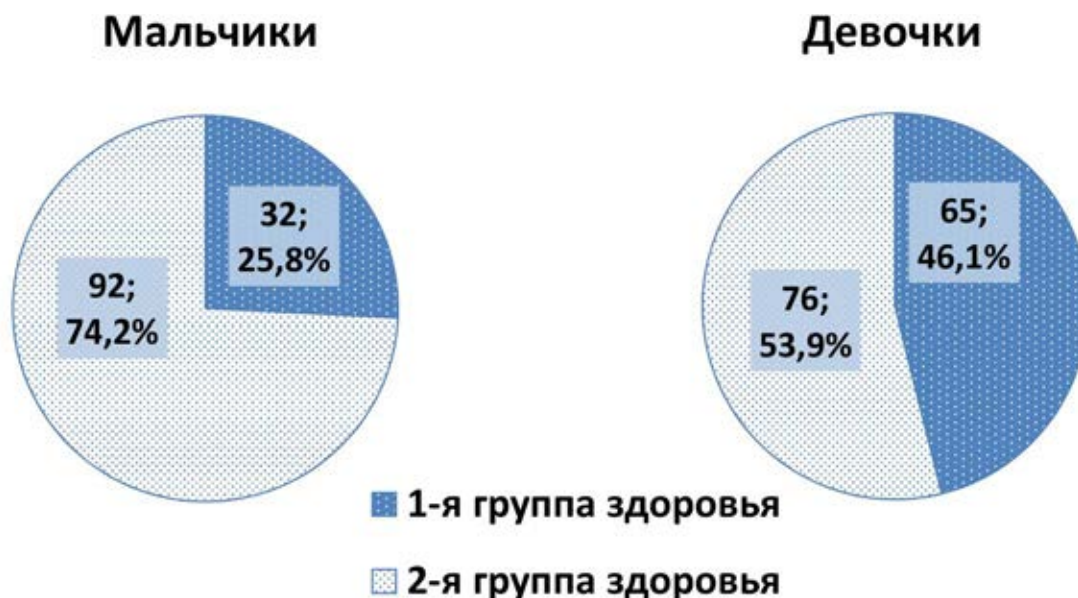
**Рисунок 3.2.1** – Масса тела младших школьников разного пола

Анализ исходного распределения мальчиков и девочек по группам гармоничности физического развития показал, что гармоничное (нормальное) физическое развитие в начале учебного года имели  $72,6\pm 4,0\%$  мальчиков и  $89,4\pm 2,6\%$  девочек,  $p < 0,001$ ; избыток массы тела имели  $21,8\pm 3,7\%$  мальчиков и  $5,7\pm 1,9\%$  девочек,  $p < 0,001$  (Рисунок 3.2.2).



**Рисунок 3.2.2** – Гармоничность физического развития младших школьников разного пола

Состояние здоровья девочек младшего школьного возраста в среднем оказалось лучше, чем у мальчиков: к первой группе здоровья относятся  $25,8 \pm 3,9\%$  мальчиков и  $46,1 \pm 4,2\%$  девочек, соответственно,  $p < 0,01$  (Рисунок 3.2.3.). Следует отметить, что отнесение к первой и второй группам здоровья являлось одним из критериев включения детей в исследование.



**Рисунок 3.2.3** – Состояние здоровья младших школьников разного пола

Таким образом, проведённый анализ данных антропометрического обследования детей, оценки гармоничности их физического развития и данных выкопировки из медицинских карт о группах здоровья показал, что состояние здоровья и физическое развитие в целом более благоприятные у девочек, чем у мальчиков. Мальчики имеют в среднем более высокую массу тела, чем девочки ( $32,4 \pm 0,5$  и  $29,5 \pm 0,4$  кг, соответственно,  $p < 0,001$ ), у них чаще встречается избыток массы тела ( $21,8 \pm 3,7\%$  и  $5,7 \pm 1,9\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ). Гармоничное физическое развитие чаще встречается у девочек ( $89,4 \pm 2,6\%$ ), чем у мальчиков ( $72,6 \pm 4,0\%$ ),  $p < 0,001$ ; девочки чаще имеют первую группу здоровья ( $46,1 \pm 4,2\%$ ), чем мальчики ( $25,8 \pm 3,9\%$ ),  $p < 0,01$ .

## **Глава 4. КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА, ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗНОГО ПОЛА**

### **4.1. Комплексная характеристика функционального состояния организма младших школьников разного пола**

Для комплексной оценки функционального состояния организма младших школьников разного пола проведено обследование 265 детей (124 мальчика и 141 девочка) 2-х – 3-х классов (8–10 лет) общеобразовательных организаций с определением функциональных показателей

– сердечно-сосудистой системы (измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, частоты сердечных сокращений (ЧСС), расчёт пульсового давления (ПД) и индекса Робинсона «двойное произведение» (ДП);

– дыхательной системы (проба Штанге, определение жизненной емкости легких [ЖЕЛ], расчёт жизненного индекса [ЖИ]);

– нервно-мышечной системы (измерение мышечной силы (МС) кистей рук и расчёт силового индекса [СИ]);

– мышечно-связочного аппарата (мышечное тестирование);

– вестибулярного аппарата (оценка уровня статического равновесия и статокINETической устойчивости).

Средние значения функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем детей представлены в Таблице 4.1.1.

Анализ результатов обследования показал более высокий уровень систолического артериального давления у мальчиков, чем у девочек ( $105,3 \pm 0,9$  мм рт. ст. и  $102,3 \pm 0,6$  мм рт. ст., соответственно,  $p < 0,01$ ), а также более низкий уровень пульсового давления ( $43,2 \pm 0,5$  мм рт. ст. и  $40,9 \pm 0,4$  мм рт. ст., соответственно,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 4.1.1).

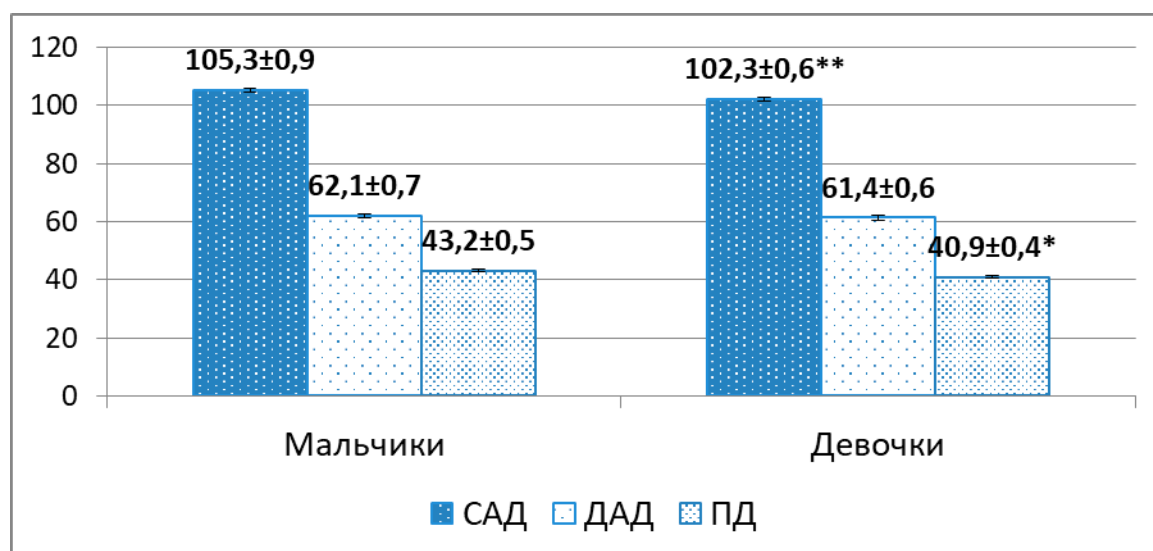
Различий в уровне диастолического артериального давления, частоте сердечных сокращений и индексе «двойного произведения» между мальчиками и девочками не обнаружено.



**Таблица 4.1.1** – Значения функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем младших школьников разного пола

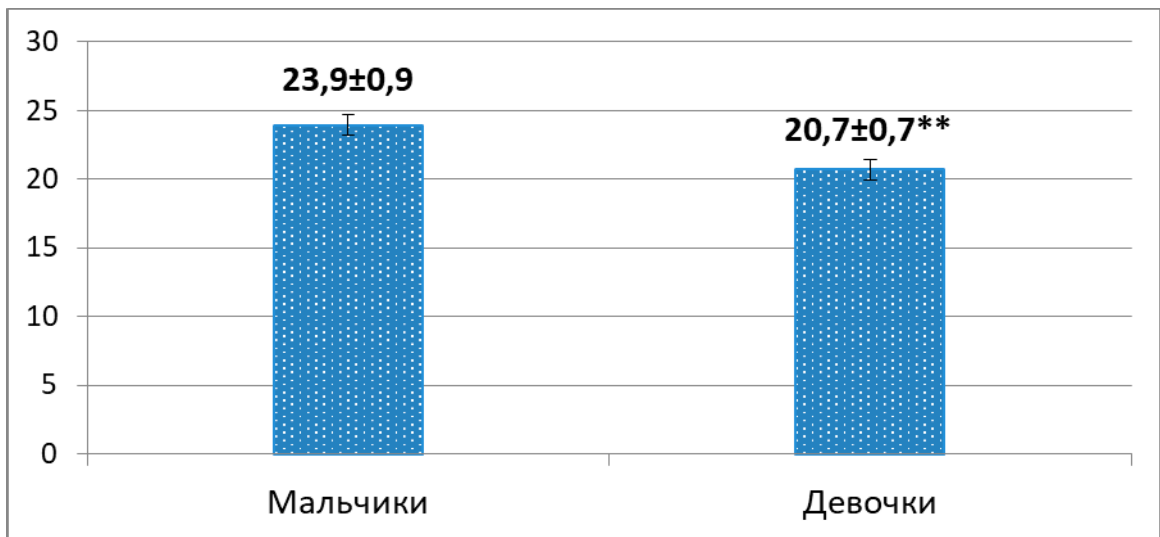
Система организма	Показатель	Мальчики (n = 124)	Девочки (n = 141)
Сердечно-сосудистая система	САД, мм рт. ст.	105,3±0,9	102,3±0,6**
	ДАД, мм рт. ст.	62,1±0,7	61,4±0,6
	ПД, мм рт. ст.	43,2±0,5	40,9±0,4*
	ЧСС, уд./мин.	87,7±1,1	89,1±1,1
	ДП, ед.	92,6±1,5	91,4±1,4
Дыхательная система	Проба Штанге, с	23,9±0,9	20,7±0,7**
	ЖЕЛ, мл	1 551±32	1 373±24***
	ЖИ, мл/кг	48,1±0,7	46,7±0,7
Нервно-мышечная система	МС, правая кисть, кг	9,0±0,2	7,9±0,2***
	МС, левая кисть, кг	8,5±0,2	7,4±0,1***
	СИ, правая кисть, %	28,4±0,7	27,2±0,6
	СИ, левая кисть, %	26,9±0,6	25,4±0,5

*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце учебного года,  $p < 0,001$

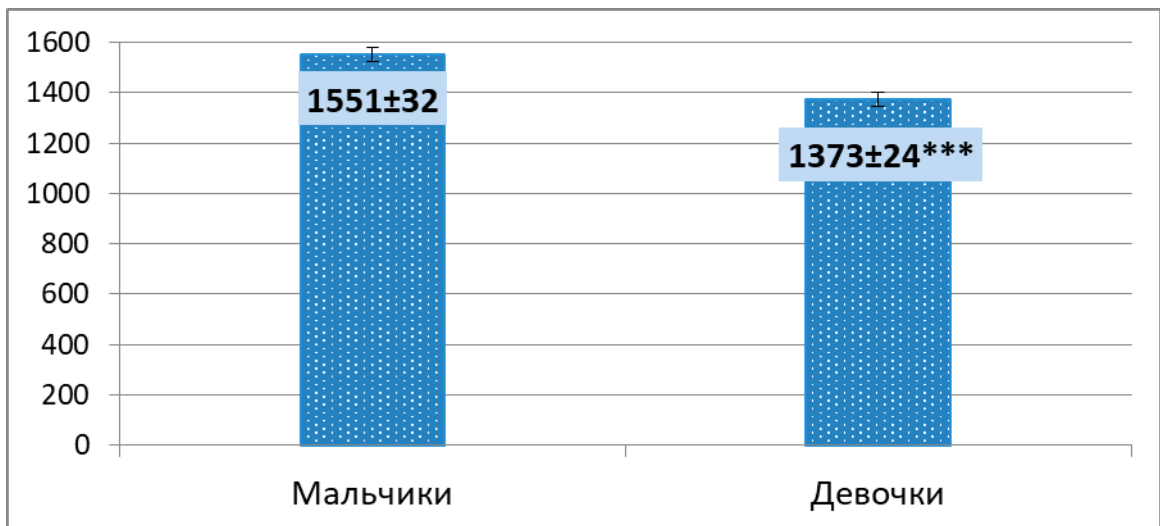


**Рисунок 4.1.1** – Показатели артериального давления у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, мм рт. ст.

Среднее значение результата пробы Штанге и жизненной ёмкости лёгких у мальчиков выше, чем у девочек (23,9±0,9 с и 20,7±0,7 с, соответственно,  $p < 0,01$ ; 1551±32 мл и 1373±24 мл, соответственно,  $p < 0,001$ ) (Рисунки 4.1.2, 4.1.3), что совпадает с имеющимися в литературе данными о различиях между младшими школьниками разного пола по уровню функциональных резервов дыхательной системы [Аршинник С. П., Тхорев В. И. 2016; Павлов В. В., 2007]. Значения показателя жизненного индекса у мальчиков и девочек практически не различаются.

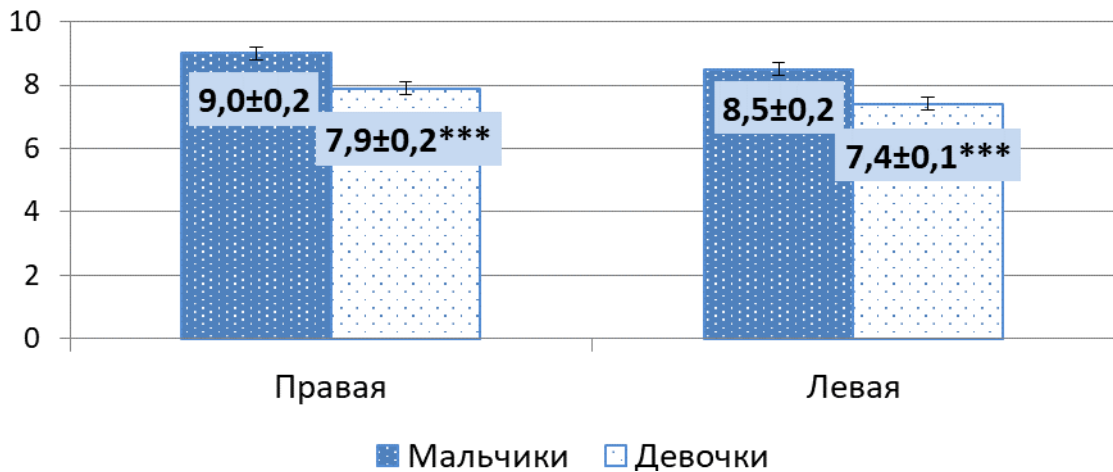


**Рисунок 4.1.2** – Показатели пробы Штанге у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, с



**Рисунок 4.1.3** – Жизненная ёмкость легких у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, мл

Функциональные возможности нервно-мышечной системы мальчиков выше, чем у девочек. Уровень мышечной силы кистей рук мальчиков и девочек составил: для правой кисти –  $9,0 \pm 0,2$  кг и  $7,9 \pm 0,2$  кг, соответственно ( $p < 0,001$ ); для левой кисти –  $8,5 \pm 0,2$  кг и  $7,4 \pm 0,1$  кг, соответственно ( $p < 0,001$ ) (Рисунок 4.1.4), что согласуется с имеющимися данными о половом диморфизме уровня мышечной силы кистей рук у детей [Милушкина О. Ю., 2013; Милушкина О. Ю., Федотов Д. М., Бокарева Н. А., 2013]. Силовой индекс у мальчиков и девочек практически не различается.



**Рисунок 4.1.4** – Мышечная сила кистей рук у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, кг

Распределение значений функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем детей по центильным каналам (референсным диапазонам значений) представлено в Таблице 4.1.2.

**Таблица 4.1.2** – Распределение значений функциональных показателей сердечно-сосудистой, дыхательной и нервно-мышечной систем мальчиков и девочек младшего школьного возраста по центильным каналам

Показатели		Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
САД	Ниже среднего	2	1,6±1,1	0	0
	Среднее	95	76,6±3,8	126	89,4±2,6**
	Выше среднего	27	21,8±3,7	15	10,6±2,6*
ДАД	Ниже среднего	7	5,6±2,1	9	6,4±2,1
	Среднее	111	89,5±2,8	123	87,2±2,8
	Выше среднего	6	4,8±1,9	9	6,4±2,1
ЧСС	Ниже среднего	19	15,3±3,2	21	14,9±3,0
	Среднее	68	54,8±4,5	74	52,5±4,2
	Выше среднего	37	29,8±4,1	46	32,6±3,9
Проба Штанге	Ниже среднего	68	54,8±4,5	80	56,7±4,2
	Среднее	48	38,7±4,4	52	36,9±4,1
	Выше среднего	8	6,5±2,2	9	6,4±2,1
ЖЕЛ	Ниже среднего	40	32,3±4,2	41	29,1±3,8
	Среднее	64	51,6±4,5	82	58,2±4,2
	Выше среднего	20	16,1±3,3	18	12,8±2,8
МС, правая кисть	Ниже среднего	27	21,8±3,7	8	5,7±1,9***
	Среднее	56	45,2±4,5	91	64,5±4,0**
	Выше среднего	41	33,1±4,2	42	29,8±3,9
МС, левая кисть	Ниже среднего	31	25,0±3,9	13	9,2±2,4***
	Среднее	68	54,8±4,5	97	68,8±3,9*
	Выше среднего	25	20,2±3,6	31	22,0±3,5

*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце учебного года,  $p < 0,001$

Распределение результатов функционального мышечного тестирования у мальчиков и девочек младшего школьного возраста по степени выполнения теста представлено в Таблице 4.1.3.

**Таблица 4.1.3** – Распределение результатов функционального мышечного тестирования у мальчиков и девочек младшего школьного возраста по степени выполнения теста

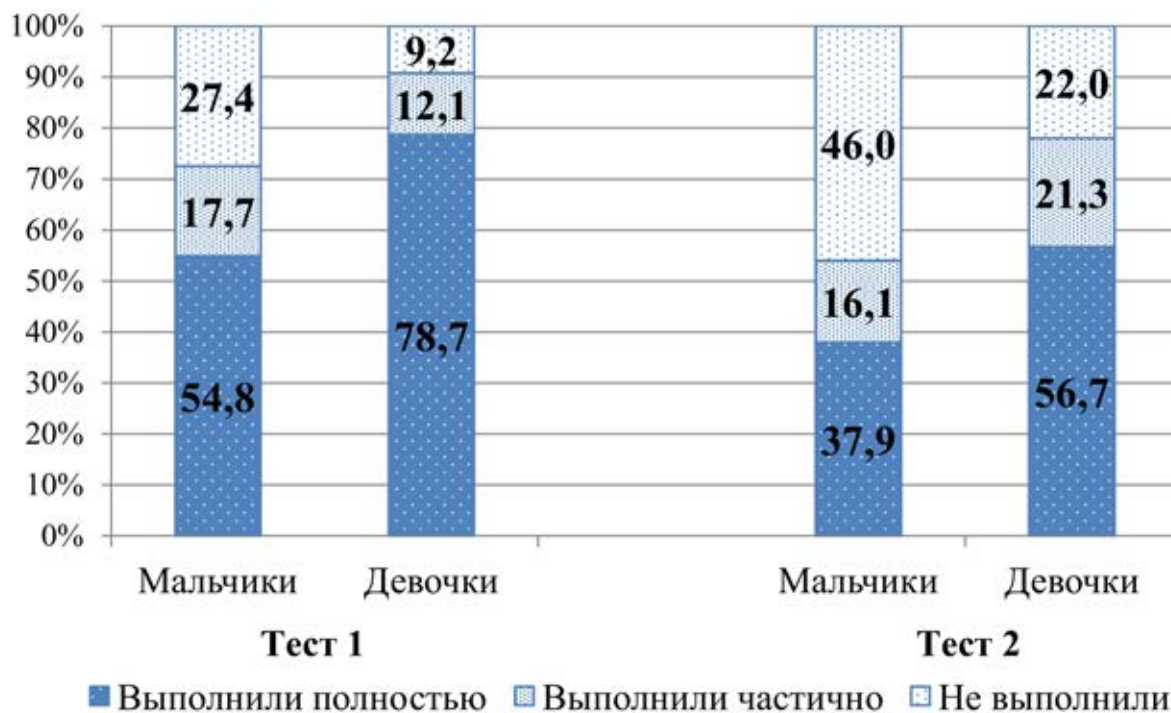
Тест	Степень выполнения	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)	
		абс.	%	абс.	%
МТ состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (тест 1)	Не выполнен	34	27,4±4,0	13	9,2±2,4***
	Выполнен частично	22	17,7±3,4	17	12,1±2,7
	Выполнен в полном объеме	68	54,8±4,5	111	78,7±3,4***
МТ состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (тест 2)	Не выполнен	57	46,0±4,5	31	22,0±3,5***
	Выполнен частично	20	16,1±3,3	30	21,3±3,4
	Выполнен в полном объеме	47	37,9±4,4	80	56,7±4,2**
МТ состояния мышц и связок туловища (тест 3)	Не выполнен	26	21,0±3,7	8	5,7±1,9***
	Выполнен частично	35	28,2±4,0	25	17,7±3,2*
	Выполнен в полном объеме	63	50,8±4,5	108	76,6±3,6***
МТ состояния мышц и связок таза и нижних конечностей (тест 4)	Не выполнен	6	4,8±1,9	9	6,4±2,1
	Выполнен частично	55	44,4±4,5	53	37,6±4,1
	Выполнен в полном объеме	63	50,8±4,5	79	56,0±4,2

*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце учебного года,  $p < 0,001$

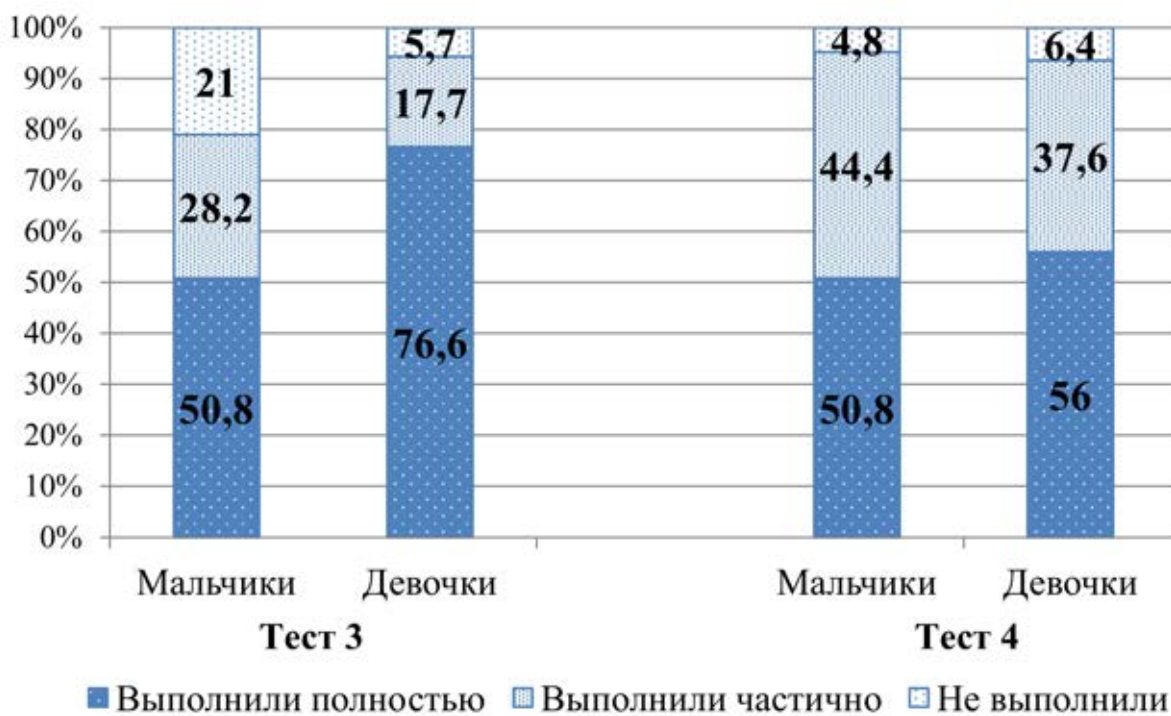
Мышечно-связочный аппарат шеи и плечевого пояса чаще закрепощен у мальчиков, чем у девочек (тест 1 в полном объеме выполнили 54,8±4,5% мальчиков и 78,7±3,4% девочек,  $p < 0,001$ ; не выполнили – 27,4±4,0% мальчиков и 9,2±2,4% девочек,  $p < 0,001$ ; тест 2 в полном объеме выполнили 37,9±4,4% мальчиков и 56,7±4,2% девочек,  $p < 0,01$ ; не выполнили – 46,0±4,5% мальчиков и 22,0±3,5% девочек,  $p < 0,001$ ) (Рисунок 4.1.5).

Мышечно-связочный аппарат туловища также чаще закрепощен у мальчиков, чем у девочек (тест 3 в полном объеме выполнили 50,8±4,5% мальчиков и 76,6±3,6% девочек,  $p < 0,001$ ; выполнили частично – 28,2±4,0% мальчиков и 17,7±3,2% девочек,  $p < 0,05$ ; не выполнили – 21,0±3,7% мальчиков и 5,7±1,9% девочек,  $p < 0,001$ ) (Рисунок 4.1.6). Различий в функциональном состоянии мышечно-связочного аппарата таза и нижних конечностей между мальчиками и девочками

не выявлено (выполнили тест 4 в полном объеме  $50,8 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $56,0 \pm 4,2\%$  девочек,  $p > 0,05$ ) (Рисунок 4.1.6).



**Рисунок 4.1.5** – Результаты тестирования мышечно-связочного аппарата шеи и плечевого пояса (тесты 1 и 2) у младших школьников разного пола



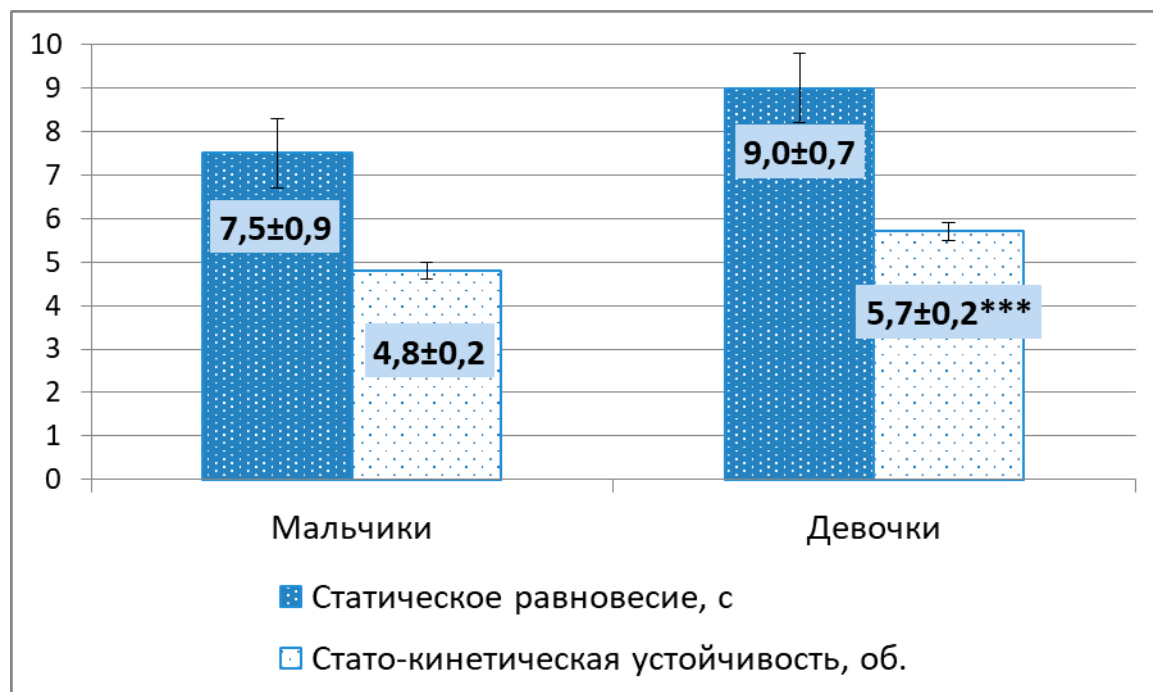
**Рисунок 4.1.6** – Результаты тестирования мышечно-связочного аппарата туловища (тест 3), таза и нижних конечностей (тест 4) у младших школьников разного пола

Анализ значений функциональных показателей, характеризующих сенсорно-интегративную функцию вестибулярного анализатора, играющую важную роль в развитии ребенка [Ayres A., 2005], выявил у девочек более высокие, чем у мальчиков, уровни статического равновесия и статокинетической устойчивости (Таблица 4.1.4, Рисунки 4.1.7, 4.1.8).

**Таблица 4.1.4** – Результаты оценки функциональных показателей вестибулярного анализатора у мальчиков и девочек младшего школьного возраста

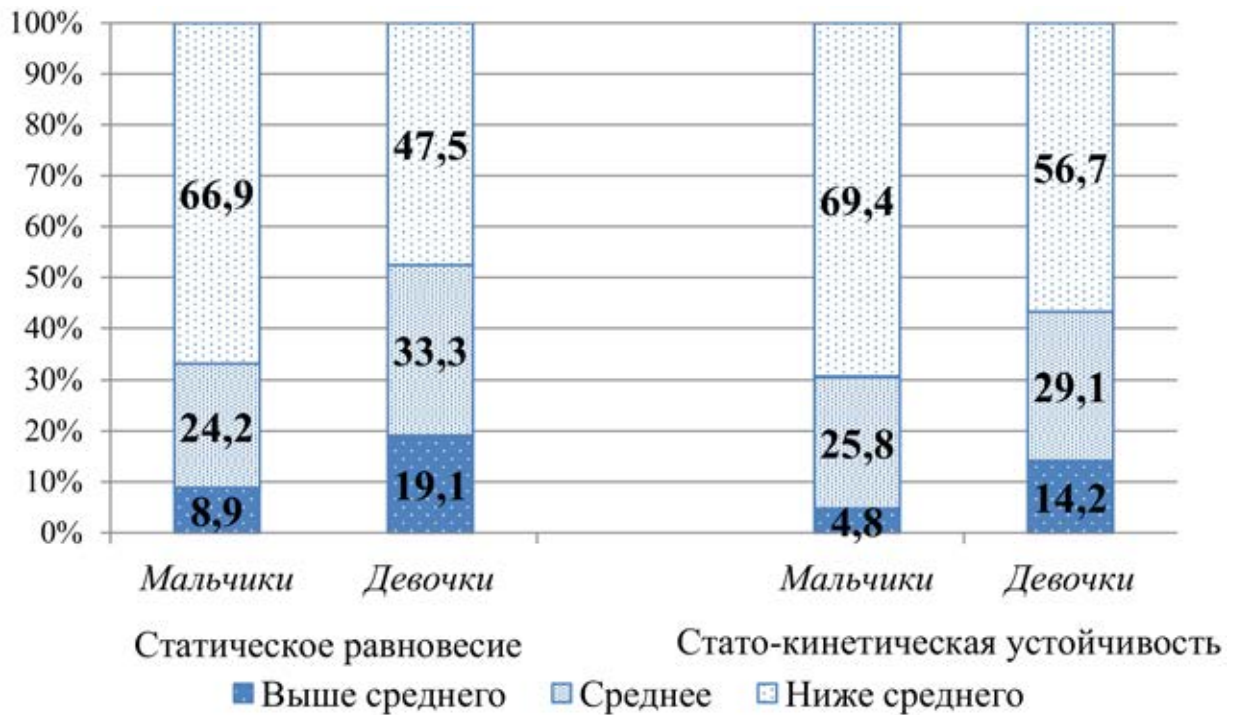
Тест	Степень выполнения	Мальчики (n = 124)		Девочки (n = 141)		
Статическое равновесие	Средние значения, с		7,5±0,9		9,0±0,7	
	Распределение по уровням (абс. и %)	Ниже среднего	83	66,9±4,2	67	47,5±4,2**
		Среднее	30	24,2±3,8	47	33,3±4,0
		Выше среднего	11	8,9±2,6	27	19,1±3,3*
Статокинетическая устойчивость	Средние значения, об.		4,8±0,2		5,7±0,2***	
	Распределение по уровням (абс. и %)	Ниже среднего	86	69,4±4,1	80	56,7±4,2*
		Среднее	32	25,8±3,9	41	29,1±3,8
		Выше среднего	6	4,8±1,9	20	14,2±2,9**

*Примечание* – \* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий между мальчиками и девочками,  $p < 0,001$



**Рисунок 4.1.7** – Функциональные показатели вестибулярного анализатора у младших школьников разного пола (средние значения)





**Рисунок 4.1.8.** – Функциональные показатели вестибулярного анализатора у младших школьников разного пола (распределение по уровням)

Среднее время устойчивости в заданной позе по результатам проведения координаторной пробы «Аист» у мальчиков составило  $7,5 \pm 0,9$  с, у девочек –  $9,0 \pm 0,7$  с ( $p > 0,05$ ).

Уровень статического равновесия выше среднего зафиксирован у  $8,9 \pm 2,6\%$  мальчиков и  $19,1 \pm 3,3\%$  девочек ( $p < 0,05$ ); ниже среднего – у  $66,9 \pm 4,2\%$  мальчиков и  $47,5 \pm 4,2\%$  девочек ( $p < 0,01$ ).

Средний уровень статокинетической устойчивости мальчиков достоверно ниже, чем у девочек ( $4,8 \pm 0,2$  об. и  $5,7 \pm 0,2$  об., соответственно,  $p < 0,001$ ).

Уровень статокинетической устойчивости выше среднего зафиксирован у  $4,8 \pm 1,9\%$  мальчиков и  $14,2 \pm 2,9\%$  девочек ( $p < 0,01$ ); ниже среднего – у  $69,4 \pm 4,1\%$  мальчиков и  $56,7 \pm 4,2\%$  девочек ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, показатели функциональных возможностей вестибулярного аппарата девочек превышают аналогичные показатели мальчиков младшего школьного возраста.

Полученные результаты коррелируют с данными зарубежных авторов о более раннем формировании системы постурального контроля у девочек [Geldhof E., Cardon G., De Bourdeauhuij I. et al., 2006; Smith A. W., Ulmer F. U., Wong D. P., 2012].

## 4.2. Комплексная оценка физической подготовленности младших школьников разного пола

Для оценки исходного уровня физической подготовленности участвующих в исследовании детей проведен анализ результатов прохождения ими испытаний, включенных в состав Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО) (Таблица 4.2.1):

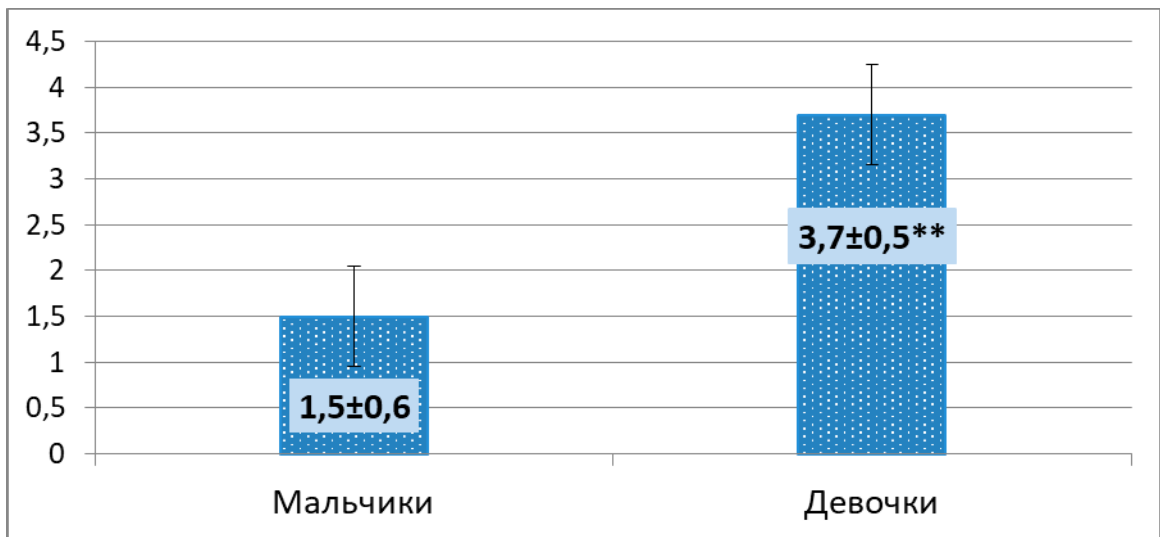
- бег на 30 метров (с),
- прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см),
- подтягивание из виса на высокой перекладине (кол-во раз, мальчики),
- подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (кол-во раз, девочки),
- наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи, см);
- метание мяча весом 150 г (м).

**Таблица 4.2.1** – Результаты прохождения младшими школьниками разного пола испытаний, включенных в состав Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО)

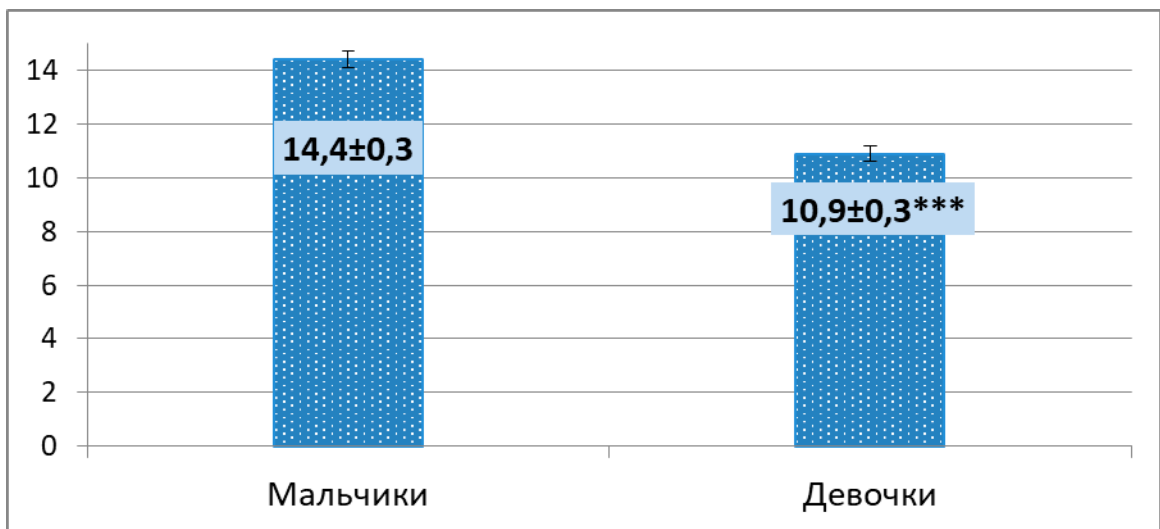
<i>Тест (испытание) ВФСК ГТО</i>	<i>Мальчики (n = 124)</i>	<i>Девочки (n = 141)</i>
Бег на 30 м (с)	6,39±0,05	6,39±0,04
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	125,0±1,3	125,1±1,2
Подтягивание из виса на высокой перекладине (раз)	1,2±0,1	–
Подтягивание из виса на низкой перекладине (раз)	–	7,5±0,2
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (см)	1,5±0,6	3,7±0,5**
Метание мяча весом 150 г (м)	14,4±0,3	10,9±0,3***
<i>Примечание</i> – ** – достоверность различий между мальчиками и девочками, $p < 0,01$ ; *** – достоверность различий в начале и конце учебного года, $p < 0,001$		

Проведенный анализ выявил различия между детьми разного пола по результатам испытаний «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» (1,5±0,6 см и 3,7±0,5 см у мальчиков и девочек, соответственно,  $p < 0,01$ ) и «метание мяча весом 150 г» (14,4±0,3 м и 10,9±0,3 м у мальчиков и девочек, соответственно,  $p < 0,001$ ) (Рисунки 4.2.1, 4.2.2).





**Рисунок 4.2.1** – Результат испытания ВФСК ГТО «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, см



**Рисунок 4.2.2** – Результат испытания ВФСК ГТО «метание мяча весом 150 г» у мальчиков и девочек младшего школьного возраста, м

Различия в результатах испытаний «бег на 30 метров» и «прыжок в длину с места толчком двумя ногами» между мальчиками и девочками не выявлены.

Испытания «подтягивание из виса на высокой перекладине», «подтягивание из виса лежа на низкой перекладине» проходили, соответственно, только мальчики и только девочки, в связи с чем, результаты указанных испытаний не сравнивались между детьми разного пола.

В целях углубленного изучения особенностей динамики физической подготовленности мальчиков и девочек проведена сравнительная оценка результатов прохождения испытаний детьми разного пола в начале и конце учебного года.

Анализ средних значений (Таблицы 4.2.2 и 4.2.3) показал достоверное улучшение как у мальчиков, так и у девочек в динамике учебного года значений показателей, характеризующих скоростные, скоростно-силовые и координационные возможности, что связано как с естественными процессами роста и развития детей, так и влиянием регулярных занятий физической культурой:

**Таблица 4.2.2** – Динамика средних значений показателей физической подготовленности у мальчиков младшего школьного возраста в течение учебного года

Наименование испытания (теста)	Среднее значение ( $M \pm m$ )		Средний относительный прирост
	начало учебного года	конец учебного года	
Бег на 30 метров (с)	6,28** $\pm$ 0,06	5,9** $\pm$ 0,06	6,1%
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	122,8** $\pm$ 1,7	129,3** $\pm$ 1,7	5,5%
Метание мяча весом 150 г (м)	14,4** $\pm$ 0,3	16,9** $\pm$ 0,3	18,8%
Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	0,79 $\pm$ 0,12	1,02 $\pm$ 0,12	19,6%
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи, см)	1,47 $\pm$ 0,57	0,88 $\pm$ 0,55	-0,59 см
<i>Примечание</i> – **достоверность различий в начале и конце учебного года, $p < 0,01$			

**Таблица 4.2.3** – Динамика средних значений показателей физической подготовленности у девочек младшего школьного возраста в течение учебного года

Наименование испытания (теста)	Среднее значение ( $M \pm m$ )		Средний относительный прирост
	начало учебного года	конец учебного года	
Бег на 30 метров (с)	6,43** $\pm$ 0,06	6,07** $\pm$ 0,06	5,6%
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	124,0* $\pm$ 1,8	129,6* $\pm$ 1,7	4,7%
Метание мяча весом 150 г (м)	10,9** $\pm$ 0,3	12,4** $\pm$ 0,3	14,7%
Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	7,58** $\pm$ 0,36	9,3** $\pm$ 0,40	32,3%
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи, см)	3,72 $\pm$ 0,54	2,99 $\pm$ 0,57	-0,73 см
<i>Примечание</i> –* – достоверность различий в начале и конце учебного года, $p < 0,05$ ; ** – достоверность различий в начале и конце учебного года, $p < 0,01$			

– средний прирост результатов теста «бег на 30 метров» составил 6,1% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 5,6% у девочек ( $p < 0,01$ );

– средний прирост результатов теста «прыжок в длину с места толчком двумя ногами» составил 5,5% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 4,7% у девочек ( $p < 0,05$ );

– средний прирост результатов теста «метание мяча весом 150 г» составил 18,8% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 14,7% у девочек ( $p < 0,01$ ).

Достоверный прирост показателей, характеризующих силовые возможности организма, зафиксирован в течение учебного года только у девочек, что, по-видимому, связано с различиями в самих тестах, предусмотренных Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) для детей разного пола.

Результат теста «подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см», при выполнении которого значительную роль играют не только силовые, но и координационные возможности и выносливость, у девочек в среднем увеличился на 32,3% ( $p < 0,01$ ).

Результат теста «подтягивание из виса на высокой перекладине», характеризующего преимущественно силовые возможности, у мальчиков увеличился недостоверно, в среднем на 19,6% ( $p > 0,05$ ).

Изменение показателя, характеризующего гибкость – «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» – статистически недостоверное, с тенденцией к уменьшению, и составило -0,59 см у мальчиков и -0,73 см у девочек ( $p > 0,05$ ).

Динамика распределения результатов оценки физической подготовленности по уровням испытаний (тестов) ВФСК «ГТО» (Таблицы 4.2.4, 4.2.5) отличается от динамики средних значений, что связано с переходом к концу учебного года значительной доли детей, входящих в обследуемую группу, с первой возрастной ступени ВФСК «ГТО» (от 6 до 8 лет) на вторую (от 9 до 10 лет), с соответствующим возрастанием строгости нормативов.

В начале учебного года в возрастную группу 9-10 лет попадали 45,6% мальчиков и 39,7% девочек; в конце учебного года – 91,2% мальчиков и 79,5% девочек.

Различия выявлены у мальчиков в результатах испытания «прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – снижение доли результатов, соответствующих «золотому знаку» с  $11,8 \pm 3,9\%$  до  $2,9 \pm 2,0\%$  ( $p < 0,05$ ); у девочек – в результатах испытания «бег на 30 метров» – снижение доли результатов, соответствующих «золотому знаку» с  $25,6 \pm 4,9\%$  до  $6,4 \pm 2,8\%$  ( $p < 0,01$ ).

**Таблица 4.2.4** – Динамика результатов оценки значений показателей физической подготовленности у мальчиков младшего школьного возраста в течение учебного года на соответствие уровням испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»

Наименование испытания (теста)	Уровень ВФСК ГТО	Доля детей, % (M±m)	
		начало учебного года	конец учебного года
Бег на 30 метров (с)	Без знака	25,0±5,3	19,1±4,8
	Бронзовый знак	11,8±3,9	11,8±3,9
	Серебряный знак	47,1±6,1	45,6±6,0
	Золотой знак	16,2±4,5	23,5±5,1
	Выполнили норматив всего	75,0±5,3	80,9±4,8
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	Без знака	36,8±5,8	51,5±6,1
	Бронзовый знак	26,5±5,4	19,1±4,8
	Серебряный знак	25,0±5,3	26,5±5,4
	Золотой знак	11,8±3,9	2,9±2,0*
	Выполнили норматив всего	63,2±5,8	48,5±6,1
Метание мяча весом 150 г (м)	Без знака	89,7±3,7	70,6±5,5**
	Бронзовый знак	10,3±3,7	19,1±4,8
	Серебряный знак	0,0±0,0	10,3±3,7**
	Золотой знак	0,0±0,0	0,0±0,0
	Выполнили норматив всего	10,3±3,7	29,4±5,5**
Подтягивание из виса на вы- сокой перекладине (количество раз)	Без знака	75,0±5,3	67,6±5,7
	Бронзовый знак	19,1±4,8	23,5±5,1
	Серебряный знак	5,9±2,9	8,8±3,4
	Золотой знак	0,0±0,0	0,0±0,0
	Выполнили норматив всего	25,0±5,3	32,4±5,7
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической ска- мье (от уровня скамьи, см)	Без знака	54,4±6,0	54,4±6,0
	Бронзовый знак	13,2±4,1	17,6±4,6
	Серебряный знак	19,1±4,8	16,2±4,5
	Золотой знак	13,2±4,1	11,8±3,9
	Выполнили норматив всего	45,6±6,0	45,6±6,0

*Примечание* – Достоверность различий в начале и конце учебного года: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$

**Таблица 4.2.5** – Динамика результатов оценки значений показателей физической подготовленности у девочек младшего школьного возраста в течение учебного года на соответствие уровням испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»

Наименование испытания (теста)	Уровень ВФСК ГТО	Доля детей, % (M±m)	
		начало учебного года	конец учебного года
Бег на 30 метров (с)	Без знака	23,1±4,8	34,6±5,4
	Бронзовый знак	10,3±3,4	14,1±3,9
	Серебряный знак	41,0±5,6	44,9±5,6
	Золотой знак	25,6±4,9	6,4±2,8**
	Выполнили норматив всего	76,9±4,8	65,4±5,4
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	Без знака	20,5±4,6	25,6±4,9
	Бронзовый знак	19,2±4,5	19,2±4,5
	Серебряный знак	44,9±5,6	44,9±5,6
	Золотой знак	15,4±4,1	10,3±3,4
	Выполнили норматив всего	79,5±4,6	74,4±4,9

## Продолжение таблицы 4.2.5.

Наименование испытания (теста)	Уровень ВФСКИТО	Доля детей, % (M±m)	
		начало учебного года	конец учебного года
Метание мяча весом 150 г (м)	Без знака	76,9±4,8	50,0±5,7**
	Бронзовый знак	16,7±4,2	33,3±5,3*
	Серебряный знак	3,8±2,2	12,8±3,8*
	Золотой знак	2,6±1,8	3,8±2,2
	Выполнили норматив всего	23,1±4,8	50,0±5,7**
Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см (количество раз)	Без знака	19,2±4,5	11,5±3,6
	Бронзовый знак	20,5±4,6	24,4±4,9
	Серебряный знак	50,0±5,7	51,3±5,7
	Золотой знак	10,3±3,4	12,8±3,8
	Выполнили норматив всего	80,8±4,5	88,5±3,6
Наклон вперед из положения стоя на гимна- стической скамье (от уровня скамьи, см)	Без знака	51,3±5,7	46,2±5,6
	Бронзовый знак	14,1±3,9	26,9±5,0*
	Серебряный знак	19,2±4,5	15,4±4,1
	Золотой знак	15,4±4,1	11,5±3,6
	Выполнили норматив всего	48,7±5,7	53,8±5,6

*Примечание* –\* – достоверность различий в начале и конце учебного года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце учебного года,  $p < 0,01$

Существенно улучшились, как у мальчиков, так и у девочек, результаты теста «метание мяча весом 150 г», нормативы по которому в составе ВФСК «ГТО» представлены начиная со второй ступени, и использовались для оценки прохождения теста детьми как 8, так и 9 лет.

Среди мальчиков по данному тесту достоверно снизилась доля результатов ниже нормативов ВФСК «ГТО» – с 89,7±3,7% до 70,6±5,5% ( $p < 0,01$ ); достоверно увеличились:

– доля результатов на уровне «серебряного знака» – с 0% до 10,3±3,7% ( $p < 0,01$ );

– общая доля выполнивших норматив – с 10,3±3,7% до 29,4±5,5% ( $p < 0,01$ ).

Среди девочек по данному тесту также достоверно снизилась доля результатов ниже нормативов ВФСК «ГТО» – с 76,9±4,8% до 50,0±5,7% ( $p < 0,01$ ); достоверно увеличилась доля результатов на уровне «бронзового знака» – с 16,7±4,2% до 33,3±5,3% ( $p < 0,05$ ), «серебряного знака» – с 3,8±2,2% до 12,8±3,8% ( $p < 0,05$ ) и общая доля выполнивших норматив – с 23,1±4,8% до 50,0±5,7% ( $p < 0,01$ ).

Кроме того, среди девочек достоверно увеличилась доля результатов теста «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» на уровне «бронзового знака» с  $14,1 \pm 3,9\%$  до  $26,9 \pm 5,0\%$ .

Результаты исследования показывают, что возрастной период 8-9 лет является сенситивным периодом для развития у детей скоростных, силовых, скоростно-силовых и координационных возможностей организма и таких физических качеств, как быстрота бега и движений рук, динамическая и статическая сила рук и ног, прыгучесть, ловкость.

У мальчиков в данном возрасте наблюдается тенденция к более высоким, по сравнению с девочками, темпам развития скоростных, скоростно-силовых и координационных возможностей, чем у девочек, что коррелирует с результатами исследований зарубежных авторов [Catley M. J., Tomkinson G. R., 2013; Gontarev S., Kalac R., Velickovska L. A. et al. 2018; Marta C. C., Marinho D. A., Barbosa T. M. et al., 2012; Tomkinson G. R., Carver K. D., Atkinson F. et al., 2018; Tomkinson G. R., Lang J. J., Tremblay M. S. et al., 2017].

Девочки превосходят мальчиков в испытаниях на определение гибкости (наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье), но уступают в тестах, связанных с уровнями динамической силы, ловкости и быстроты движения рук (метание мяча весом 150 г), что также соотносится с результатами зарубежных исследований [Golle K., Muehlbauer T., Wick D. et al., 2015; Gontarev S., Kalac R., Velickovska L. A. et al. 2018].

С учетом представленных данных, в целях гигиенической оптимизации занятий физической культурой в младшей школе и практической реализации преимуществ гендерного подхода к обучению, при организации уроков физической культуры следует учитывать выявляемые различия как в уровнях, так и темпах прироста показателей физической подготовленности мальчиков и девочек.

Для повышения профилактической и оздоровительной эффективности физического воспитания мальчиков и девочек целесообразно проводить уроки физической культуры дифференцированно в зависимости от пола детей, что позволит, с

одной стороны, обеспечить соответствие объема нагрузки и сложности выполняемых детьми разного пола упражнений особенностям уровней и темпов развития их физических качеств, и с другой стороны – интегрировать в структуру уроков подвижные и игры и упражнения развивающей направленности, поддерживающие и усиливающие физические качества и функции организма мальчиков и девочек, которые развиты у них в меньшей степени.

Таким образом, оценка и анализ показателей физической подготовленности младших школьников 8–9 лет разного пола в динамике учебного года позволили выявить особенности уровней и темпов развития физических качеств у детей младшего школьного возраста с позиций полового диморфизма, что может быть использовано для обоснования дифференцированного по полу подхода к организации их физического воспитания.

Возрастной период 8–9 лет является сенситивным периодом для развития у детей скоростных, силовых, скоростно-силовых и координационных возможностей организма и таких физических качеств, как быстрота бега и движений рук, динамическая и статическая сила рук и ног, прыгучесть, ловкость.

У мальчиков 8–9 лет наблюдается тенденция к более высоким, чем у девочек, темпам развития скоростных, скоростно-силовых и координационных возможностей.

Девочки превосходят мальчиков в испытаниях на определение гибкости, но уступают в тестах, связанных с уровнями динамической силы, ловкости и быстроты движения рук.

Для повышения профилактической и оздоровительной эффективности физического воспитания мальчиков и девочек целесообразно проводить уроки физической культуры дифференцированно в зависимости от пола детей, что позволит, с одной стороны, обеспечить соответствие объема нагрузки и сложности выполняемых детьми разного пола упражнений особенностям уровней и темпов развития их физических качеств, и с другой стороны – интегрировать в структуру уроков подвижные и игры и упражнения развивающей направленности, поддерживающие и усиливающие физические качества и функции организма мальчиков и девочек, которые развиты у них в меньшей степени.

### **4.3. Предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе анализа нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»**

Особенности полового диморфизма показателей физической подготовленности у детей, в том числе в младшем школьном возрасте, учитываются при установлении государственных требований к уровню физической подготовленности населения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (далее – ВФСК ГТО, комплекс), введенного в действие Президентом России указом № 172 от 24 марта 2014 года в целях совершенствования государственной политики в области физической культуры и спорта, создания эффективной системы физического воспитания, направленной на развитие человеческого потенциала и укрепление здоровья населения.

ВФСК ГТО на практике реализует принцип дифференциации нормативов физической подготовленности детей в зависимости как от их возраста, так и от пола. Важными принципами комплекса являются его оздоровительная и личностно ориентированная направленность.

Министерством спорта Российской Федерации 19 июня 2017 года в соответствии с «Положением о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» утверждены новые государственные требования к уровню физической подготовленности населения на 2018–2021 годы (Приказ Минспорта России от 19.06.2017 № 542).

Новая редакция требований ВФСК ГТО подготовлена с учетом более миллиона результатов прохождения испытаний, полученных по итогам апробации комплекса в период 2014-2017 гг., одобрена ведущими спортивными ВУЗами России, Министерством обороны России, общероссийскими спортивными объединениями.

Проведенный нами для выявления закономерностей развития и физической подготовленности девочек и мальчиков младшего школьного возраста сравнительный анализ новых и ранее действовавших (Приказ Минспорта России от 08.07.2014 № 575) нормативных требований ВФСК ГТО к уровню физической подготовлен-



ности выявил особенности установленных на 2014–2017 гг. и 2018–2021 гг. нормативов испытаний (тестов) ВФСК ГТО I (6–8 лет) и II (9–10 лет) ступеней для детей разного пола.

При рассмотрении требований ВФСК ГТО к уровню физической подготовленности детей младшего школьного возраста обращает на себя внимание тот факт, что нормативы большинства испытаний (тестов), установлены дифференцированно для мальчиков и девочек.

Для большей части испытаний (тестов) I и II ступеней – скоростных, скоростно-силовых, силовых показателей и показателей выносливости – как на 2014–2017 гг., так и на 2018–2021 гг., для мальчиков установлены более строгие нормативы, чем для девочек.

Норматив по одному из испытаний – «Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)» – в составе I и II ступеней ГТО установлен только для мальчиков.

Среди требований, установленных на 2018–2021 гг., исключение составляют показатель гибкости «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)», который подразумевает бóльшую гибкость девочек, чем мальчиков, а также тесты «Плавание на 25 м (мин, с)» и «Плавание на 50 м (мин, с)», по которым для мальчиков и девочек установлены равные требования.

Различия уровней сложности установленных требований связаны с объективными особенностями физического и психофизиологического развития детей младшего школьного возраста в зависимости от пола, описанными в научной литературе [Седова А. С., 2014; Храмцов П. И., Седова А. С., Березина Н. А., Вятлева О. А., 2015; Моргачёв О. В., 2017, 2018].

Нормативы ВФСК ГТО на 2018–2021 гг., в сравнении с нормативами на 2014–2017 гг., претерпели существенные разнонаправленные изменения (Таблицы 4.3.1, 4.3.2), внесенные с учетом опыта внедрения комплекса на I–III этапах в период 2014–2017 гг. (Распоряжение Правительства РФ от 30.06.2014 № 1165-р).

**Таблица 4.3.1** – Сравнительный анализ нормативов I ступени Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне», установленных на 2014-2017 и 2018-2021 гг. для детей разного пола (↑ – требования повышены; ↓ – требования понижены)

Испытание	Год	Мальчики			Девочки		
		Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак	Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 6 до 8 лет)</b>							
Скоростные показатели							
Бег на 30 м (с)	2014	6,9	6,7	5,9	7,2	7,0	6,2
	2018	6,9	6,7	<b>6,0 ↓</b>	<b>7,1 ↑</b>	<b>6,8 ↑</b>	6,2
Скоростно-силовые показатели							
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	2014	115	120	140	110	115	135
	2018	<b>110 ↓</b>	120	140	<b>105 ↓</b>	115	135
Силовые показатели							
Подтягивание из виса на высокой перекладине (кол-во раз)	2014	2	3	4	–	–	–
	2018	2	3	4	–	–	–
Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (кол-во раз)	2014	5	6	13	4	5	11
	2018	<b>6 ↑</b>	<b>9 ↑</b>	<b>15 ↑</b>	4	<b>6 ↑</b>	11
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	2014	7	9	17	4	5	11
	2018	7	<b>10 ↑</b>	17	4	<b>6 ↑</b>	11
Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>30</b>
Показатели ловкости и координации							
Метание теннисного мяча в цель, дистанция 6 м (кол-во раз)	2014	2	3	4	2	3	4
	2018	2	3	4	<b>1 ↓</b>	<b>2 ↓</b>	<b>3 ↓</b>
Челночный бег 3×10 м (с)	2014	10,4	10,1	9,2	10,9	10,7	9,7
	2018	<b>10,3 ↑</b>	<b>10,0 ↑</b>	9,2	<b>10,6 ↑</b>	<b>10,4 ↑</b>	<b>9,5 ↑</b>
Показатели выносливости							
Смешанное передвижение на 1000 м (мин, с)	2014	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
	2018	<b>7,10</b>	<b>6,40</b>	<b>5,20</b>	<b>7,35</b>	<b>7,05</b>	<b>6,00</b>
Бег на лыжах на 1 км (мин, с)	2014	8,45	8,30	8,00	9,15	9,00	8,30
	2018	<b>10,15 ↓</b>	<b>9,00 ↓</b>	8,00	<b>11,00 ↓</b>	<b>9,30 ↓</b>	8,30
Бег на лыжах на 2 км (мин, с)	2014	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
	2018	–	–	–	–	–	–
Смешанное передвижение на 1,5 км по пересеченной местности	2014	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
	2018	–	–	–	–	–	–
Смешанное передвижение по пересеченной местности на 1 км (мин, с)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>10,15</b>	<b>9,00</b>	<b>8,00</b>	<b>11,00</b>	<b>9,30</b>	<b>8,30</b>

## Продолжение таблицы 4.3.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Плавание без учета времени (м)	2014	10	10	15	10	10	15
	2018	–	–	–	–	–	–
Плавание на 25 м (мин, с)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>3,00</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>	<b>3,00</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>
Показатели гибкости							
Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу	2014	Касание пола пальцами рук	Касание пола пальцами рук	Достать пол ладонями	Касание пола пальцами рук	Касание пола пальцами рук	Достать пол ладонями
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи - см)	2018	<b>+1</b>	<b>+3</b>	<b>+7</b>	<b>+3</b>	<b>+5</b>	<b>+9</b>

**Таблица 4.3.2** – Сравнительный анализ нормативов II ступени Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне», установленных на 2014–2017 и 2018–2021 гг. для детей разного пола (↑ – требования повышены; ↓ – требования понижены)

<i>Испытание</i>	<i>Год</i>	<i>Мальчики</i>			<i>Девочки</i>		
		Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак	Бронзовый знак	Серебряный знак	Золотой знак
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<b>II. СТУПЕНЬ (возрастная группа от 9 до 10 лет)</b>							
Скоростные показатели							
Бег на 60 м (с)	2014	12,0	11,6	10,5	12,9	12,3	11,0
	2018	<b>11,9 ↑</b>	<b>11,5 ↑</b>	<b>10,4 ↑</b>	<b>12,4 ↑</b>	<b>12,0 ↑</b>	<b>10,8 ↑</b>
Бег на 30 м (с)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>6,2</b>	<b>6,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,4</b>	<b>6,2</b>	<b>5,6</b>
Скоростно-силовые показатели							
Прыжок в длину с разбега (см)	2014	190	220	290	190	200	260
	2018	<b>210 ↑</b>	<b>225 ↑</b>	<b>285 ↓</b>	190	200	<b>250 ↓</b>
Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	2014	130	140	160	125	130	150
	2018	130	140	160	<b>120 ↓</b>	130	150
Метание мяча весом 150 г (м)	2014	24	27	32	13	15	17
	2018	<b>19 ↓</b>	<b>22 ↓</b>	<b>27 ↓</b>	13	15	<b>18 ↑</b>
Силовые показатели							
Подтягивание из виса на высокой перекладине (кол-во раз)	2014	2	3	5	–	–	–
	2018	2	3	5	–	–	–
Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (кол-во раз)	2014	–	–	–	7	9	15
	2018	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	7	9	15
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	2014	9	12	16	5	7	12
	2018	<b>10 ↑</b>	<b>13 ↑</b>	<b>22 ↑</b>	5	7	<b>13 ↑</b>
Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>36</b>

## Продолжение таблицы 4.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Показатели ловкости и координации							
Челночный бег 3×10 м (с)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>9,6</b>	<b>9,3</b>	<b>8,5</b>	<b>9,9</b>	<b>9,9</b>	<b>9,5</b>
Показатели выносливости							
Бег на 1000 м (мин, с)	2014	6,30	6,10	4,50	6,50	6,30	6,00
	2018	<b>6,10 ↑</b>	<b>5,50 ↑</b>	4,50	<b>6,30 ↑</b>	<b>6,20 ↑</b>	<b>5,10 ↑</b>
Бег на лыжах на 1 км (мин, с)	2014	8,15	7,45	6,45	8,40	8,20	7,30
	2018	8,15	7,45	6,45	<b>10,00 ↓</b>	8,20	7,30
Бег на лыжах на 2 км (мин, с)	2014	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
	2018	–	–	–	–	–	–
Кросс на 2 км по пересеченной местности (мин, с)	2014	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени	Без учета времени
	2018	<b>18,00</b>	<b>16,00</b>	<b>13,00</b>	<b>19,00</b>	<b>17,30</b>	<b>15,00</b>
Плавание без учета времени (м)	2014	25	25	50	25	25	50
	2018	–	–	–	–	–	–
Плавание на 50 м (мин, с)	2014	–	–	–	–	–	–
	2018	<b>3,00</b>	<b>2,40</b>	2,30	<b>3,00</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>
Показатели гибкости							
Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу	2014	Касание пола пальцами рук		Достать пол ладонями	Касание пола пальцами рук		Достать пол ладонями
Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)	2018	<b>+2</b>	<b>+4</b>	<b>+8</b>	<b>+3</b>	<b>+5</b>	<b>+11</b>

С 2018 года в ВФСК ГТО введены новые испытания, отдельные тесты исключены или заменены.

В составе ступени I добавлено испытание «Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз за 1 мин)». Исключен «Бег на лыжах на 2 км без учета времени». Заменены тесты «Смешанное передвижение на 1,5 км по пересеченной местности без учета времени» на «Смешанное передвижение по пересеченной местности на 1 км (мин, с)»; «Плавание без учета времени (м)» на «Плавание на 25 м (мин, с)»; «Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу» на «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)».

В составе ступени II добавлены испытания «Бег на 30 м (с)», «Челночный бег 3×10 м (с)», «Поднимание туловища из положения лежа на спине (количество раз

за 1 мин)». Для мальчиков добавлена возможность сдачи норматива «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (количество раз)», ранее предусмотренного только для девочек. Исключен «Бег на лыжах на 2 км (мин, с)». Заменены тесты «Кросс на 2 км по пересеченной местности без учета времени» на «Кросс на 2 км по пересеченной местности (мин, с)»; «Плавание без учета времени (м)» на «Плавание на 50 м (мин, с)»; «Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу» на «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)».

Изменения нормативных уровней различных испытаний (тестов) внесены как в сторону увеличения сложности их выполнения, так и в сторону её уменьшения.

Более жесткие нормативы для прохождения испытаний I и II ступеней установлены по скоростным показателям – как для мальчиков, так и для девочек («Челночный бег 3×10 м (с)», «Бег на 30 м (с)», «Бег на 60 м (с)»); а также по силовым показателям («Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине (кол-во раз)», «Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)»).

Изменились в сторону упрощения выполнения отдельные скоростно-силовые показатели (уровень «бронзовый знак» испытания «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)» для I ступени; уровень «золотой знак» испытания «Прыжок в длину с разбега (см)» для II ступени); а также для девочек показатель ловкости «Метание теннисного мяча в цель, дистанция 6 м (кол-во раз)» в составе I ступени.

Снизилась требования для мальчиков к результатам теста «Метание мяча весом 150 г (м)» II ступени по всем уровням. При этом, для девочек требования по уровню «золотой знак», напротив, повысились (но, тем не менее, остались существенно менее строгими, чем для мальчиков – 18 м против 27 м, соответственно). Требования для девочек по данному тесту по уровням «бронзовый знак» и «серебряный знак» остались без изменения.

Показатели выносливости изменены разнонаправленно: требования к результатам испытания «Бег на лыжах на 1 км (мин, с)» в составе I ступени изменились в

сторону снижения как для мальчиков, так и для девочек; а к результатам испытания «Бег на 1000 м (мин, с)» – напротив, в сторону повышения сложности.

Таким образом, нормативы испытаний (тестов) ВФСК ГТО установлены дифференцированно для детей разного пола, что связано с объективными особенностями физического и психофизиологического развития мальчиков и девочек младшего школьного возраста, которые подтверждаются и результатами собственных исследований в рамках настоящей работы.

Нормативы ВФСК ГТО, утвержденные на период 2018-2021 гг., по сравнению с ранее действовавшими нормативами претерпели заметные разнонаправленные изменения, внесенные с учетом опыта внедрения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса на I–III этапах в период 2014-2017 гг.

В соответствии с требованиями ВФСК ГТО I и II ступеней, по скоростным, скоростно-силовым, силовым показателям и показателям выносливости для мальчиков установлены более высокие нормативы, чем для девочек.

Для девочек более высокие нормативы установлены по испытанию (тесту) «Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи – см)», характеризующему уровень развития гибкости.

Следует отметить, что дифференцированный подход к установлению нормативов физической подготовленности для мальчиков и девочек обосновывается и применяется также и зарубежными исследователями, составляющими центильные таблицы референсных значений показателей физической подготовленности для детей разного пола и возраста в разных странах, в том числе Австралии [Catley M. J., 2013], Аргентине [Santander M. D., 2019], Европейских странах [De Miguel-Etayo P. et al., 2014; Golle K. et al., 2015; Gontarev S. et al., 2018; Tomkinson G. R. et al., 2018; Vanhelst J., 2020], Китае [Bi C., 2020] и США [Kohl III H. W., Cook H. D., 2013].

Представленные данные о функциональных показателях и физической подготовленности мальчиков и девочек показывают, что при подготовке детей к прохождению испытаний (тестов) ВФСК ГТО и сдаче нормативов физической подготовленности необходим дифференцированный подход к занятиям с мальчиками и девочками, учитывающий особенности развития функциональных систем их организма.

#### 4.4. Характеристика психоэмоционального состояния младших школьников разного пола

Психоэмоциональное состояние детей связано с влиянием факторов среды обитания, в том числе с воздействием школьной среды и уровнем соответствия образовательной нагрузки функциональным возможностям учащихся. Результаты исследования показали, что психоэмоциональная сфера мальчиков в данном возрасте более чувствительна к образовательной нагрузке.

Обследование детей с оценкой их психоэмоционального состояния по методике цветописа А. Н. Лутошкина проведено в начале и в конце учебного года. Полученные первичные данные проанализированы с применением стандартных методов статистической обработки.

По результатам исследования выделены три группы детей: с комфортным, нейтральным и дискомфортным психоэмоциональным состоянием.

В начале учебного года в комфортном психоэмоциональном состоянии находились  $51,6 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $68,1 \pm 3,9\%$  девочек ( $p < 0,01$ ); в нейтральном –  $27,4 \pm 4,0\%$  мальчиков и  $23,4 \pm 3,6\%$  девочек ( $p > 0,05$ ); в дискомфортном –  $21,0 \pm 3,7\%$  мальчиков и  $8,5 \pm 2,3\%$  девочек ( $p < 0,01$ ).

При повторном обследовании (в конце учебного года) комфортное психоэмоциональное состояние выявлено у  $39,5 \pm 4,4\%$  мальчиков и  $57,4 \pm 4,2\%$  девочек ( $p < 0,01$ ); нейтральное – у  $29,8 \pm 4,1\%$  мальчиков и  $31,2 \pm 3,9\%$  девочек ( $p > 0,05$ ); дискомфортное – у  $30,6 \pm 4,1\%$  мальчиков и  $11,3 \pm 2,7\%$  девочек ( $p < 0,001$ ).

В динамике учебного года достоверно уменьшилось количество детей с комфортным психоэмоциональным состоянием. Количество мальчиков с дискомфортным психоэмоциональным состоянием было достоверно больше, чем девочек, как в начале ( $p < 0,01$ ), так и в конце ( $p < 0,001$ ) учебного года. В конце учебного года достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между детьми разного пола выявлены в группах с комфортным (доля мальчиков меньше) и дискомфортным (доля мальчиков больше) психоэмоциональным состоянием.

Полученные результаты показывают, что психоэмоциональная сфера мальчиков в данном возрасте более чувствительна к учебной нагрузке в течение года,

чем у девочек, что следует учитывать при организации дифференцированных по полу форм обучения, в том числе при организации дифференцированных по полу уроков физического воспитания.

Таким образом, комплексная характеристика функционального состояния организма младших школьников разного пола выявила особенности функциональных показателей дыхательной, мышечно-связочной систем и вестибулярного анализатора у детей младшего школьного возраста с позиций полового диморфизма, что может быть использовано для обоснования дифференцированного по полу подхода к организации их физического воспитания.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что для повышения профилактической и оздоровительной эффективности уроков физической культуры в условиях дифференцированного физического воспитания целесообразно интегрировать в их структуру упражнения развивающей направленности с учетом особенностей функционального состояния организма детей разного пола, в том числе:

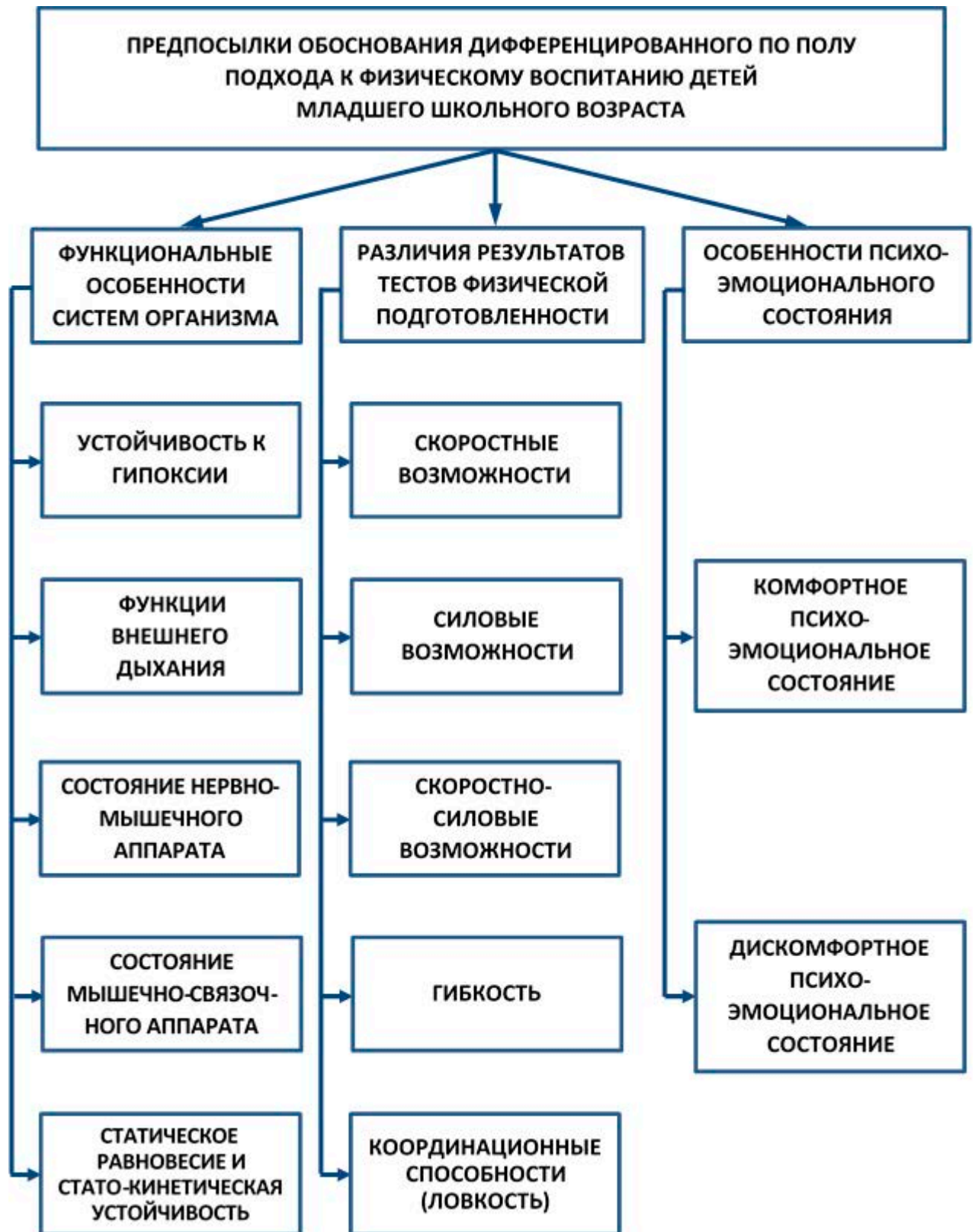
- подвижные игры и физические упражнения, способствующие развитию функций внешнего дыхания, в первую очередь, при занятиях с девочками;
- подвижные игры и физические упражнения, направленные на улучшение функционального состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц, особенно при занятиях с мальчиками;
- подвижные игры и физические упражнения, направленные на развитие статического равновесия и статокинетической устойчивости, преимущественно при занятиях с мальчиками.

#### **4.5. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников**

Представленная в настоящей главе комплексная характеристика функционального состояния организма и физической подготовленности младших школьников, результаты оценки особенностей их физического развития, функционального состояния организма и физических качеств позволяют сформулировать закономер-



ности и физиолого-гигиенические предпосылки для обоснования дифференцированного по полу подхода к физическому воспитанию детей младшего школьного возраста (Рисунок 4.5.1).



**Рисунок 4.5.1** – Физиолого-гигиенические предпосылки обоснования дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания детей младшего школьного возраста

#### ***4.5.1. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки функциональной готовности к физическим нагрузкам***

Между мальчиками и девочками младшего школьного возраста выявлены статистически значимые различия в распределении результатов функциональных тестов.

Мальчики более устойчивы к гипоксии, чем девочки, и имеют более значительные функциональные резервы, связанные с эффективностью тканевого дыхания (длительность задержки дыхания на вдохе составила  $23,9 \pm 0,9$  с у мальчиков и  $20,7 \pm 0,7$  с у девочек,  $p < 0,01$ ).

Также, мальчики имеют более высокие показатели оценки функции внешнего дыхания, чем девочки (жизненная емкость легких составила  $1\ 551 \pm 32$  мл у мальчиков и  $1\ 373 \pm 24$  мл у девочек,  $p < 0,001$ ).

Зарубежными исследователями [Вае J. Y. et al., 2015] показано, что для улучшения лёгочной функции детей в программу занятий физической культурой необходимо включать аэробные упражнения, в связи с чем, выявленные в настоящей работе различия между мальчиками и девочками по функциональным показателям состояния дыхательной системы являются предпосылкой для дифференциации занятий, и включения в программу уроков с девочками дополнительных упражнений и спортивных игр, направленных на развитие функций внешнего дыхания и устойчивости к гипоксии.

Показатель оценки состояния нервно-мышечного аппарата также имеет более высокие значения у мальчиков, чем у девочек: сила мышц правой кисти составила  $9,0 \pm 0,2$  кг и  $7,9 \pm 0,2$  кг, соответственно ( $p < 0,001$ ); левой кисти –  $8,5 \pm 0,2$  кг и  $7,4 \pm 0,3$  кг, соответственно ( $p > 0,001$ ).

Мышечно-связочный аппарат, напротив, в большей степени раскрепощён у девочек, чем у мальчиков.

По результатам функционального мышечного тестирования состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц, тест 1 в полном объеме выполнили  $54,8 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $78,7 \pm 3,4\%$  девочек ( $p < 0,001$ ); не выполнили –  $27,4 \pm 4,0\%$  мальчиков и  $9,2 \pm 2,4\%$  девочек ( $p < 0,001$ ); тест 2 в полном объеме выполнили

37,9±4,4% мальчиков и 56,7±4,2% девочек ( $p < 0,01$ ); не выполнили – 46,0±4,5% мальчиков и 22,0±3,5% девочек ( $p < 0,001$ ). По результатам функционального мышечного тестирования состояния мышц и связок туловища тест в полном объеме выполнили 50,8±4,5% мальчиков и 76,6±3,6% девочек ( $p < 0,001$ ); выполнили частично – 28,2±4,0% мальчиков и 17,7±3,2% девочек ( $p < 0,05$ ); не выполнили – 21,0±3,7% мальчиков и 5,7±1,9% девочек ( $p < 0,001$ ). Выявленные различия показывают, что в среднем мышечно-связочный аппарат чаще закрепощен у мальчиков, чем у девочек.

Функции статического равновесия и статокINETической устойчивости, являющиеся одними из интегральных показателей функциональной готовности детей, развиты в большей степени у девочек, чем у мальчиков. Уровень статического равновесия составил 7,5±0,9 с у мальчиков и 9,0±0,7 с у девочек,  $p > 0,05$ . У девочек, по сравнению с мальчиками, достоверно чаще определяется высокий уровень способности поддерживать статическое равновесие (19,1±3,3% девочек и 8,9±2,6% мальчиков,  $p < 0,05$ ), и достоверно реже – низкий уровень (66,9±4,2% мальчиков и 47,5±4,2% девочек,  $p < 0,01$ ). Уровень статокINETической устойчивости составил 4,8±0,2 оборотов у мальчиков и 5,7±0,2 оборотов у девочек, соответственно,  $p < 0,001$ . Уровень статокINETической устойчивости выше среднего имеют 4,8±1,9% мальчиков и 14,2±2,9% девочек,  $p < 0,01$ ; ниже среднего – 69,4±4,1% мальчиков и 56,7±4,2% девочек,  $p < 0,05$ .

#### ***4.5.2. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки физической подготовленности***

Представленные выше различия показателей функциональной готовности у детей разного пола связаны с общебиологическими закономерностями роста и развития систем организма и находят свое отражение в результатах оценки и динамике показателей физической подготовленности.

Девочки превосходят мальчиков в испытаниях на определение гибкости: результат теста «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» составил в начале учебного года 1,5±0,6 см у мальчиков и 3,7±0,5 у девочек ( $p < 0,01$ ).

У девочек в младшем школьном возрасте наблюдается более ускоренный прирост силовых возможностей: результат теста «подтягивание из виса лежа на низкой перекладине 90 см» у девочек в среднем увеличился на 32,3% ( $p < 0,01$ ). При этом, у мальчиков результат соответствующего теста «подтягивание из виса на высокой перекладине» увеличился недостоверно, в среднем на 19,6% ( $p > 0,05$ ).

У мальчиков в младшем школьном возрасте наблюдаются более высокие, по сравнению с девочками, темпы развития скоростных, скоростно-силовых и координационных возможностей (ловкости). Прирост в течение учебного года результатов тестов физической подготовленности составил:

– «бег на 30 метров» составил 6,1% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 5,6% у девочек ( $p < 0,01$ );

– «прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – 5,5% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 4,7% у девочек ( $p < 0,05$ );

– «метание мяча весом 150 г» составил 18,8% у мальчиков ( $p < 0,01$ ) и 14,7% у девочек ( $p < 0,01$ )).

#### ***4.5.3. Физиолого-гигиенические предпосылки дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников на основе учета оценки психоэмоционального состояния***

Немаловажным показателем, отражающим гармоничность развития детей, является их психоэмоциональное состояние, на которое оказывают влияние факторы внешней среды, включая условия организации занятий, рациональное распределение интеллектуальной и физической нагрузки.

Зарубежные исследователи отмечают, что повышение уровня физической активности оказывает положительное влияние на снижение распространённости депрессии и тревоги, приводит к улучшению самооценки детей. Анализ данных о физической активности и когнитивном функционировании показывает, что регулярная физическая активность способствует улучшению когнитивных способностей и школьной успеваемости [Biddle S. J. H., Asare M., 2011].

В свою очередь, психоэмоциональное состояние взаимосвязано с функциональным состоянием организма детей, что нашло подтверждение в результатах проведенного исследования:

– в начале учебного года в комфортном психоэмоциональном состоянии находились  $51,6 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $68,1 \pm 3,9\%$  девочек ( $p < 0,01$ ); в нейтральном –  $27,4 \pm 4,0\%$  мальчиков и  $23,4 \pm 3,6\%$  девочек ( $p > 0,05$ ); в дискомфортном –  $21,0 \pm 3,7\%$  мальчиков и  $8,5 \pm 2,3\%$  девочек ( $p < 0,01$ );

– в конце учебного года комфортное психоэмоциональное состояние выявлено у  $39,5 \pm 4,4\%$  мальчиков и  $57,4 \pm 4,2\%$  девочек ( $p < 0,01$ ); нейтральное – у  $29,8 \pm 4,1\%$  мальчиков и  $31,2 \pm 3,9\%$  девочек ( $p > 0,05$ ); дискомфортное – у  $30,6 \pm 4,1\%$  мальчиков и  $11,3 \pm 2,7\%$  девочек ( $p < 0,001$ ) (Таблица 4.5.3).

**Таблица 4.5.3** – Распределение детей разного пола по психоэмоциональному состоянию в динамике учебного года по результатам цветового теста, %

<i>Психоэмоциональное состояние</i>	<i>Период учебного года</i>	<i>Мальчики (n = 124)</i>	<i>Девочки (n = 141)</i>
Дискомфортное	начало года	21,0±3,7	8,5±2,3**
	конец года	30,6±4,1	11,3±2,7***
Нейтральное	начало года	27,4±4,0	23,4±3,6
	конец года	29,8±4,1	31,2±3,9
Комфортное	начало года	51,6±4,5	68,1±3,9**
	конец года	39,5±4,4	57,4±4,2**
<i>Примечание</i> – ** – достоверность различий между мальчиками и девочками, $p < 0,01$ ; *** – достоверность различий между мальчиками и девочками, $p < 0,001$			

Результаты исследования показали, что психоэмоциональная сфера в данном возрасте у мальчиков более чувствительна к учебной нагрузке – дискомфортное психоэмоциональное состояние выявлялось в 5 раз чаще у мальчиков младшего школьного возраста, чем у девочек.

Проведен статистический анализ полученных результатов с вычислением коэффициента сопряженности Чупрова для оценки степени взаимосвязи между психоэмоциональным состоянием и степенью закрепощения мышечно-связочного аппарата шеи, плечевого пояса, грудных мышц и мышц туловища у детей.

Для теста 1 на оценку состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц значение коэффициента сопряженности с психоэмоциональным состоянием составило 0,61 (0,60 у мальчиков и 0,66 у девочек); для теста 2 – 0,61 (0,62 и 0,64, соответственно); для теста на оценку состояния мышц и связок туловища – 0,62 (0,58 и 0,66, соответственно); для теста на оценку состояния мышц и связок таза и нижних конечностей – 0,63 (0,67 и 0,64, соответственно).

Проведенный анализ показал наличие сопряженности умеренной силы между результатами оценки психоэмоционального состояния детей и функционального состояния их мышечно-связочного аппарата, что имеет значение для рассмотрения результатов оценки психоэмоциональной сферы мальчиков и девочек в качестве важной предпосылки для обоснования дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников.

Таким образом, представленные особенности показателей функциональной готовности к физическим нагрузкам, физической подготовленности и психоэмоционального состояния детей разного пола позволяют комплексно обосновать пути совершенствования организации физического воспитания мальчиков и девочек на основе дифференцированного подхода.

## **Глава 5. ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПО ПОЛУ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

С учетом предпосылок для реализации дифференцированного подхода к физическому воспитанию (ФВ) мальчиков и девочек, выявленных на втором этапе исследования и представленных в главе IV, в образовательных учреждениях, участвующих в исследовании, было организовано дифференцированное по полу ФВ в форме двух разных моделей:

– Модель № 1 – занятия уроках физической культуры с общей для мальчиков и девочек подготовительной и заключительной частями урока и разделением на подгруппы детей разного пола на время проведения основной части урока (группа ДО-1);

– Модель № 2 – дифференцированные занятия с мальчиками и девочками в течение всей продолжительности урока физической культуры (группа ДО-2).

Также 2 школьных класса детей составили контрольную группу сравнения, занимающуюся в условиях традиционной организации ФВ (группа ТО).

Для физиолого-гигиенической оценки влияния на развитие детей различных вариантов дифференцированной по полу организации ФВ проведен сравнительный анализ в динамике учебного года показателей их физического развития, функционального состояния основных физиологических систем организма, психоэмоционального состояния и физической подготовленности.

Определялись и оценивались показатели:

- 1) физического развития;
- 2) функционального состояния сердечно-сосудистой системы;
- 3) функционального состояния органов внешнего дыхания;
- 4) функционального состояния мышечно-связочной системы;
- 5) функционального состояния нервно-мышечного аппарата;
- 6) функционального состояния вестибулярного анализатора и координации тела в пространстве;
- 7) психоэмоционального состояния;
- 8) физической подготовленности.

Включённые в исследование группы детей практически не отличались по состоянию здоровья (Таблица 5.1), что позволяет рассматривать их как релевантные группы сравнения и контроля в отношении целей настоящего исследования.

Отнесение к основной и подготовительной медицинским группам для занятий физической культурой являлось одним из критериев включения детей в исследование.

**Таблица 5.1** – Распределение мальчиков и девочек обследуемых групп по состоянию здоровья

Организация ФВ	Пол	N	1-я группа здоровья		2-я группа здоровья	
			абс.	%	абс.	%
Традиционная	Все	50	18	36,0±6,8	32	64,0±6,8
	М	21	5	23,8±9,3	16	76,2±9,3
	Д	29	13	44,8±9,2	16	55,2±9,2
Дифференцированная (модель 1)	Все	96	37	38,5±5,0	59	61,5±5,0
	М	47	13	27,7±6,5	34	72,3±6,5
	Д	49	24	49,0±7,1*	25	51,0±7,1*
Дифференцированная (модель 2)	Все	119	42	35,3±4,4	77	64,7±4,4
	М	56	14	25,0±5,8	42	75,0±5,8
	Д	63	28	44,4±6,3*	35	55,6±6,3*
<i>Примечание</i> – * – достоверность различий между мальчиками и девочками ( $p < 0,05$ )						

### 5.1. Гигиеническая оценка условий и организации уроков физической культуры в образовательных организациях, участвующих в исследовании

Для решения задач исследования проведена гигиеническая оценка условий проведения уроков физической культуры в участвующих в исследовании образовательных организациях: Государственном бюджетном общеобразовательном учреждении города Москвы «Школа № 709» (далее – «Школа № 709») и Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении Городского округа Балашиха «Земская гимназия» (далее – «Земская гимназия»).

В обеих организациях уроки физической культуры проводятся в условиях, соответствующих обязательным требованиям санитарного законодательства Российской Федерации, включая положения санитарных правил и нормативов СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях», в специально оборудованных спортивных залах площадью 30,0×18,0 м (540 м<sup>2</sup> – «большой зал») и 18,0×9,0 м (162 м<sup>2</sup> –



«малый зал») и высотой 6,25 м<sup>2</sup>, размещенных на 2-м этаже здания (в Школе № 709) и в отдельно пристроенном здании (в Земской гимназии).

Нормативные уровни звукового давления и вибрации в смежных помещениях обеспечиваются в соответствии с гигиеническими нормами, что подтверждается материалами производственного контроля и специальной оценки условий труда работников.

На территории образовательной организации со стороны спортивного зала имеется выделенная оборудованная для выполнения программ учебного предмета «Физическая культура», секционных спортивных занятий и оздоровительных мероприятий физкультурно-спортивная зона со спортивно-игровой площадкой, имеющей твердое сухое покрытие без неровностей и выбоин, очищаемой в зимнее время года от снега и льда.

При спортивных залах имеются отдельные для мальчиков и девочек помещения раздевальных площадью не менее 14,0 м<sup>2</sup> каждая, туалеты, оборудованные раковинами для мытья рук; снаряжные для хранения спортивного инвентаря; помещения для хранения уборочного инвентаря и приготовления дезинфицирующих и моющих растворов.

Потолки и стены всех помещений гладкие, без щелей, трещин, деформаций, признаков поражений грибком, допускающие проведение уборки влажным способом с применением дезинфицирующих средств.

Полы во всех помещениях без щелей, дефектов и механических повреждений. Полы спортивных залов имеют полимерное покрытие, разрешённое к применению в общеобразовательных организациях.

Здания Школы № 709 и Земской гимназии оборудованы системами централизованного отопления и вентиляции, обеспечивающими оптимальные параметры микроклимата и воздушной среды, что подтверждается протоколами лабораторно-инструментальных исследований, выполненных аккредитованной организацией в рамках производственного контроля и представленных администрацией учреждений, согласно которым, температура воздуха составляет в начале учебного года в спортивных залах от 17 до 20 °С, в раздевальных комнатах спортивного зала – от

20 до 22 °С, санитарных узлах – от 19 до 21 °С. Относительная влажность воздуха составляет от 40 до 60%, скорость движения воздуха – не более 0,1 м/сек.

Окна спортивных залов имеют достаточную площадь (не менее 1/50 площади пола) и оборудованы откидными фрамугами с рычажными приборами, позволяющими проводить проветривание в любое время года.

Во время занятий в залах обеспечивается необходимое проветривание с учетом температуры наружного воздуха. После каждого занятия спортзал проветривают дополнительно не менее 10 минут.

Для освещения спортивных залов используются люминесцентные лампы, обеспечивающие нормативные уровни искусственной освещенности, составляющие, согласно представленным протоколам измерений, от 200 до 300 лк на уровне пола.

Организованы очистка и мытье оконных стекол, осветительной арматуры и светильников не реже 2 раз в год (осенью и весной), своевременная замена вышедших из строя ламп.

Спортивные залы подвергаются влажной уборке техническим персоналом с применением моющих средств ежедневно после окончания уроков, в отсутствие обучающихся, при открытых окнах или фрамугах.

Не реже одного раза в месяц в спортивных залах проводится генеральная уборка техническим персоналом с применением разрешенных моющих и дезинфицирующих средств, очисткой вытяжных вентиляционных решеток от пыли.

Администрацией образовательных организаций обеспечивается производственный контроль за концентрациями вредных веществ в помещениях, включая спортивные залы. По данным представленных протоколов лабораторно-инструментальных исследований воздуха закрытых помещений, концентрации фенола, формальдегида, стирола не превышают гигиенические нормативы для атмосферного воздуха населенных мест.

Все работники Школы № 709 и Земской гимназии, включая преподавателей физической культуры, проходят предварительные и периодические медицинские осмотры в установленном порядке, привиты в соответствии с национальным кален-

дарем профилактических прививок. Представлены Заключительные акты медицинской комиссии, копии личных медицинских книжек работников с внесенными данными о результатах осмотра и проведении вакцинации.

Должностными лицами и работниками Школы № 709 и Земской гимназии, деятельность которых связана с воспитанием и обучением детей, при трудоустройстве и далее с периодичностью не реже одного раза в 2 года проходят профессиональную гигиеническую подготовку и аттестацию.

Режим проведения уроков:

- 1-й урок: 8:30 – 9:15;
- 2-й урок: 9:30 – 10:15;
- 3-й урок: 10:30 – 11:15;
- 4-й урок: 11:30 – 12:15;
- 5-й урок: 12:30 – 13:15.

В учебном расписании занятия физической культурой предусматриваются 2 раза в неделю 2-м, 3-м или 4-м уроком в учебные дни, кроме понедельника. Сдвоенные уроки физической культуры не предусматриваются.

Для увеличения двигательной активности обучающихся, в учебном расписании дополнительно предусмотрены занятия ритмикой – 1 раз в неделю, 2-м, 3-м или 4-м уроком в учебные дни, кроме понедельника.

Помимо уроков физической культуры и ритмики двигательная активность обучающихся обеспечивается за счёт подвижных игр на переменах, внеклассных спортивных занятий и соревнований в школе, посещения спортивных кружков и секций, самостоятельных занятий и занятий с родителями.

Спортивные нагрузки на занятиях физической культурой даются преподавателями с учётом возраста, состояния здоровья, физической подготовленности обучающихся, а также метеоусловий. При занятиях с младшими школьниками используется физкультурно-спортивное оборудование, соответствующее росту и возрасту обучающихся.

Распределение обучающихся на основную, подготовительную и специальную медицинскую группы для участия в физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятиях проводит врач с учетом их состояния здоровья по результатам профилактического медицинского осмотра детей, проведенного в установленном порядке.

По данным проведенного хронометража, моторная плотность занятий физической культурой в младших классах составила 75–80%.

При оценке возможности реализации дифференцированной по полу организации физического воспитания учитывалось наличие соответствующих возможностей общеобразовательной организации, в том числе присутствие достаточного количества педагогов, количество и состояние здоровья мальчиков и девочек в параллельных классах, количество и площадь спортивных залов.

Исходя из общей нормы п. 4.13 СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях», при формировании дифференцированных по полу групп младших школьников для занятий физической культурой обеспечивалось соблюдение требований к площади спортивного зала не менее  $9,0 \times 18,0$  м для группы мальчиков или девочек, соответственно.

Поскольку действующие санитарные правила и нормы не содержат прямого указания на нормативную площадь спортивного зала из расчёта на одного обучающегося, то для обоснования количества детей, которые могут одновременно заниматься на уроке физкультуры в одном спортивном зале, при организации занятий, в т. ч. дифференцированных по полу, в рамках настоящего исследования исходили из отсылочной нормы п. 4.1 СанПиН 2.4.2.2821-10, согласно которой, архитектурно-планировочные решения здания общеобразовательной организации должны обеспечивать размещение спортивных залов и их общую площадь в зависимости от местных условий и возможностей общеобразовательной организации, с соблюдением требований строительных норм и правил.

В целях обеспечения надлежащих условий проведения занятий, выполнен анализ нормативных положений действующих строительных норм и правил СП

251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования».

Согласно п. 7.2.9.13 и Таблице 7.4 СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования», рекомендуемый состав и расчетные показатели площадей учебно-спортивных залов приняты из расчета в среднем 25 обучающихся в одной классной группе.

Рекомендуемые размеры и площадь спортивных залов совпадают с установленными санитарными правилами и нормами СанПиН 2.4.2.2821-10 и составляют, соответственно:

– 30,0×18,0 м (540 м<sup>2</sup>) – большой зал для всех видов общеобразовательных учреждений;

– 24,0×12,0 м (288 м<sup>2</sup>) – дополнительный средний зал для средних общеобразовательных школ при числе классов в параллели 3 и более (825 и более обучающихся);

– 18,0×9,0 м (162 м<sup>2</sup>) – дополнительный малый зал для основных и средних общеобразовательных школ при числе классов в параллели 2 и 3, соответственно (525–550 обучающихся).

Также предусматривается наличие отдельных залов:

– зала для гимнастики, подвижных игр, хореографии, фитнес-аэробики размером 21,0×15,0 м (315 м<sup>2</sup>) – при наличии 2 и более классов в параллели (от 450 человек);

– тренажерного зала 12,0×12,0 м (144 м<sup>2</sup>) – для всех средних общеобразовательных организаций;

– зала для занятий с детьми, отнесенными по состоянию здоровья к специальной медицинской группе 12,0×12,0 (144 м<sup>2</sup>) – для всех общеобразовательных организаций.

Пунктом 7.2.9.5 СП 251.1325800.2016 предусмотрена возможность для обеспечения нормативного количества занятий по предмету «Физическая культура» деления зала размером 30,0×18,0 м мобильными перегородками для одновременных

занятий двух классных групп. В этом случае для каждой классной группы проектируется собственный набор раздевалных.

На основании вышеизложенного, при организации дифференцированного по полу физического воспитания младших школьников и формировании классных групп мальчиков и девочек для занятий (в т. ч. дифференцированных по полу) в рамках настоящего исследования в максимальной степени использовались имеющиеся площади спортивных залов общеобразовательной организации, исходя из рекомендуемой минимальной площади на 1 обучающегося  $6,48 \text{ м}^2$ , обеспечиваемой при занятии классной группы из 25 человек в малом зале размером  $18,0 \times 9,0 \text{ м}$  ( $162 \text{ м}^2$ ) либо 2 классных групп общим числом 50 человек в большом зале  $30,0 \times 18,0 \text{ м}$  ( $540 \text{ м}^2$ ).

## **5.2. Оценка физического развития детей при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания**

Для оценки физического развития мальчиков и девочек младшего школьного возраста при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания проведен сравнительный анализ результатов измерений длины и массы тела детей с оценкой гармоничности физического развития и расчетом доли мальчиков и девочек в разных группах, с гармоничным (нормальным) физическим развитием (ГНФР), имеющих избыток массы тела (ИМТ), дефицит массы тела (ДМТ), высокую длину тела (ВДТ) или низкую длину тела (НДТ) в начале и в конце учебного года, в соответствии с Федеральными рекомендациям по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-1-2014 «Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях» (версия 1.0, утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2).

Результаты исследований представлены в Таблицах 5.2.1, 5.2.2.

Различия средних значений длины тела выявлены между группами мальчиков как в начале, так и в конце учебного года – мальчики из группы ТО в среднем имели меньшую длину тела, чем из групп ДО-1 и ДО-2. По средним значениям массы тела различия между группами отсутствовали.

**Таблица 5.2.1** – Физическое развитие мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Длина тела, см	начало года	130,4±1,0	132,7±0,7#	133,8±0,9
	конец года	134,4±1,0*	136,8±0,7***#	137,1±0,9*
Масса тела, кг	начало года	32,5±1,1	31,7±0,7	32,9±0,9
	конец года	36,2±1,1*	35,0±0,7**	35,5±1,0
Доля детей с ГНФР, %	начало года	66,7±10,3	80,9±5,7	67,9±6,2
	конец года	57,1±10,8	74,5±6,4	76,8±5,6
Доля детей с ИМТ, %	начало года	33,3±10,3	14,9±5,2#	25,0±5,8
	конец года	42,9±10,8	19,1±5,7#	16,1±4,9
Доля детей с ДМТ, %	начало года	0	2,1±2,1	1,8±1,8
	конец года	0	0	1,8±1,8
Доля детей с ВДТ, %	начало года	0	2,1±2,1	3,6±2,5
	конец года	0	6,4±3,6	3,6±2,5
Доля детей с НДТ, %	начало года	0	0	0
	конец года	0	0	0

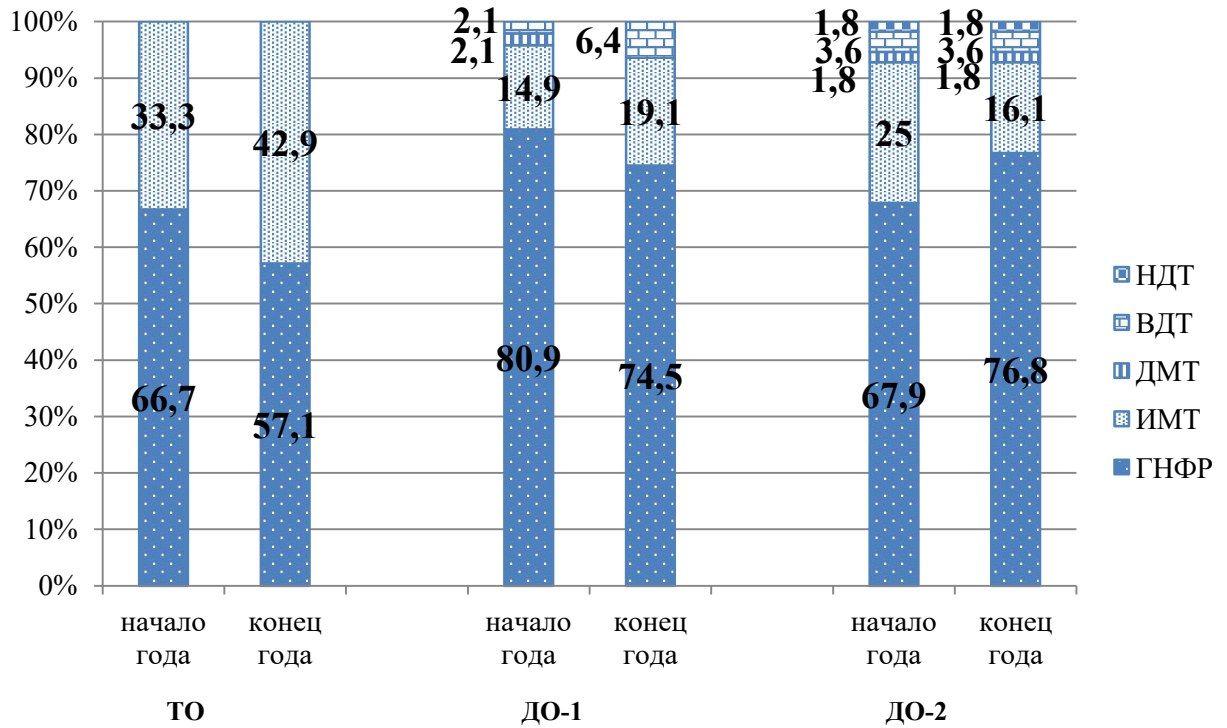
*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$

**Таблица 5.2.2** – Физическое развитие девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Длина тела, см	начало года	129,5±0,8	132,4±0,6###	132,0±0,8
	конец года	134,1±0,8***	136,5±0,6***#	135,5±0,8**
Масса тела, кг	начало года	28,9±0,7	31,1±0,6	29,3±0,6
	конец года	32,8±0,7***	32,9±0,6**	31,8±0,7**
Доля детей с ГНФР, %	начало года	86,2±6,4	85,7±5,0	92,1±3,4
	конец года	89,7±5,7	87,8±4,7	90,5±3,7
Доля детей с ИМТ, %	начало года	10,3±5,7	10,2±4,3	3,2±2,2
	конец года	10,3±5,7	6,1±3,4	3,2±2,2
Доля детей с ДМТ, %	начало года	0	2,0±2,0	1,6±1,6
	конец года	0	4,1±2,8	4,8±2,7
Доля детей с ВДТ, %	начало года	0	2,0±2,0	0
	конец года	0	2,0±2,0	1,6±1,6
Доля детей с НДТ, %	начало года	3,4±3,4	0	3,2±2,2
	конец года	0	0	0

*Примечание* – \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ## – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

Доля мальчиков с ИМТ в начале учебного года была наименьшей в группе ДО-1; наибольшей – в группе ТО. Доля мальчиков с ДМТ, ВДТ и НДТ во всех группах находилась на минимальном уровне (Рисунок 5.2.1).



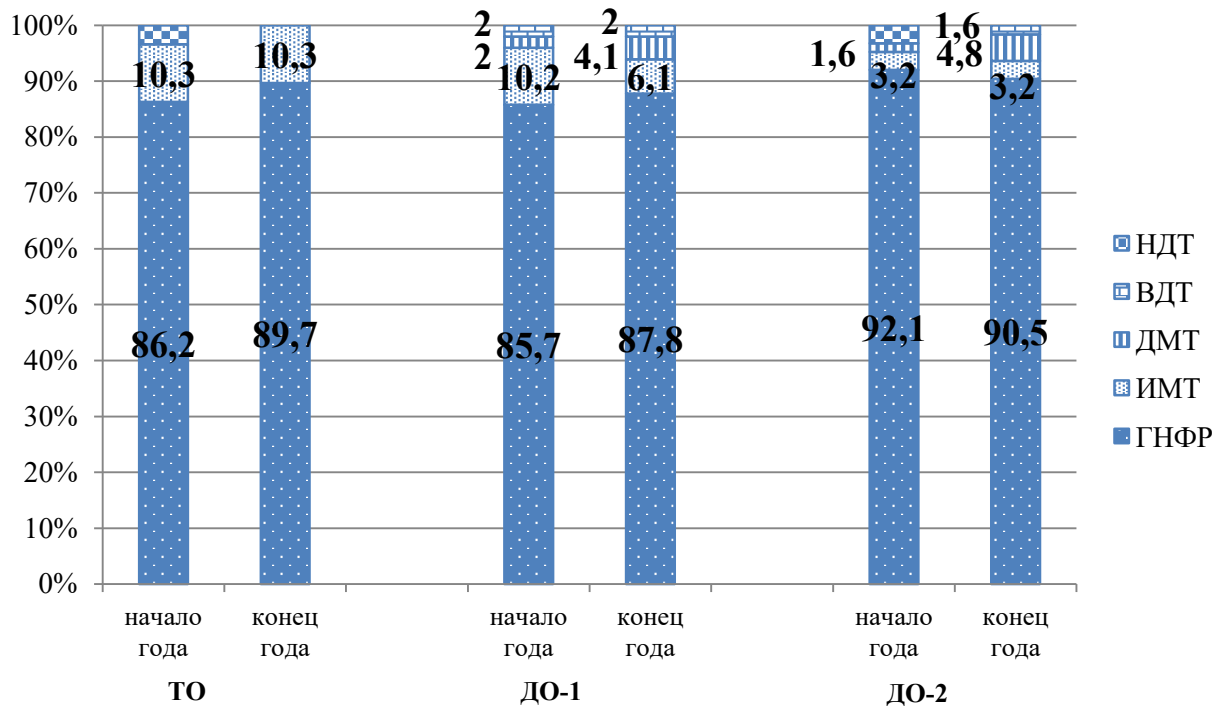
**Рисунок 5.2.1** – Гармоничность физического развития мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

В динамике учебного года у мальчиков из всех групп произошел прирост длины тела (+4,0 см в группе ТО,  $p < 0,05$ ; +4,1 см – в группе ДО-1,  $p < 0,001$ ; +3,3 см – в группе ДО-2,  $p < 0,05$ ). Средняя масса тела возросла в группах мальчиков ТО и ДО-1 (+3,7 кг в группе ТО,  $p < 0,05$ ; +3,3 кг – в группе ДО-1,  $p < 0,01$ ). В группе ДО-2 средняя масса тела мальчиков не претерпела значимых изменений (+2,6 кг,  $p > 0,05$ ) в связи с тенденцией к снижению доли детей с ИМТ на 8,9% ( $p > 0,05$ ), в отличие от групп ТО и ДО-1, в которых, напротив, выявлена тенденция к увеличению доли детей с ИМТ на 9,6% и 4,2%, соответственно ( $p > 0,05$ ).

Различия средних значений длины тела выявлены между группами девочек как в начале, так и в конце учебного года – девочки из группы ТО в среднем имели меньшую длину тела, чем из группы ДО-1. По средним значениям массы тела различия между группами отсутствовали.



Доля девочек с ИМТ была наименьшей в группе ДО-2 и в начале, и в конце учебного года; в группах ТО и ДО-1 – практически на одном уровне. Доля девочек с ДМТ во всех группах находилась на минимальном уровне (Рисунок 5.2.2).



**Рисунок 5.2.2** – Гармоничность физического развития девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

В динамике учебного года у девочек из всех групп произошел прирост длины тела (+4,6 см в группе ТО,  $p < 0,001$ ; +4,1 см – в группе ДО-1,  $p < 0,001$ ; +3,5 см – в группе ДО-2,  $p < 0,01$ ) и массы тела. Наиболее существенно средняя масса тела возросла в группе девочек ТО – на 3,9 кг ( $p < 0,001$ ); наименее существенно – в группе ДО-1 – на 1,8 кг ( $p < 0,01$ ). В группе ДО-2 средняя масса тела девочек возросла на 2,5 кг ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, результаты анализа показали, что среди мальчиков 8-10 лет наблюдается бóльшая распространенность избытка массы тела, чем среди девочек, при этом, в динамике учебного года в условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания выявлена тенденция к снижению доли мальчиков с избытком массы тела (Рисунок 5.1.1), что указывает на благоприятное влияние дифференцированного по полу подхода к физическому воспитанию на гармоничность физического развития мальчиков.

### 5.3. Оценка функционального состояния организма мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ основывалась на сравнительном анализе результатов измерения систолического (САД), диастолического (ДАД) и пульсового (ПД) артериального давления, частоты сердечных сокращений (ЧСС) и расчета показателя двойного произведения (ДП) в начале и в конце учебного года. Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.1, 5.3.2.

**Таблица 5.3.1** – Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
САД, мм рт. ст.	начало года	104,7±1,9	105,1±1,3	105,7±1,5
	конец года	107,0±2,0	104,6±1,3	102,8±1,4
ДАД, мм рт. ст.	начало года	62,4±2,0	63,1±1,2	61,2±0,8#
	конец года	64,9±2,0	62,9±1,1	58,8±0,9###
ПД, мм рт. ст.	начало года	42,3±0,7	42,0±0,5	44,5±1,1#
	конец года	42,2±0,9	41,7±0,5	44,0±1,3
ЧСС, уд./мин.	начало года	87,1±3,3	86,7±1,7	88,7±1,6
	конец года	89,2±3,2	89,3±1,8	85,9±1,5
ДП, ед.	начало года	92±4,3	92±2,7	94±2,0
	конец года	96±4,3	94±2,7	88±2,1*

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

У мальчиков исходные средние значения САД, ДАД и ДП в группе ТО составили 104,7±1,9 мм рт. ст., 62,4±2,0 мм рт. ст. и 92±4,3 ед., соответственно; в группах с дифференцированной по полу организацией ФВ – 105,1±1,3 мм рт. ст., 63,1±1,2 мм рт. ст. и 92±2,7 ед., соответственно (группа ДО-1) и 105,7±1,5 мм рт. ст., 61,2±0,8 мм рт. ст. и 94±2,0 ед., соответственно (группа ДО-2); исходные значения ДАД мальчиков из группы ДО-2 ниже, чем в группе ДО-1 ( $p < 0,05$ ).

В динамике учебного года у мальчиков из группы ТО выявлена тенденция к росту значений перечисленных показателей ( $p > 0,05$ ), у мальчиков из группы ДО-

1 существенные изменения не выявлены, а в группе ДО-2 у мальчиков наблюдается тенденция к снижению значений данных показателей ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 5.3.2** – Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
САД, мм рт. ст.	начало года	102,6±1,4	102,1±1,0	102,4±1,0
	конец года	104,3±1,3	101,0±1,1	100,1±0,7
ДАД, мм рт. ст.	начало года	61,4±1,4	60,9±1,1	61,8±0,7
	конец года	63,0±1,5	60,7±1,0	59,7±0,6*
ПД, мм рт. ст.	начало года	41,2±0,5	41,2±0,4	40,6±0,8
	конец года	41,3±0,7	40,3±0,4	40,4±0,7
ЧСС, уд./мин.	начало года	86,1±2,7	89,1±1,7	90,4±1,8
	конец года	87,8±2,6	90,8±1,6	88,4±1,3
ДП, ед.	начало года	89±3,3	91±2,2	93±2,2
	конец года	92±3,1	92±2,1	89±1,5
<i>Примечание</i> – * – достоверность различий в начале и конце года, $p < 0,05$				

Различия по показателям ПД и ЧСС в динамике учебного года отсутствуют.

У девочек исходные средние значения САД, ДАД и ДП в группе ТО составили 102,6±1,4 мм рт. ст., 61,4±1,4 мм рт. ст. и 89±3,3 ед., соответственно; в группах с дифференцированной по полу организацией ФВ – 102,1±1,0 мм рт. ст., 60,9±1,1 мм рт. ст. и 91±2,2 ед., соответственно (группа ДО-1) и 102,4±1,0 мм рт. ст., 61,8±0,7 мм рт. ст. и 93±2,2 ед., соответственно (группа ДО-2); различия в исходных показателях между девочками из трех групп отсутствуют.

В динамике учебного года у девочек в группе ДО-2 выявлено снижение среднего значения показателя ДАД на 3,4% до 59,7±0,5 мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ), а также тенденция ( $p > 0,05$ ) к снижению значений САД и ДП.

У девочек из группы ТО в динамике учебного года проявляется тенденция к росту значений перечисленных показателей ( $p > 0,05$ ), у девочек из группы ДО-1 существенные изменения не выявлены.

Различия по показателям ПД и ЧСС в динамике учебного года отсутствуют.

Таким образом, в динамике учебного года у детей в условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания наблюдается тенденция к снижению значений систолического, диастолического артериального давления и показателя двойного произведения, при тенденции к росту данных показателей в условиях традиционной организации физического воспитания и отсутствии значимой динамики в условиях реализации Модели № 1 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Динамика функционального состояния дыхательной системы у мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ оценивалась путем сравнительного анализа результатов измерения жизненной емкости легких (ЖЕЛ), длительности задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и расчета показателя жизненного индекса (ЖИ) в начале и в конце учебного года. Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.3, 5.3.4.

**Таблица 5.3.3** – Функциональное состояние дыхательной системы у мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
ЖЕЛ, л	начало года	1,48±0,09	1,56±0,05	1,57±0,05
	конец года	1,70±0,09	1,79±0,06**	1,96±0,05***
ЖИ, мл/кг	начало года	45,2±1,4	49,0±1,1#	48,5±1,2
	конец года	46,6±1,4	51,0±1,1#	56,4±1,4***##
Проба Штанге, с	начало года	23,9±1,8	22,9±1,2	24,7±1,6
	конец года	28,7±1,9	27,7±1,2**	33,0±1,6***##

*Примечание* – \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ## – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

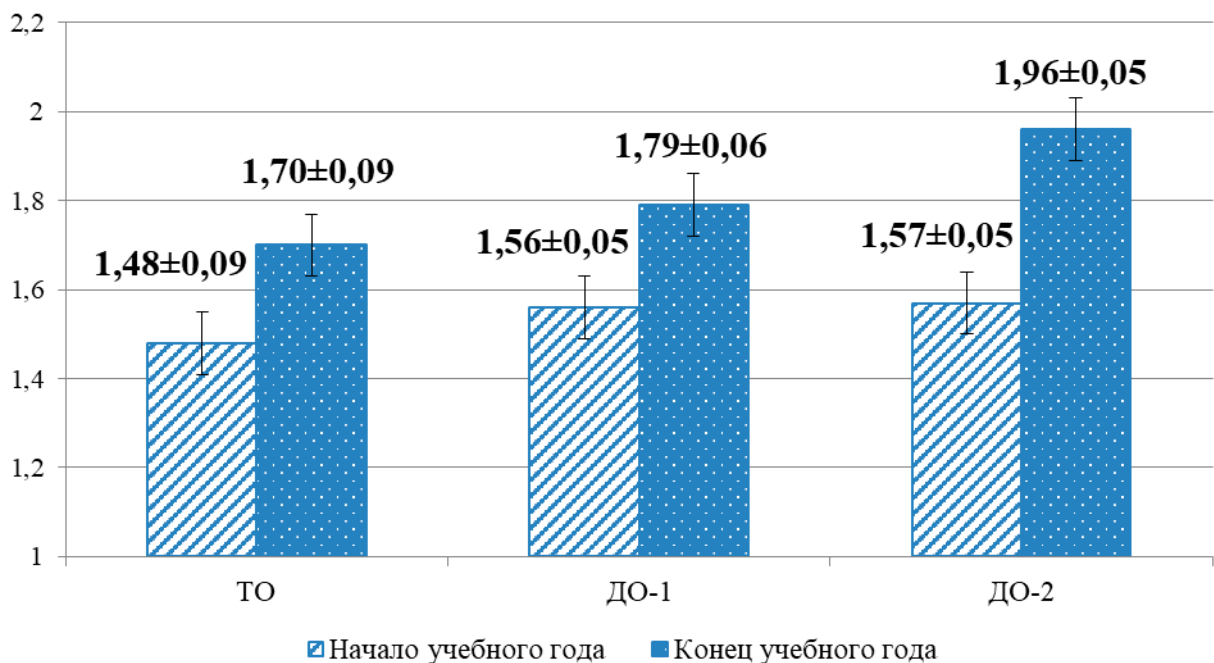
У мальчиков из группы ТО исходные средние значения ЖЕЛ, ЖИ и пробы Штанге составили 1,48±0,09 л, 45,2±1,4 мл/кг и 23,9±1,8 с, соответственно; в группах с дифференцированной по полу организацией ФВ – 1,56±0,05 л, 49,0±1,1 мл/кг и 22,9±1,2 ед., соответственно (группа ДО-1) и 1,57±0,05 л, 48,5±1,2 мл/кг и 24,7±1,6 с, соответственно (группа ДО-2); различие в исходных значениях выявлено по показателю ЖИ между мальчиками из групп ТО и ДО-1 ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 5.3.4** – Функциональное состояние дыхательной системы у девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
ЖЕЛ, л	начало года	1,33±0,06	1,45±0,04	1,33±0,03
	конец года	1,56±0,06**	1,65±0,05**	1,61±0,04***
ЖИ, мл/кг	начало года	46,1±1,5	48,2±1,3	45,9±1,0
	конец года	47,4±1,2	51,0±1,1	51,3±1,1***
Проба Штанге, с	начало года	19,5±1,4	19,9±0,8	21,9±1,4
	конец года	24,7±1,4*	24,9±1,0***	29,1±1,2***## #

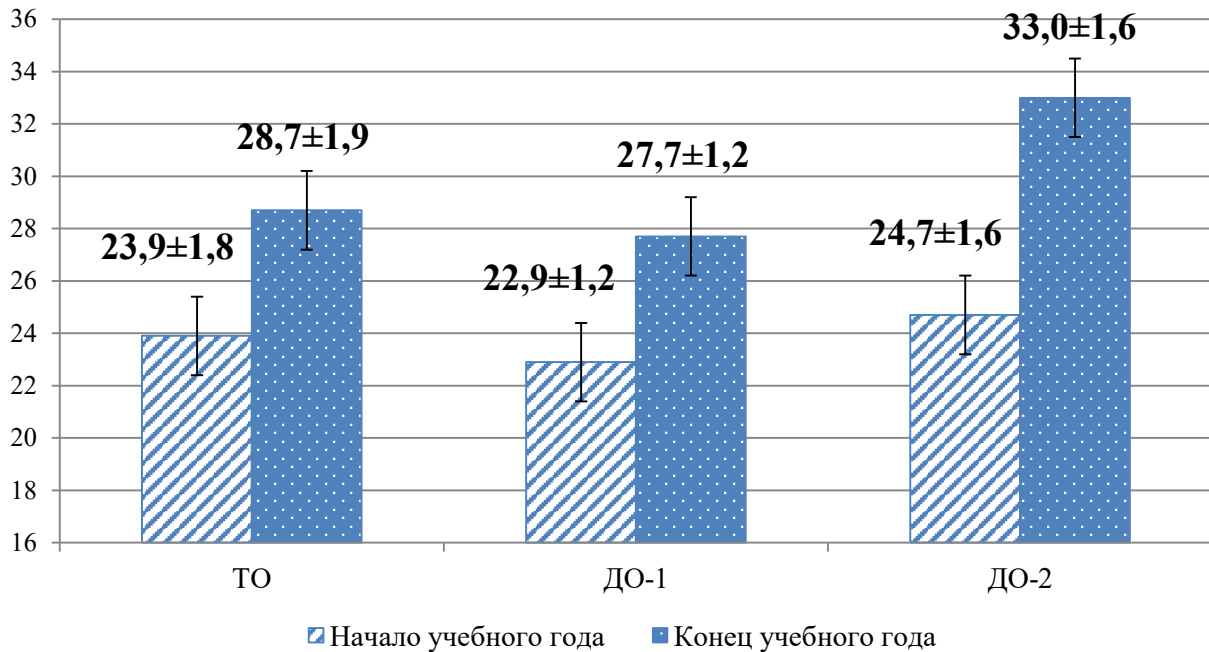
*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

В динамике учебного года ЖЕЛ возросла у мальчиков из групп ДО-1 и ДО-2 на 14,7% ( $p < 0,01$ ) и + 24,8% ( $p < 0,001$ ), соответственно; в группе ТО наблюдается тенденция к росту ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 5.3.1). ЖИ увеличился у мальчиков только в группе ДО-2 на 16,3% ( $p < 0,001$ ).



**Рисунок 5.3.1** – Жизненная емкость легких у мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

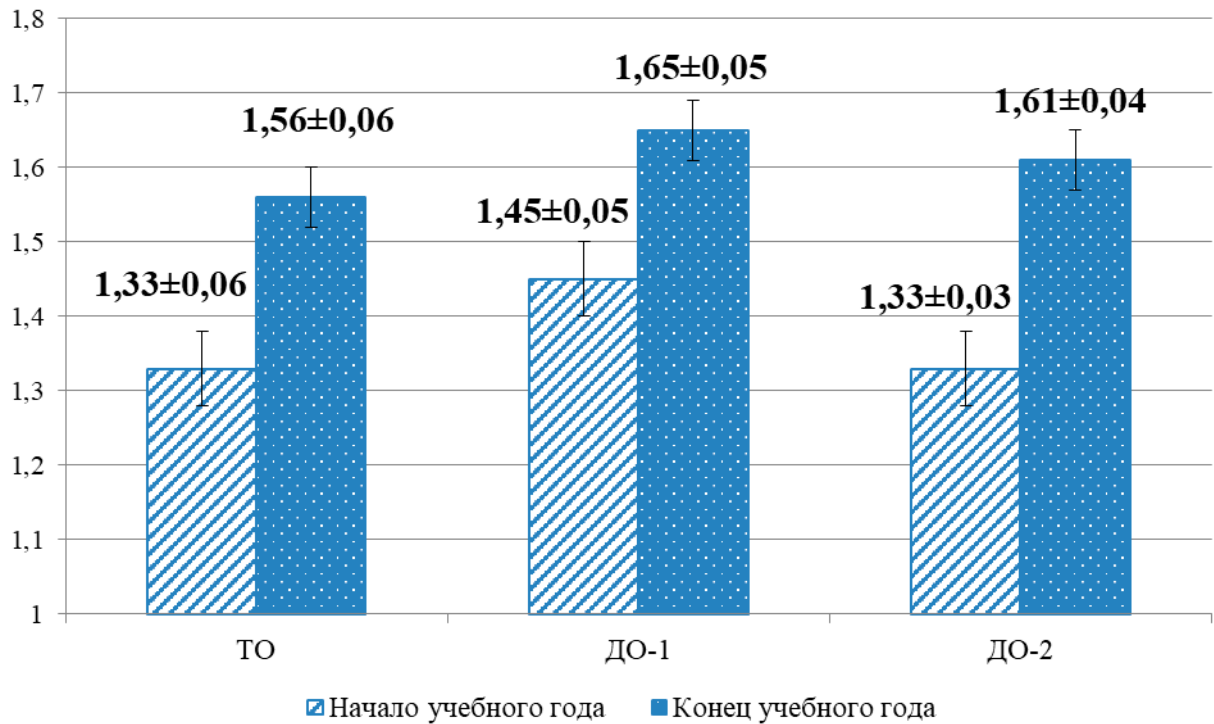
Средние значения пробы Штанге у мальчиков выросли в группах с дифференцированной по полу организацией ФВ: +21,0% ( $p < 0,01$ ) и +33,6% ( $p < 0,001$ ) – в группах ДО-1, ДО-2, соответственно. В группе ТО наблюдается только тенденция к росту ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 5.3.2).



**Рисунок 5.3.2** – Результаты пробы Штанге у мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

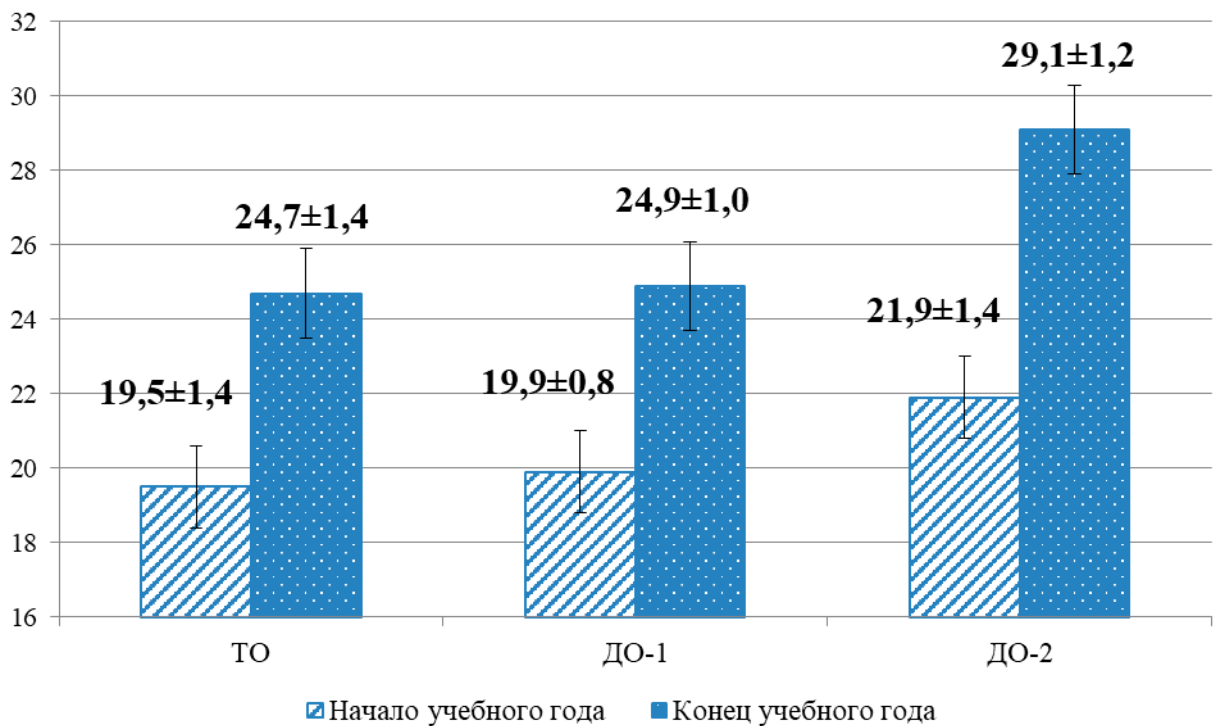
У девочек из группы ТО исходные средние значения ЖЕЛ, ЖИ и пробы Штанге составили  $1,33 \pm 0,06$  л,  $46,1 \pm 1,5$  мл/кг и  $19,5 \pm 1,4$  с, соответственно; в группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $1,45 \pm 0,04$  л,  $48,2 \pm 1,3$  мл/кг и  $19,9 \pm 0,8$  с., соответственно (группа ДО-1) и  $1,33 \pm 0,03$  л,  $45,9 \pm 1,0$  мл/кг и  $21,9 \pm 1,4$  с, соответственно (группа ДО-2); различия в исходных значениях между девочками из разных групп не выявлено.

В динамике учебного года ЖЕЛ возросла у девочек всех групп: на 17,3% ( $p < 0,01$ ), 13,8% ( $p < 0,01$ ) и 21,1% ( $p < 0,001$ ) – в группах ТО, ДО-1 и ДО-2, соответственно (Рисунок 5.3.3). ЖИ увеличился у девочек только в группе ДО-2 на 11,8% ( $p < 0,001$ ).



**Рисунок 5.3.3** – Жизненная емкость легких у девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Средние значения пробы Штанге у девочек также выросли во всех группах: на 26,7% ( $p < 0,05$ ), 25,1% ( $p < 0,001$ ) и 32,9% ( $p < 0,001$ ) – в группах ТО, ДО-1 и ДО-2, соответственно (Рисунок 5.3.4).



**Рисунок 5.3.4** – Результаты пробы Штанге у девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Дополнительно, проведен корреляционный анализ показателей ЖЕЛ и пробы Штанге, выявивший различный уровень их взаимосвязи у детей во всех трех группах. Так, в группе ТО, коэффициент корреляции Пирсона для данной пары показателей в динамике учебного года изменялся от 0,175 до 0,254 ( $p > 0,05$ ), что соответствует низкому уровню корреляции. В группе ДО-1 у мальчиков корреляция ЖЕЛ и пробы Штанге также выявлена слабая, а у девочек – умеренная (0,304 в начале и 0,409 в конце учебного года,  $p < 0,05$  и  $p < 0,01$ , соответственно). В группе ДО-2 умеренная степень корреляции зафиксирована у мальчиков в начале и в конце учебного года (0,367 и 0,469,  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$  соответственно), а у девочек – умеренная в начале и заметная в конце года (0,339 и 0,513,  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$  соответственно).

По данным Кабиевой (2017) не было выявлено взаимосвязи между временем задержки дыхания и жизненной емкостью легких. Выявление умеренной и заметной степени корреляции между данными показателями в рамках настоящего исследования в отдельных группах может указывать на благоприятное влияние условий дифференцированного по полу физического воспитания на развитие устойчивости регуляторных центров нервной системы детей к условиям временной гипоксии, позволяющей оптимальным образом регулировать функции внешнего дыхания в соответствии с возрастными особенностями физического развития ребенка.

Таким образом, наибольший прирост жизненной емкости легких и длительности задержки дыхания на вдохе наблюдается как у мальчиков, так и у девочек в условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Полученные данные показывают положительное влияние дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания, особенно реализуемого в виде Модели № 2, на развитие функциональных показателей дыхательной системы младших школьников.

Функциональное состояние мышечно-связочной системы мальчиков и девочек в динамике при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ оценивалось путем сравнительного анализа результатов мышечного тестирования мышечно-связочных групп в начале и в конце учебного года:



- мышцы и связки шеи, плечевого пояса и грудные мышцы (тест 1 и тест 2 – для правой и левой стороны, соответственно);
- мышцы и связки туловища (тест 3);
- мышцы и связки таза и нижних конечностей (тест 4).

Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.5, 5.3.6.

**Таблица 5.3.5** – Функциональное состояние мышечно-связочной системы у мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года (%)

Мышцы и связки	Оценка	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
				Модель № 1	Модель № 2
Мышцы и связки шеи, плечевого пояса и грудные мышцы (тест 1)	Не выполнили	начало года	28,6±9,9	27,7±6,5	26,8±5,9
		конец года	33,3±10,3	34,0±6,9	21,4±5,5
	Выполнили частично	начало года	14,3±7,6	17,0±5,5	19,6±5,3
		конец года	19,0±8,6	19,1±5,7	14,3±4,7
	Выполнили в полном объеме	начало года	57,1±10,8	55,3±7,3	53,6±6,7
		конец года	47,6±10,9	46,8±7,3	64,3±6,4
Мышцы и связки шеи, плечевого пояса и грудные мышцы (тест 2)	Не выполнили	начало года	47,6±10,9	48,9±7,3	42,9±6,6
		конец года	42,9±10,8	44,7±7,3	37,5±6,5
	Выполнили частично	начало года	19,0±8,6	14,9±5,2	16,1±4,9
		конец года	28,6±9,9	23,4±6,2	21,4±5,5
	Выполнили в полном объеме	начало года	33,3±10,3	36,2±7,0	41,1±6,6
		конец года	28,6±9,9	31,9±6,8	41,1±6,6
Мышцы и связки туловища (тест 3)	Не выполнили	начало года	14,3±7,6	8,5±4,1	33,9±6,3##
		конец года	28,6±9,9	21,3±6,0	23,2±5,6
	Выполнили частично	начало года	14,3±7,6	31,9±6,8	30,4±6,1
		конец года	19,0±8,6	29,8±6,7	30,4±6,1
	Выполнили в полном объеме	начало года	71,4±9,9	59,6±7,2	35,7±6,4###
		конец года	52,4±10,9	48,9±7,3	46,4±6,7
Мышцы и связки таза и нижних конечностей (тест 4)	Не выполнили	начало года	0,0	2,1±2,1	8,9±3,8
		конец года	9,5±6,4	8,5±4,1	0,0*#
	Выполнили частично	начало года	38,1±10,6	36,2±7,0	53,6±6,7
		конец года	42,9±10,8	40,4±7,2	26,8±5,9**
	Выполнили в полном объеме	начало года	61,9±10,6	61,7±7,1	37,5±6,5###
		конец года	47,6±10,9	51,1±7,3	73,2±5,9**###

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

При рассмотрении результатов мальчиков (Таблица 5.3.5) установлено, что в начале года тест 1 выполнили в полном объеме 57,1±10,8% мальчиков из группы ТО, 55,3±7,3% – из группы ДО-1 и 53,6±6,7% – из группы ДО-2; тест 2 – 33,3±10,3% мальчиков из группы ТО, 36,2±7,0% – из группы ДО-1 и 41,1±6,6% – из группы

ДО-2. Различия в исходном распределении мальчиков по результатам тестов 1 и 2 между разными группами не установлены.

**Таблица 5.3.6** –Функциональное состояние мышечно-связочной системы у девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года (%)

Мышцы и связки	Оценка	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
				Модель № 1	Модель № 2
Мышцы и связки шеи, плечевого пояса и грудные мышцы (тест 1)	Не выполнили	начало года	3,4±3,4	10,2±4,3	11,1±4,0
		конец года	6,9±4,7	16,3±5,3	7,9±3,4
	Выполнили частично	начало года	6,9±4,7	8,2±3,9	17,5±4,8
		конец года	13,8±6,4	14,3±5,0	11,1±4,0
	Выполнили в полном объеме	начало года	89,7±5,7	81,6±5,5	71,4±5,7
		конец года	79,3±7,5	69,4±6,6	81,0±4,9
Мышцы и связки шеи, плечевого пояса и грудные мышцы (тест 2)	Не выполнили	начало года	13,8±6,4	16,3±5,3	30,2±5,8#
		конец года	27,6±8,3	22,4±6,0	31,7±5,9
	Выполнили частично	начало года	24,1±7,9	14,3±5,0	25,4±5,5
		конец года	20,7±7,5	18,4±5,5	19,0±4,9
	Выполнили в полном объеме	начало года	62,1±9,0	69,4±6,6	44,4±6,3###
		конец года	51,7±9,3	59,2±7,0	49,2±6,3
Мышцы и связки туловища (тест 3)	Не выполнили	начало года	0,0	2,0±2,0	11,1±4,0#
		конец года	10,3±5,7	14,3±5,0	9,5±3,7
	Выполнили частично	начало года	10,3±5,7	14,3±5,0	23,8±5,4
		конец года	20,7±7,5	16,3±5,3	11,1±4,0
	Выполнили в полном объеме	начало года	89,7±5,7	83,7±5,3	65,1±6,0###
		конец года	69,0±8,6	69,4±6,6	79,4±5,1
Мышцы и связки таза и нижних конечностей (тест 4)	Не выполнили	начало года	6,9±4,7	2,0±2,0	9,5±3,7
		конец года	20,7±7,5	8,2±3,9	1,6±1,6###
	Выполнили частично	начало года	34,5±8,8	32,7±6,7	42,9±6,2
		конец года	31,0±8,6	34,7±6,8	19,0±4,9**
	Выполнили в полном объеме	начало года	58,6±9,1	65,3±6,8	47,6±6,3
		конец года	48,3±9,3	57,1±7,1	79,4±5,1***##

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

Среди мальчиков из группы ДО-2 в динамике учебного года по результатам теста 1 наблюдается тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (+10,7%,  $p > 0,05$ ), а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–9,5% и –8,5%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

Тест 3 в начале учебного года выполнили в полном объеме 71,4±9,9% мальчиков из группы ТО, 59,6±7,2% – из группы ДО-1 и 35,7±6,4% – из группы ДО-2. Доля мальчиков из группы ДО-2, выполнивших данный тест в полном объеме на

исходном этапе исследования, значимо ниже, чем соответствующая доля детей из групп ДО-1 и ТО ( $p < 0,01$ ), что указывает на бóльшую, в сравнении с двумя другими группами, распространенность закрепощенного состояния мышц и связок туловища среди мальчиков из группы ДО-2 в начале учебного года.

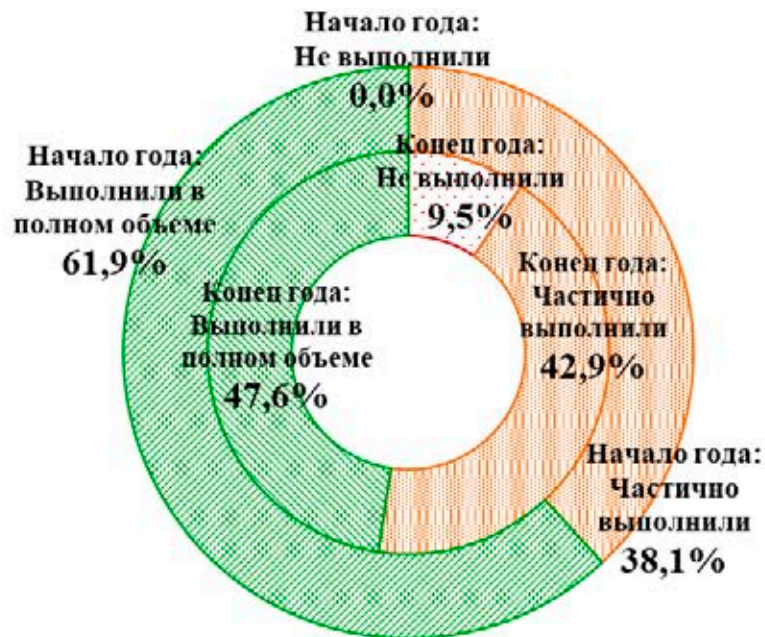
В динамике учебного года наблюдается тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок туловища у мальчиков из группы ДО-2 (+10,7%,  $p > 0,05$ ), а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–19,0% и –10,7%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

Тест 4 в начале учебного года выполнили в полном объеме 61,9±10,6% мальчиков из группы ТО, 61,7±7,1% – из группы ДО-1 и 37,5±6,5% – из группы ДО-2. Доля мальчиков из группы ДО-2, выполнивших данный тест в полном объеме на исходном этапе исследования, значимо ниже, чем соответствующая доля детей из групп ДО-1 и ТО ( $p < 0,01$ ), что указывает на большую распространенность закрепощенного состояния мышц и связок таза и нижних конечностей среди детей группы ДО-2 в начале учебного года.

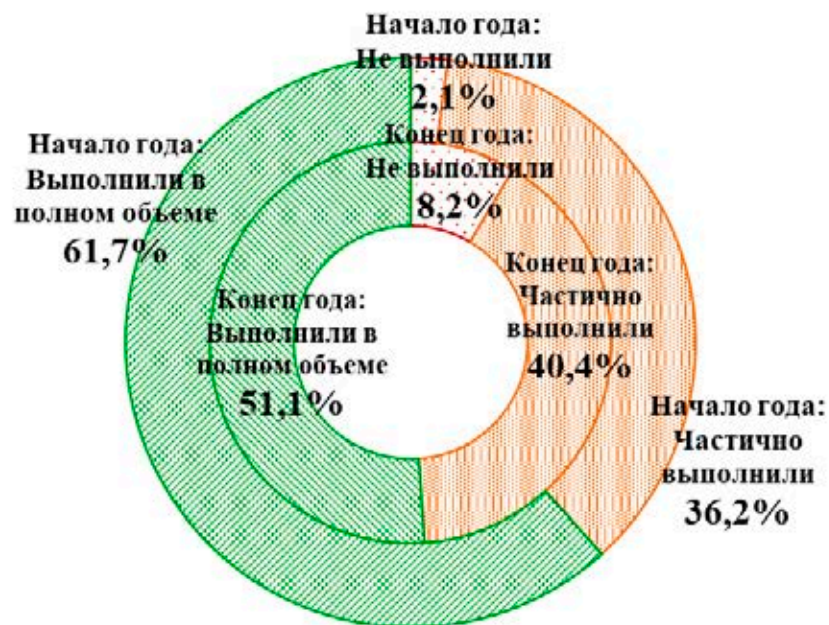
В динамике учебного года возросла на 35,7% ( $p < 0,01$ ) доля мальчиков из группы ДО-2, выполнивших в полном объеме тест 4; в группах ТО и ДО-1 – наблюдается тенденция к его ухудшению (–14,3% и –10,6%, соответственно,  $p > 0,05$ ) (Рисунки 5.3.5–5.3.7).

При рассмотрении результатов девочек (Таблица 5.3.6) установлено, что в начале года тест 1 выполнили в полном объеме 89,7±5,7% девочек из группы ТО, 81,6±5,5% – из группы ДО-1 и 71,4±5,7% – из группы ДО-2; тест 2 – 62,1±9,0% девочек из группы ТО, 69,4±6,6% – из группы ДО-1 и 44,4±6,3% – из группы ДО-2.

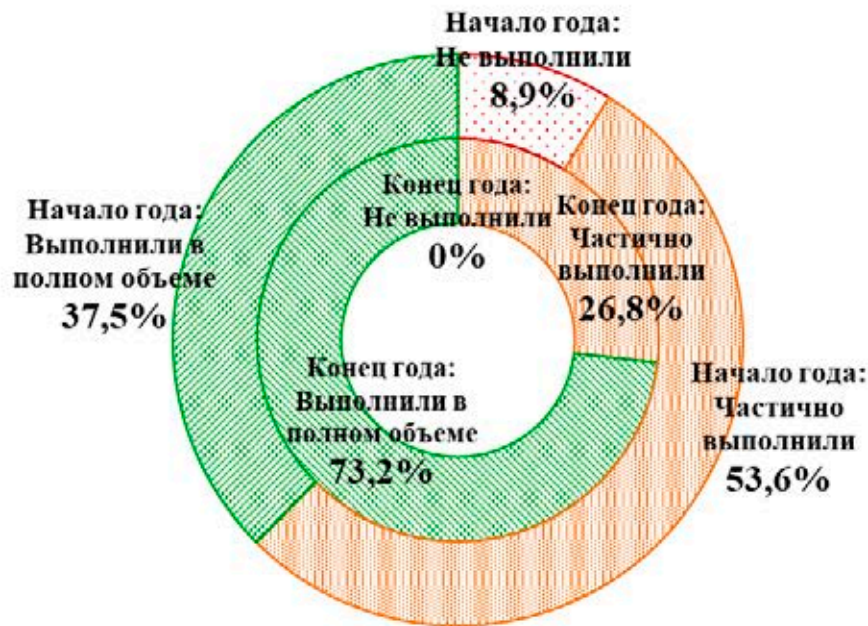
Доля девочек из группы ДО-2, выполнивших тест 2 в полном объеме на исходном этапе исследования, значимо ниже, чем соответствующая доля детей из групп ДО-1 и ТО ( $p < 0,01$ ); в распределении исходных результатов теста 1 среди девочек наблюдается аналогичная тенденция ( $p > 0,05$ ) что указывает на бóльшую, в сравнении с двумя другими группами, распространенность закрепощенного состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц среди девочек из группы ДО 2 в начале учебного года.



**Рисунок 5.3.5** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у мальчиков в динамике учебного года в условиях традиционной организации физического воспитания



**Рисунок 5.3.6** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у мальчиков в динамике учебного года в условиях дифференцированной по полу организации физического воспитания (модель № 1)



**Рисунок 5.3.7** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у мальчиков в динамике учебного года в условиях дифференцированной по полу организации физического воспитания (модель № 2)

Среди девочек из группы ДО-2 в динамике учебного года наблюдается тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (тест 1: +9,6%; тест 2: +4,8%,  $p > 0,05$ ), а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (тест 1: –10,4% и 12,2%; тест 2: –10,4% и –10,2%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

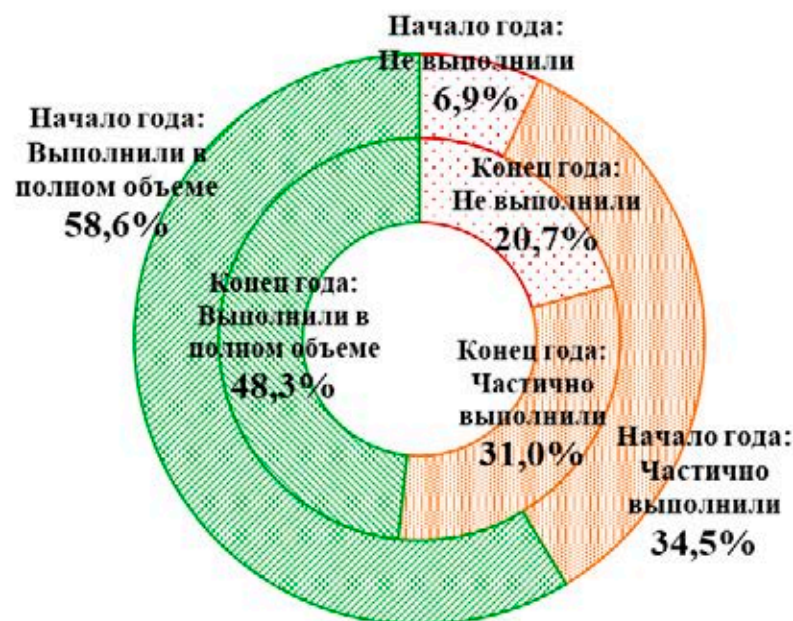
Тест 3 в начале учебного года выполнили в полном объеме 89,7±5,7% девочек из группы ТО, 83,7±5,3% – из группы ДО-1 и 65,1±6,04% – из группы ДО-2. Доля девочек из группы ДО-2, выполнивших данный тест в полном объеме на исходном этапе исследования, значительно ниже, чем соответствующая доля детей из групп ДО-1 и ТО ( $p < 0,01$ ), что указывает на большую, в сравнении с двумя другими группами, распространенность закрепощенного состояния мышц и связок туловища среди девочек группы ДО 2 в начале учебного года.

В динамике учебного года наблюдается тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок туловища у девочек из группы ДО-2 (+14,3%,  $p > 0,05$ ), а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–20,7% и –14,3%, соответственно,  $p > 0,05$ ).



Тест 4 в начале учебного года выполнили в полном объеме  $58,6 \pm 9,1\%$  девочек из группы ТО,  $65,3 \pm 6,8\%$  – из группы ДО-1 и  $47,6 \pm 6,3\%$  – из группы ДО-2. Различия в исходном распределении девочек по результатам тестов 1 и 2 между разными группами не установлены.

В динамике учебного года возросла на  $31,8\%$  ( $p < 0,001$ ) доля девочек из группы ДО-2, выполнивших в полном объеме тест 4; в группах ТО и ДО-1 – наблюдается тенденция к его ухудшению ( $-10,3\%$  и  $-8,2\%$ , соответственно,  $p > 0,05$ ) (Рисунок 5.3.8–5.3.10).

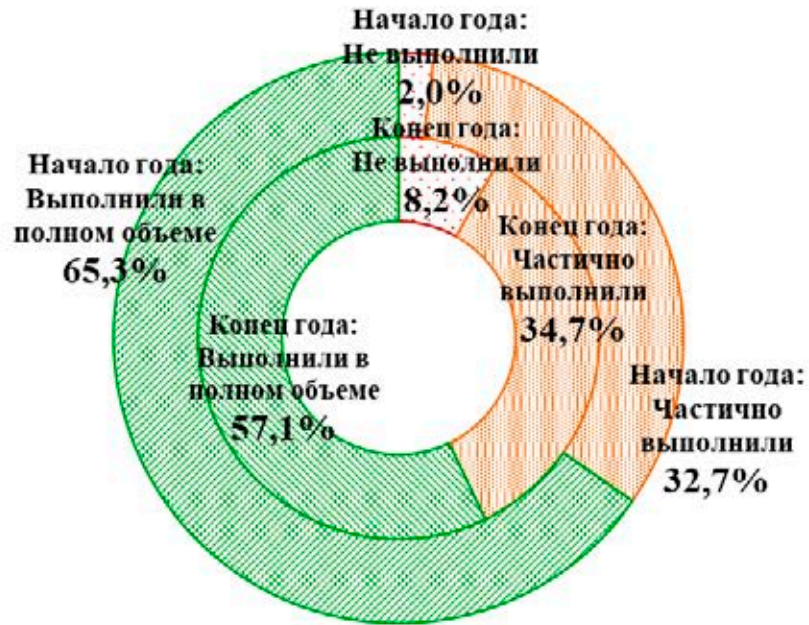


**Рисунок 5.3.8** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у девочек в динамике учебного года в условиях традиционной организации физического воспитания

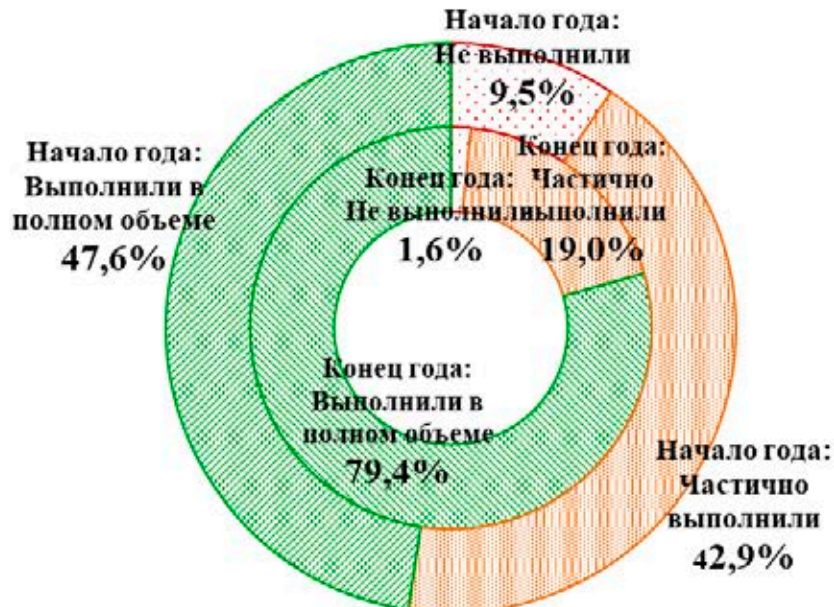
Таким образом, в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания наблюдается положительная динамика результатов выполнения функциональных тестов на оценку состояния мышечно-связочной системы, в том числе, по отдельным тестам, выявляются значимые различия между показателями в начале и конце учебного года.

Полученные результаты показывают преимущество дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, реализованной в

форме модели № 2, в отношении развития и функционального состояния костно-мышечной системы детей.



**Рисунок 5.3.9** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у девочек в динамике учебного года в условиях дифференцированной по полу организации физического воспитания (модель № 1)



**Рисунок 5.3.10** – Результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей у девочек в динамике учебного года в условиях дифференцированной по полу организации физического воспитания (модель № 2)

Для оценки функционального состояния нервно-мышечного аппарата при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ проведен сравнительный в динамике учебного года анализ результатов кистевой динамометрии у детей с расчетом силового индекса. Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.7, 5.3.8.

**Таблица 5.3.7** – Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата у мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Сила мышц правой кисти, кг	начало года	8,5±0,5	8,5±0,3	9,7±0,3##
	конец года	11,0±0,5**	11,3±0,3***	14,4±0,4***###
Сила мышц левой кисти, кг	начало года	8,0±0,4	8,5±0,3	8,7±0,3
	конец года	10,5±0,4***	11,1±0,3***	12,3±0,4***
Силовой индекс (правая кисть), %	начало года	26,8±1,9	27,1±1,0	30,0±0,9#
	конец года	31,0±1,7	32,9±1,0***	41,7±1,1***###
Силовой индекс (левая кисть), %	начало года	25,3±1,5	27,4±1,1	27,1±0,9
	конец года	29,6±1,5	32,4±1,1**	33,6±1,6***

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

**Таблица 5.3.8** – Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата у девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Сила мышц правой кисти, кг	начало года	7,6±0,5	8,1±0,3	8,0±0,2
	конец года	10,4±0,4***	10,8±0,3***	11,9±0,3***###
Сила мышц левой кисти, кг	начало года	7,3±0,4	7,9±0,3	7,1±0,2
	конец года	10,0±0,4***	10,2±0,3***	10,4±0,3***
Силовой индекс (правая кисть), %	начало года	26,5±1,6	27,1±1,0	27,6±0,7
	конец года	32,0±1,4*	33,2±1,0***	38,3±1,0***###
Силовой индекс (левая кисть), %	начало года	25,5±1,3	26,5±0,9	24,5±0,6
	конец года	30,7±1,4**	31,6±1,0***	30,7±1,5***

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$



У мальчиков из группы ТО средняя сила мышц кистей рук составила исходно в начале учебного года  $8,5 \pm 0,5$  кг и  $8,0 \pm 0,4$  кг для правой и левой рук, соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $8,5 \pm 0,3$  кг для обеих рук в группе ДО-1 и  $9,7 \pm 0,3$  кг и  $8,7 \pm 0,3$  кг в группе ДО-2 для правой и левой рук, соответственно. Исходные значения мышечной силы кистей рук мальчиков из группы ДО-2 выше по сравнению с мальчиками из двух других групп ( $p < 0,01$ ).

Во всех обследованных группах сила мышц кистей рук мальчиков в динамике учебного года достоверно возросла. Наиболее выраженный прирост данного показателя выявлен у мальчиков группы ДО-2, составив  $+48,5\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой и  $+41,4\%$  ( $p < 0,001$ ) для левой руки.

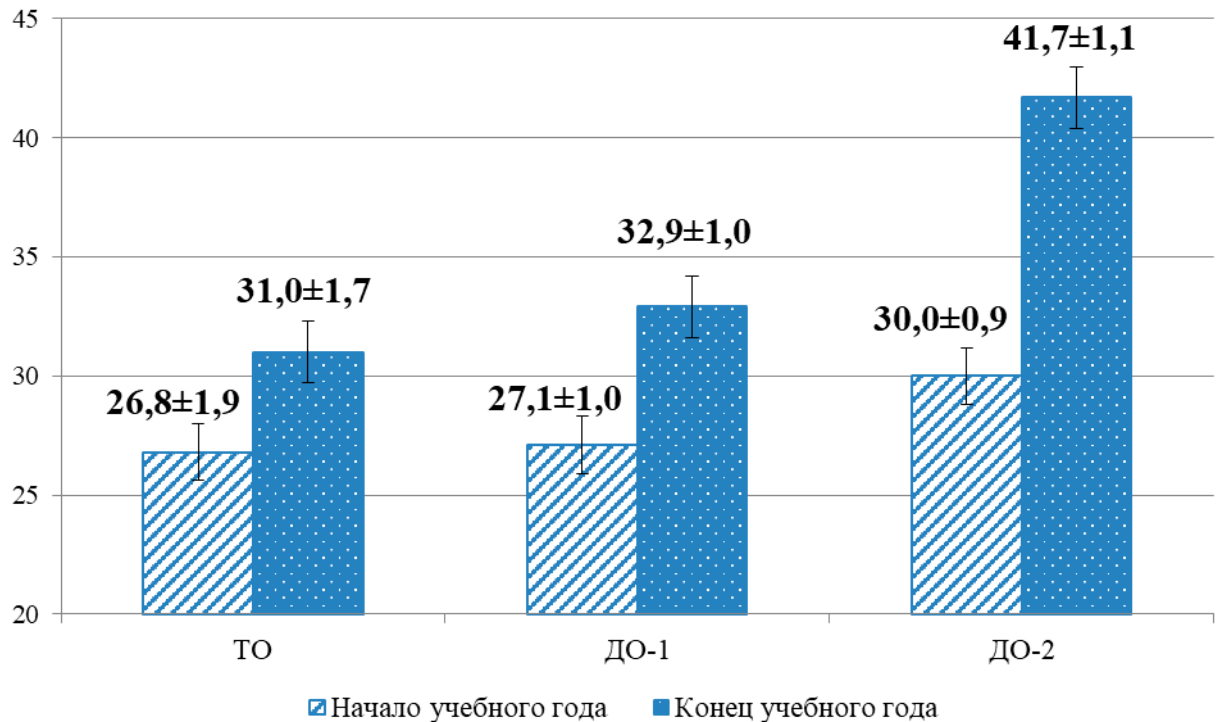
В группе ДО-1 прирост мышечной силы кистей рук мальчиков составил  $+32,9\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой и  $+30,6\%$  ( $p < 0,001$ ) для левой руки, соответственно; в группе ТО –  $+29,4\%$  ( $p < 0,01$ ) и  $+31,3\%$  ( $p < 0,001$ ), соответственно.

Анализ силового индекса (Рисунок 5.3.11) показал, что исходно в начале учебного года данный показатель у мальчиков из группы ТО составлял  $26,8 \pm 1,9\%$  и  $25,3 \pm 1,5\%$  для правой и левой рук, соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ:  $27,1 \pm 1,0\%$  и  $27,4 \pm 1,1\%$  в группе ДО-1 для правой и левой руки, соответственно, и  $30,0 \pm 0,9\%$  и  $27,1 \pm 0,9\%$  в группе ДО-2 для правой и левой руки, соответственно. Исходные значения силового индекса у мальчиков из группы ДО-2 выше по сравнению с мальчиками из двух других групп ( $p < 0,05$ ).

В динамике учебного года силовой индекс возрос в группах мальчиков с дифференцированной по полу организацией ФВ. Наиболее выраженный прирост произошел у мальчиков из группы ДО-2:  $+11,7\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой (Рисунок 5.3.11) и  $+6,5\%$  ( $p < 0,001$ ) для левой руки. У мальчиков из группы ДО-1 прирост данного показателя составил  $+5,8\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой и  $+5,0\%$  ( $p < 0,01$ ) для левой руки.

У девочек из группы ТО средняя сила мышц кистей рук составила исходно в начале учебного года  $7,6 \pm 0,5$  кг и  $7,3 \pm 0,4$  кг для правой и левой рук, соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $8,1 \pm 0,3$  кг

и  $7,9 \pm 0,3$  кг в группе ДО-1 для правой и левой рук, соответственно, и  $8,0 \pm 0,2$  кг и  $7,1 \pm 0,2$  кг в группе ДО-2 для правой и левой рук, соответственно. Различий исходных значений мышечной силы кистей рук у девочек из трех обследованных групп не выявлено.



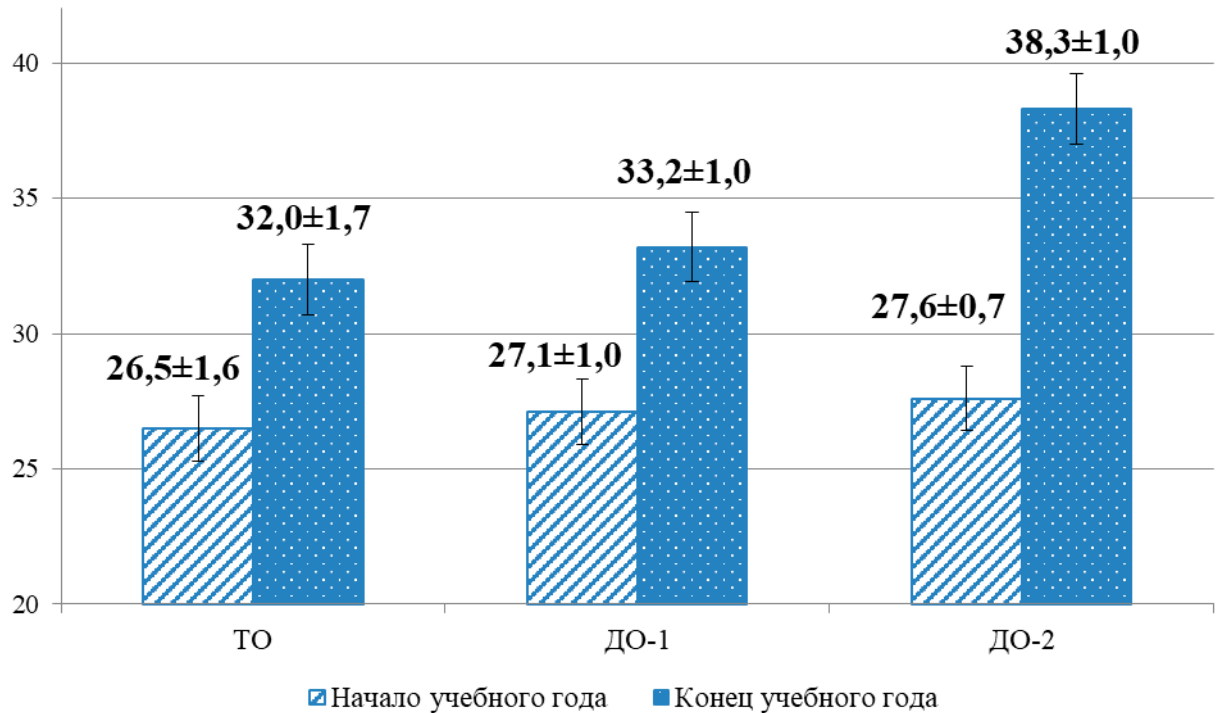
**Рисунок 5.3.11** – Силовой индекс (правая кисть) у мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

В динамике учебного года во всех обследованных группах сила мышц кистей рук девочек достоверно возросла. Наиболее выраженный прирост данного показателя выявлен у девочек группы ДО-2, составив  $+48,8\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой и  $+46,5\%$  ( $p < 0,001$ ) для левой руки.

В группе ДО-1 прирост мышечной силы кистей рук девочек составил  $+33,3\%$  ( $p < 0,001$ ) для правой и  $+29,1\%$  ( $p < 0,001$ ) для левой руки, соответственно; в группе ТО –  $+36,8\%$  ( $p < 0,01$ ) и  $+37,0\%$  ( $p < 0,001$ ), соответственно.

Анализ силового индекса (Рисунок 5.3.12) показал, что исходно в начале учебного года данный показатель у девочек из группы ТО составлял  $26,5 \pm 1,6\%$  и  $25,5 \pm 1,3\%$  для правой и левой рук, соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ:  $27,1 \pm 1,0\%$  и  $26,5 \pm 0,9\%$  в группе ДО-1 для правой и левой руки, соответственно, и  $27,6 \pm 0,7\%$  и  $24,5 \pm 0,6\%$  в группе ДО-2 для правой и

левой руки, соответственно. Различий исходных значений силового индекса у девочек из трех обследованных групп не выявлено.



**Рисунок 5.3.12** – Силовой индекс (правая кисть) у девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

В динамике учебного года силовой индекс возрос во всех группах девочек. Наиболее выраженный прирост произошел у девочек из группы ДО-2: +10,7% ( $p < 0,001$ ) для правой (Рисунок 5.2.12) и +6,2% ( $p < 0,001$ ) для левой руки. У девочек из группы ДО-1 прирост данного показателя составил +6,1% ( $p < 0,001$ ) для правой и +5,1% ( $p < 0,001$ ) для левой руки; у девочек из группы ТО – +5,5% ( $p < 0,05$ ) для правой и +5,2% ( $p < 0,01$ ) для левой руки, соответственно.

Таким образом, мышечная сила кистей рук мальчиков и девочек всех обследованных групп возросла в динамике учебного года, что обусловлено как естественными процессами функционального развития нервно-мышечного аппарата детей, так и влиянием занятий физическим воспитанием; наиболее выраженный прирост мышечной силы кистей рук, а также значений силового индекса, произошел у мальчиков и девочек, занимающихся в условиях модели № 2 дифференцированной по полу организации ФВ.

Для оценки функционального состояния вестибулярного анализатора и координации тела в пространстве у мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ проведен сравнительный в динамике учебного года анализ результатов тестов на статическое равновесие и статокINETическую устойчивость. Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.9, 5.3.10.

**Таблица 5.3.9** – Статическое равновесие и статокINETическая устойчивость у мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Статическое равновесие, с	начало года	4,3±0,7	4,3±0,4	11,3±1,8###
	конец года	6,4±0,7*	7,3±0,6***	16,7±1,4*###
СтатокINETическая устойчивость, об.	начало года	4,9±0,4	5,0±0,2	4,5±0,3
	конец года	5,4±0,5	5,7±0,3	5,9±0,4*

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

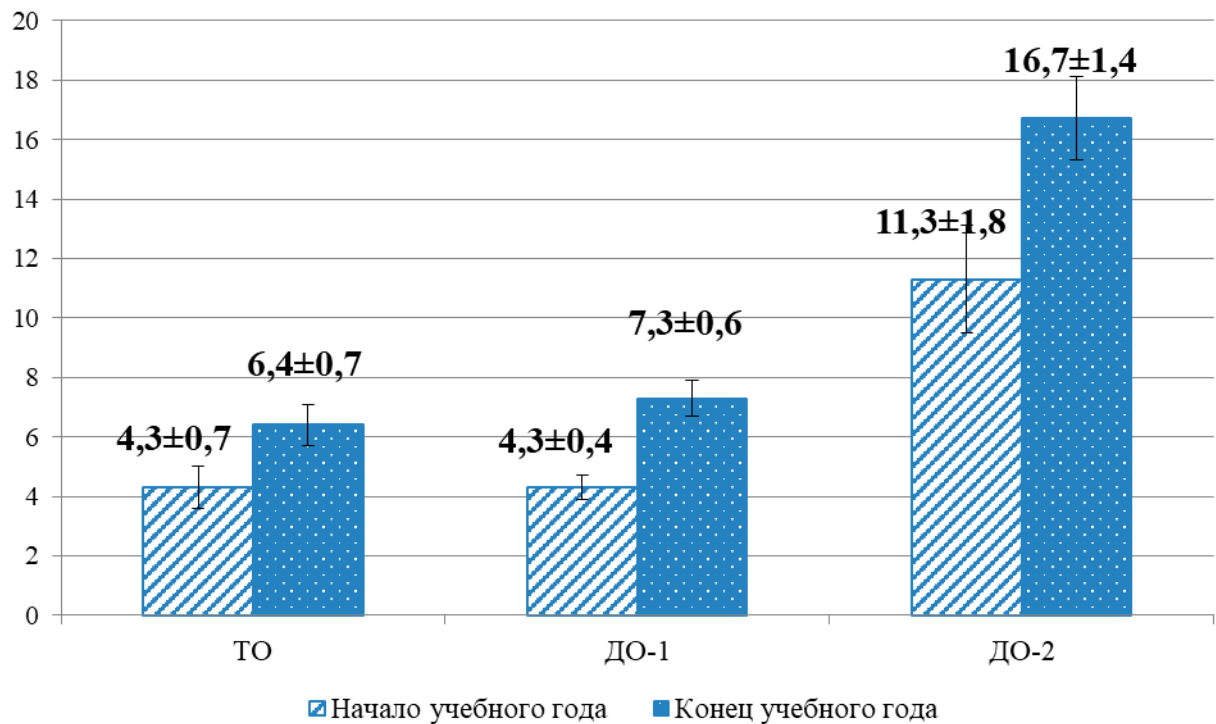
**Таблица 5.3.10** – Статическое равновесие и статокINETическая устойчивость у девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Показатель	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Статическое равновесие, с	начало года	7,0±0,9	6,3±0,6	12,1±1,3###
	конец года	9,7±0,9*	9,8±0,6***	19,9±1,4***###
СтатокINETическая устойчивость, об.	начало года	5,5±0,3	5,7±0,3	5,8±0,4
	конец года	5,8±0,4	7,2±0,8	7,8±0,6*

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

У мальчиков из группы ТО средние значения результатов тестов на статическое равновесие и статокINETическую устойчивость составили исходно в начале учебного года 4,3±0,7 с и 4,9±0,4 об., соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ – 4,3±0,4 с и 5,0±0,2 об. в группе ДО-1 и 11,3±1,8 с и 4,5±0,3 об. в группе ДО-2, соответственно. Исходные значения результатов теста на статическое равновесие мальчиков из группы ДО-2 выше по сравнению с мальчиками из двух других групп ( $p < 0,001$ ).

Во всех обследованных группах у мальчиков улучшилось статическое равновесие. Наиболее выраженный прирост данного показателя выявлен у мальчиков группы ДО-1, составив +69,8% ( $p < 0,001$ ). У мальчиков группы ДО-2 прирост статического равновесия составил +47,8% ( $p < 0,05$ ), группы ТО – +48,8% ( $p < 0,05$ ) (Рисунок 5.3.13).



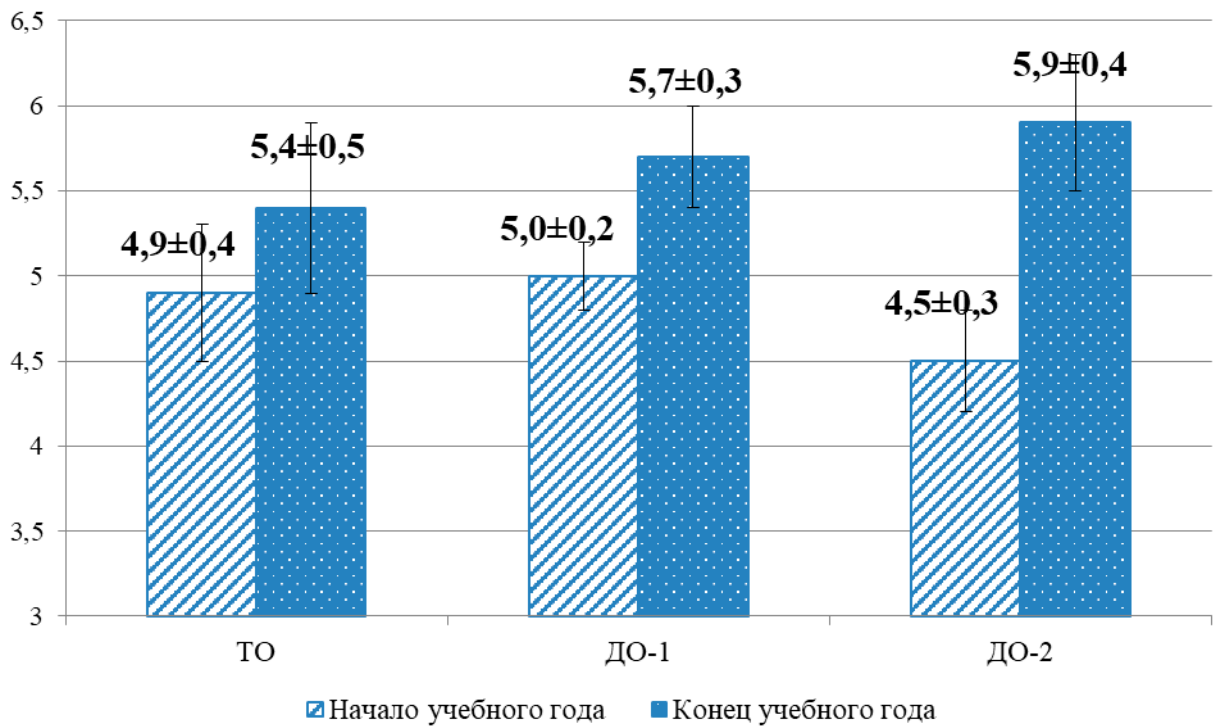
**Рисунок 5.3.13** – Статическое равновесие у мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Статокинетическая устойчивость улучшилась у мальчиков только из группы ДО-2 (+31,1%,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 5.3.14).

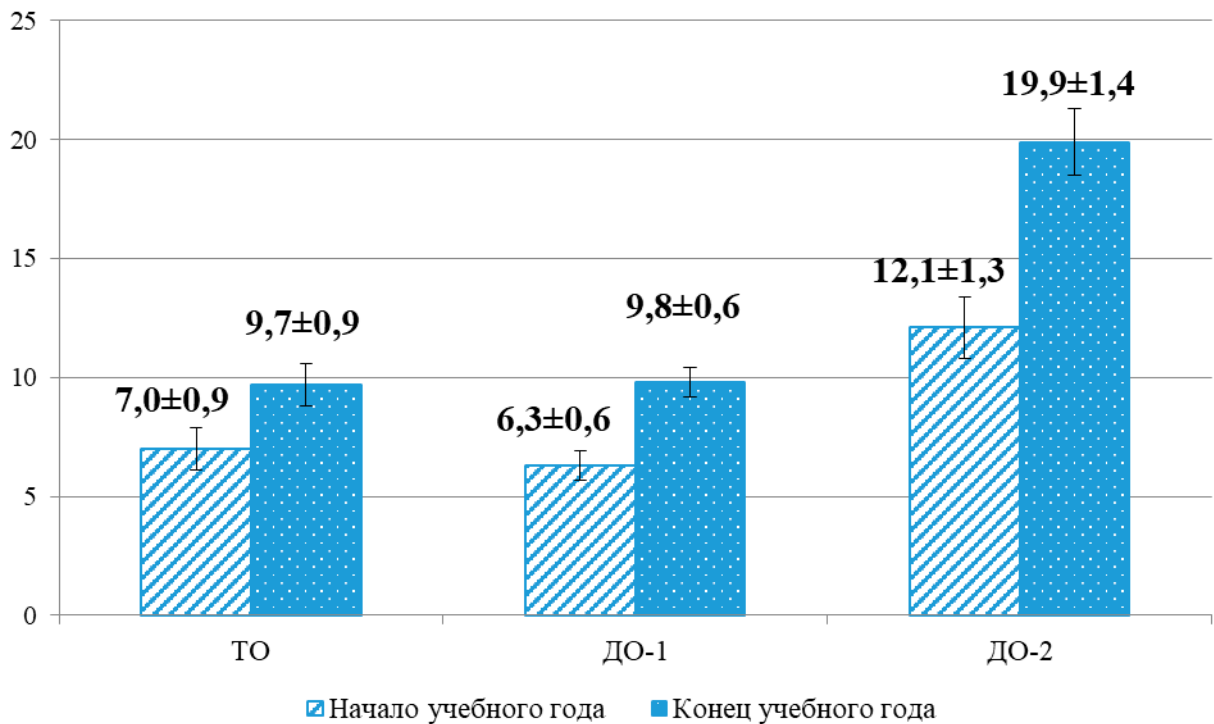
Средние значения результатов тестов на статическое равновесие и статокинетическую устойчивость у девочек из группы ТО составили исходно в начале учебного года  $7,0 \pm 0,9$  с и  $5,5 \pm 0,3$  об., соответственно. В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $6,3 \pm 0,6$  с и  $5,7 \pm 0,3$  об. в группе ДО-1 и  $12,1 \pm 1,3$  с и  $5,8 \pm 0,4$  об. в группе ДО-2, соответственно. Исходные значения результатов теста на статическое равновесие девочек из группы ДО-2 заметно выше по сравнению с девочками из двух других групп ( $p < 0,001$ ).

Во всех обследованных группах у девочек улучшилось статическое равновесие. Наиболее выраженный прирост данного показателя выявлен у девочек группы ДО-2,

составив +64,5% ( $p < 0,001$ ). У девочек группы ДО-1 прирост статического равновесия составил +55,6% ( $p < 0,001$ ), группы ТО – +38,6% ( $p < 0,05$ ) (Рисунок 5.3.15).

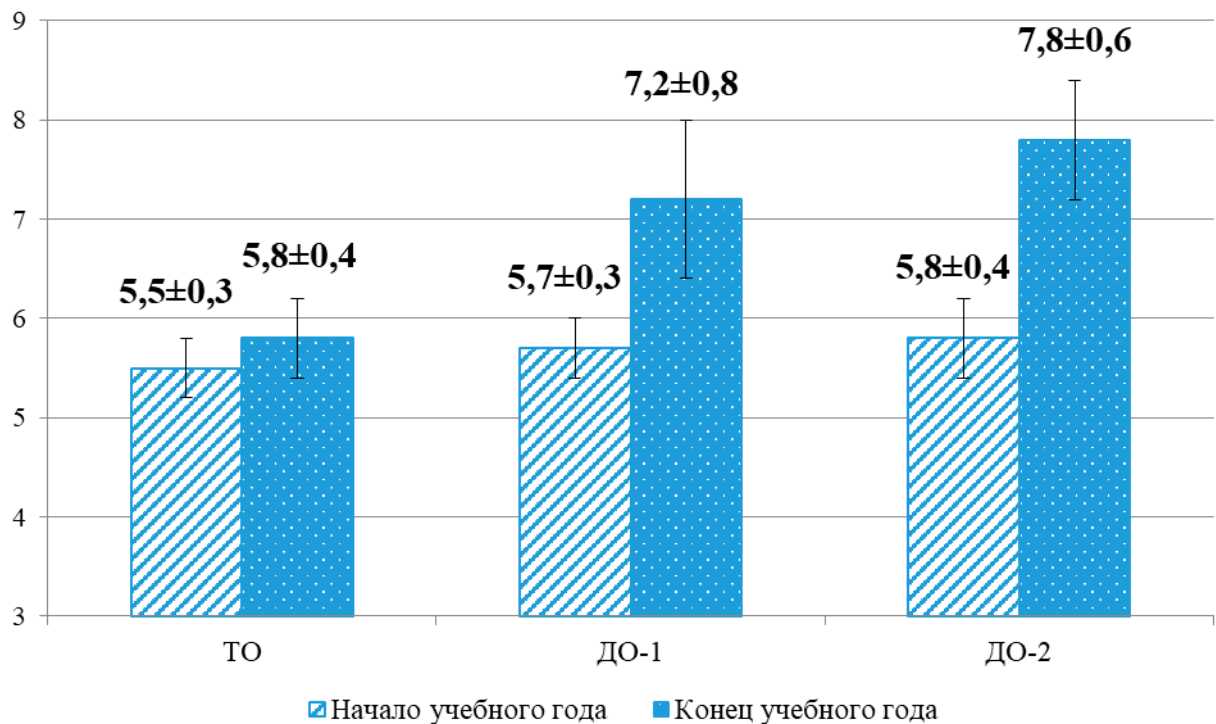


**Рисунок 5.3.14** – Статокинетическая устойчивость у мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания



**Рисунок 5.3.15** – Статическое равновесие у девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Статокинетическая устойчивость улучшилась у девочек только из группы ДО-2 (+34,5%,  $p < 0,05$ ) (Рисунок 5.2.16).



**Рисунок 5.3.16** – Статокинетическая устойчивость у девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Таким образом, в динамике учебного года у мальчиков и девочек во всех обследованных группах достоверно улучшилось статическое равновесие. Особенно значительный прирост данного показателя произошел у мальчиков – в условиях реализации модели № 1, а у девочек – в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Статокинетическая устойчивость и у мальчиков, и у девочек достоверно улучшилась только в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Полученные данные показывают положительное влияние дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания, особенно реализуемого в виде модели № 2, на развитие функционального состояния вестибулярного анализатора и координации тела в пространстве у младших школьников.

Для оценки психоэмоционального состояния мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ проведен сравнительный в динамике учебного года анализ результатов цветового теста. Результаты исследований представлены в Таблицах 5.3.11, 5.3.12.

**Таблица 5.3.11** – Психоэмоциональное состояние мальчиков по результатам цветового теста при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года (%)

Психоэмоциональное состояние	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Дискомфортное	начало года	38,1±10,6	27,7±6,5	8,9±3,8##
	конец года	52,4±10,9	42,6±7,2	12,5±4,4###
Нейтральное	начало года	23,8±9,3	19,1±5,7	35,7±6,4
	конец года	38,1±10,6	31,9±6,8	25,0±5,8
Комфортное	начало года	38,1±10,6	53,2±7,3	55,4±6,6
	конец года	9,5±6,4*	25,5±6,4**	62,5±6,5###

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$ ; #### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

**Таблица 5.3.12** – Психоэмоциональное состояние девочек по результатам цветового теста при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года (%)

Психоэмоциональное состояние	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Дискомфортное	начало года	6,9±4,7	6,1±3,4	11,1±4,0
	конец года	13,8±6,4	8,2±3,9	12,7±4,2
Нейтральное	начало года	27,6±8,3	30,6±6,6	15,9±4,6
	конец года	41,4±9,1	34,7±6,8	23,8±5,4
Комфортное	начало года	65,5±8,8	63,3±6,9	73,0±5,6
	конец года	44,8±9,2	57,1±7,1	63,5±6,1

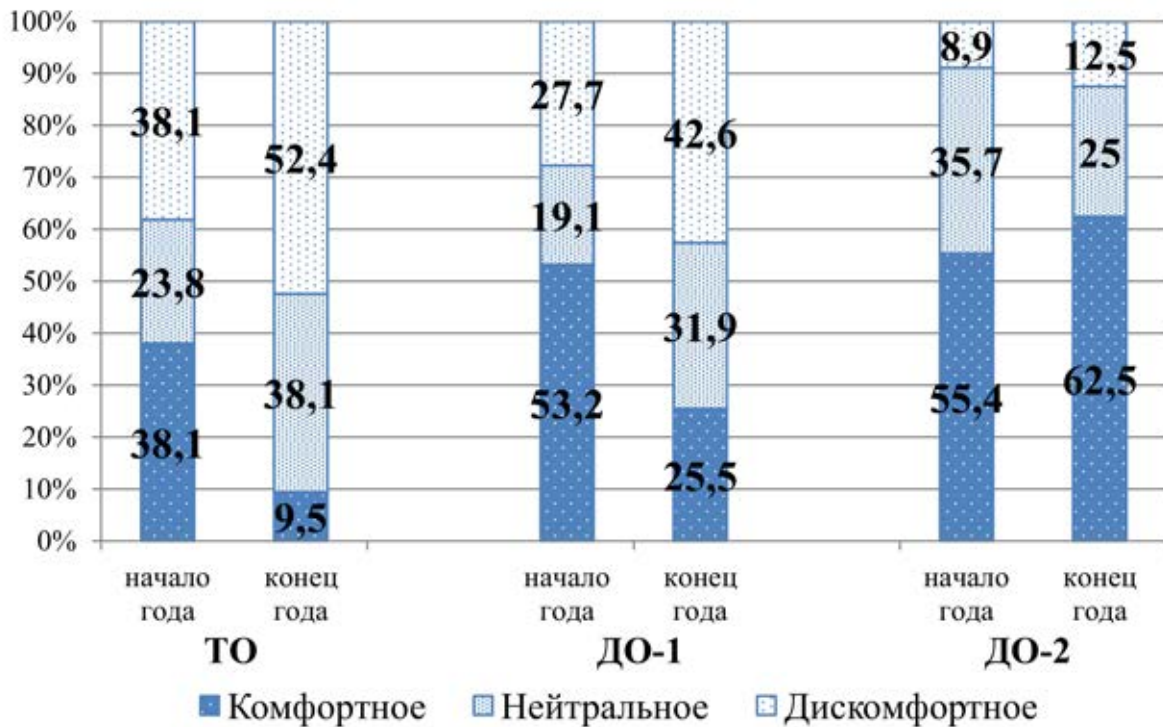
*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$ ; #### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

В начале учебного года в комфортном психоэмоциональном состоянии находились 38,1±10,6% мальчиков из группы ТО, 53,2±7,3% – из группы ДО-1 и 55,4±6,6% – из группы ДО-2. Различия между группами мальчиков по исходному распределению результатов цветового теста не выявлены.



В динамике учебного года в группах ТО и ДО-1 произошло сокращение доли мальчиков, находящихся в комфортном психоэмоциональном состоянии, на 28,6% ( $p < 0,05$ ) и 27,7% ( $p < 0,05$ ), соответственно.

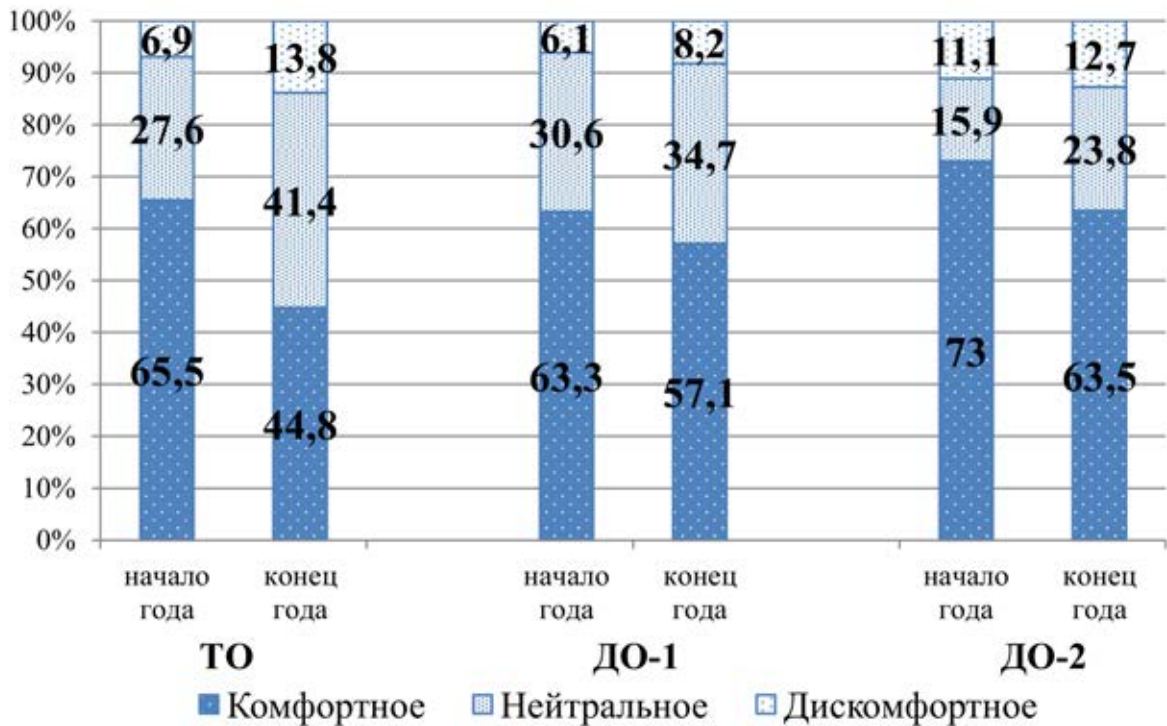
В группе ДО-2 выявлена тенденция к увеличению доли мальчиков, находящихся в комфортном психоэмоциональном состоянии, на 7,1% ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 5.3.17).



**Рисунок 5.3.17** – Психоэмоциональное состояние мальчиков в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

В комфортном психоэмоциональном состоянии в начале учебного года находились  $65,5 \pm 8,8\%$  девочек из группы ТО,  $63,3 \pm 6,9\%$  – из группы ДО-1 и  $73,0 \pm 5,6\%$  – из группы ДО-2. Различия между группами девочек по исходному распределению результатов цветового теста не выявлены.

В динамике учебного года в группе ТО выявлена тенденция к сокращению доли девочек, находящихся в комфортном психоэмоциональном состоянии, на 20,7% ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 5.3.18).



**Рисунок 5.3.18** – Психозэмоциональное состояние девочек в динамике учебного года при различной организации физического воспитания

Таким образом, анализ динамики психозэмоционального состояния (результатов цветового теста) выявил в конце учебного года снижение доли мальчиков с комфортным психозэмоциональным состоянием в группах детей, занимающихся в условиях традиционной и в условиях реализации Модели № 1 дифференцированной по полу организации физического воспитания. У девочек выявлена тенденция к снижению доли учащихся с комфортным психозэмоциональным состоянием в группе, занимающейся в условиях традиционной организации физического воспитания.

В условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания значимых изменений распределения детей по подгруппам с дискомфортным, нейтральным и комфортным психозэмоциональным состоянием не выявлено, что указывает на преимущественно благоприятное влияние условий дифференцированной организации физического воспитания в формате модели № 2 на психозэмоциональное состояние детей.

#### 5.4. Оценка физической подготовленности мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания

Оценка физической подготовленности мальчиков и девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации ФВ проведена путем сравнительного в динамике учебного года анализа выполнения нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК «ГТО»). Результаты представлены в Таблицах 5.4.1, 5.4.2.

**Таблица 5.4.1** – Физическая подготовленность мальчиков при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Тест	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Бег на 30 м, с	начало года	6,26±0,12	6,29±0,07	6,52±0,09#
	конец года	6,00±0,11	5,86±0,07***###	6,00±0,08***
Пръжок в длину с места толчком двумя ногами, см	начало года	123,4±3,5	122,5±2,0	127,8±1,9
	конец года	129,0±3,5	129,5±2,0*	141,6±2,1***###
Подтягивание из виса на высокой перекладине, раз	начало года	0,8±0,2	0,8±0,1	1,7±0,2###
	конец года	0,9±0,2	1,1±0,2	2,8±0,4***###

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ### – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,001$

**Таблица 5.4.2** – Физическая подготовленность девочек при традиционной и дифференцированной по полу организации физического воспитания в динамике учебного года

Тест	Период учебного года	Традиционная организация ФВ	Дифференцированная по полу организация ФВ	
			Модель № 1	Модель № 2
Бег на 30 м, с	начало года	6,51±0,09	6,39±0,07	6,35±0,07
	конец года	6,18±0,10*	6,01±0,08***	5,94±0,06***
Пръжок в длину с места толчком двумя ногами, см	начало года	123,2±2,5	124,4±2,4	126,6±1,5
	конец года	127,9±2,4	130,7±2,4	137,1±1,6***#
Подтягивание из виса на высокой перекладине, раз	начало года	7,1±0,5	7,9±0,5	7,3±0,2
	конец года	8,2±0,4	10,0±0,5***##	10,3±0,2***

*Примечание* – \* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,05$ ; \*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,01$ ; \*\*\* – достоверность различий в начале и конце года,  $p < 0,001$ ; # – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,05$ ; ## – достоверность различий при разной организации ФВ,  $p < 0,01$

У мальчиков из группы ТО средние значения прохождения тестов ВФСК «ГТО» «Бег на 30 м», «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» и «Подтягивание из виса на высокой перекладине» составили исходно в начале учебного года  $6,26 \pm 0,12$  с,  $123,4 \pm 3,5$  сантиметра и  $0,8 \pm 0,2$  раза, соответственно.

В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $6,29 \pm 0,07$  с,  $122,5 \pm 3,5$  см и  $0,8 \pm 0,1$  раза в группе ДО-1 и  $6,52 \pm 0,09$  с,  $127,8 \pm 1,9$  см и  $1,7 \pm 0,2$  раза в группе ДО-2, соответственно.

Исходные результаты прохождения мальчиками из группы ДО-2 теста «Бег на 30 м» уступали результатам мальчиков двух других групп ( $p < 0,05$ ), а результаты теста «Подтягивание из виса на высокой перекладине» – превышали результаты мальчиков из двух других групп ( $p < 0,001$ ). Исходные результаты теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» практически не отличались у мальчиков в трех обследованных группах.

В динамике учебного года наиболее существенные изменения результатов рассматриваемых тестов ВФСК «ГТО» произошли в группе мальчиков ДО-2. Результат прохождения теста «Бег на 30 м» в среднем улучшился на 8,7% ( $p < 0,001$ ); теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – на 10,8% ( $p < 0,001$ ); теста «Подтягивание из виса на высокой перекладине» – в 1,6 раза ( $p < 0,05$ ).

У мальчиков из группы ДО-1 прирост результатов прохождения теста «Бег на 30 м» составил 7,3% ( $p < 0,001$ ); теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – 5,7% ( $p < 0,05$ ). Результаты теста «Подтягивание из виса на высокой перекладине» имели тенденцию к улучшению в 1,4 раза ( $p > 0,05$ ).

У мальчиков из группы ТО результаты прохождения тестов ВФСК «ГТО» существенно не изменились: «Бег на 30 м» +4,3% ( $p > 0,05$ ); «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» +4,5% ( $p > 0,05$ ); «Подтягивание из виса на высокой перекладине» +12,5% ( $p > 0,05$ ).

У девочек из группы ТО средние значения прохождения тестов ВФСК «ГТО» «Бег на 30 м», «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» и «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине» составили исходно в начале учебного года  $6,51 \pm 0,09$  с,  $123,2 \pm 2,5$  см и  $7,1 \pm 0,5$  раза, соответственно.

В группах с дифференцированной по полу организацией ФВ –  $6,39 \pm 0,07$  с,  $124,4 \pm 2,4$  см и  $7,9 \pm 0,5$  раза в группе ДО-1 и  $6,35 \pm 0,07$  с,  $126,6 \pm 1,5$  см и  $7,3 \pm 0,2$  раза в группе ДО-2, соответственно.

Исходные результаты прохождения девочками рассматриваемых тестов ВФСК «ГТО» практически не отличались в трех обследованных группах.

В динамике учебного года наиболее существенные изменения результатов рассматриваемых тестов ВФСК «ГТО» произошли в группе девочек ДО-2. Результат прохождения теста «Бег на 30 м» в среднем улучшился на 6,9% ( $p < 0,001$ ); теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – на 8,3% ( $p < 0,001$ ); теста «Подтягивание из виса на низкой перекладине» – в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ).

У девочек из группы ДО-1 прирост результатов прохождения теста «Бег на 30 м» составил 6,3% ( $p < 0,001$ ); теста «Подтягивание из виса на низкой перекладине» – 1,3 раза ( $p < 0,01$ ). Результаты теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» имели тенденцию к улучшению на 5,0% ( $p > 0,05$ ).

У девочек из группы ТО улучшение результатов прохождения теста «Бег на 30 м» составило 5,3% ( $p < 0,05$ ). Результат теста «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине» показал тенденцию к увеличению: +15,5% ( $p > 0,05$ ). Результат прохождения теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» существенно не изменился: +3,8% ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, анализ показателей физической подготовленности детей в динамике учебного года показал, что при дифференцированной по полу организации физического воспитания скоростные возможности как мальчиков, так и девочек, возросли в бóльшей степени, чем при традиционной организации.

Прирост скоростно-силовых возможностей по результатам оценки показателей теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» выявлен у мальчиков и девочек в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания, а также у мальчиков в условиях реализации модели № 1 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Количество подтягиваний из виса на высокой перекладине у мальчиков возросло только в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания, а количество подтягиваний из виса на низкой перекладине у девочек возросло при реализации обеих моделей дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Проведенный анализ показывает положительное влияние дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания на развитие уровня физической подготовленности младших школьников.

### **5.5. Анализ результатов физиолого-гигиенической оценки влияния на развитие детей различных вариантов дифференцированной по полу организации физического воспитания**

Для формирования и обоснования методологических подходов к организации дифференцированной по полу организации физического воспитания проведен комплексный качественный анализ результатов физиолого-гигиенической оценки влияния на развитие детей различных вариантов дифференцированной по полу организации занятий физической культурой в сравнении с традиционной организацией, в том числе анализ динамики в течение учебного года показателей их физического развития, функционального состояния основных физиологических систем организма, психоэмоционального состояния и физической подготовленности.

Обобщенные результаты проведенной оценки качественной динамики показателей физического развития, функционального состояния и физической подготовленности мальчиков и девочек в течение учебного года в группах с различной организацией занятий физической культурой представлены в сводных аналитических Таблицах 5.5.1 и 5.5.2.

Анализ представленных данных позволил выявить особенности динамики оцениваемых показателей у мальчиков и девочек при различной организации физического воспитания.

У мальчиков из групп ТО и ДО-I произошло значимое увеличение средней массы тела; в группе ДО-II средняя масса тела существенно не изменилась.

**Таблица 5.5.1** – Сводная аналитическая таблица качественной динамики показателей физического развития, функционального состояния и физической подготовленности мальчиков в течение учебного года

Наименование показателя	Наличие/отсутствие динамики (+/-) и её направленность (↑/↓)		
	группа ТО	группа ДО-I	группа ДО-II
Длина тела, см	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Масса тела, кг	+ (↑)	+ (↑)	–
Доля детей с ИМТ	–	–	–
Доля детей с НМТ	–	–	–
САД, мм рт. ст.	–	–	–
ДАД, мм рт. ст.	–	–	–
ПД, мм рт. ст.	–	–	–
ЧСС, уд./мин.	–	–	–
ДП, ед.	–	–	–
ЖЕЛ, л	–	+ (↑)	+ (↑)
ЖИ, мл/кг	–	–	+ (↑)
Проба Штанге, с	–	+ (↑)	+ (↑)
Мышечное тестирование (тест 1)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 2)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 3)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 4)	–	–	+ (↑)
Сила мышц правой кисти, кг	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Сила мышц левой кисти, кг	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Силовой индекс (правая кисть), %	–	+ (↑)	+ (↑)
Силовой индекс (левая кисть), %	–	+ (↑)	+ (↑)
Статическое равновесие, с	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Статокинетическая устойчивость, об.	–	–	+ (↑)
Психоэмоциональное состояние	+ (↓)	+ (↓)	–
«Бег на 30 м», с	–	+ (↑)	+ (↑)
«Прыжок в длину с места», см	–	+ (↑)	+ (↑)
«Подтягивание на высокой перекладине», раз	–	–	+ (↑)

**Таблица 5.5.2** – Сводная таблица динамики показателей физического развития, функционального состояния и физической подготовленности девочек в течение учебного года

Наименование показателя	Наличие/отсутствие динамики (+/-) и её направленность (↑/↓)		
	группа ГО	группа ДО-I	группа ДО-II
Длина тела, см	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Масса тела, кг	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Доля детей с ИМТ	–	–	–
Доля детей с НМТ	–	–	–
САД, мм рт. ст.	–	–	–
ДАД, мм рт. ст.	–	–	+ (↓)
ПД, мм рт. ст.	–	–	–
ЧСС, уд./мин.	–	–	–
ДП, ед.	–	–	–
ЖЕЛ, л	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
ЖИ, мл/кг	–	–	+ (↑)
Проба Штанге, с	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Мышечное тестирование (тест 1)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 2)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 3)	–	–	–
Мышечное тестирование (тест 4)	–	–	+ (↑)
Сила мышц правой кисти, кг	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Сила мышц левой кисти, кг	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Силовой индекс (правая кисть), %	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Силовой индекс (левая кисть), %	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Статическое равновесие, с	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
Статокинетическая устойчивость, об.	–	–	+ (↑)
Психоэмоциональное состояние	–	–	–
«Бег на 30 м», с	+ (↑)	+ (↑)	+ (↑)
«Прыжок в длину с места», см	–	–	+ (↑)
«Подтягивание на низкой перекладине», раз	–	+ (↑)	+ (↑)



У мальчиков из групп ДО-I и ДО-II увеличился силовой индекс для обеих кистей; в группе ТО силовой индекс существенно не изменился.

В этих же группах увеличились средние показатели жизненной емкости легких и пробы Штанге. При этом, в группе ДО-II также произошел значимый прирост жизненного индекса.

У мальчиков из группы ДО-II улучшились результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей, а также статокINETическая устойчивость.

В группах ТО и ДО-I в течение учебного года выросла доля мальчиков, находящихся в дискомфортном психоэмоциональном состоянии. В группе ДО-II психоэмоциональное состояние мальчиков существенно не изменилось.

В группах ДО-I и ДО-II улучшились результаты выполнения мальчиками тестов на физическую подготовленность «Бег на 30 м» и «Прыжок в длину с места»; в группе ТО результаты выполнения мальчиками тестов на физическую подготовленность существенно не изменились.

В группе ДО-II также значимо улучшились результаты выполнения теста «Подтягивание на высокой перекладине», что не наблюдается в двух других группах.

У девочек значимое увеличение средней массы тела произошло во всех трех обследованных группах. У девочек из группы ДО-II снизился средний уровень диастолического артериального давления. Силовой индекс у девочек увеличился для обеих кистей во всех трех группах.

Жизненная емкость легких и результаты пробы Штанге у девочек также увеличились во всех трех группах. При этом, жизненный индекс существенно увеличился у девочек только в группе ДО-II.

У девочек из группы ДО-II улучшились результаты мышечного тестирования мышц и связок таза и нижних конечностей, а также статокINETическая устойчивость.

Психоэмоциональное состояние девочек существенно не изменилось во всех трех группах.

Результаты теста на физическую подготовленность «Бег на 30 м» улучшились у девочек во всех трех группах; теста «Прыжок в длину с места» – только в группе ДО-II.

Результаты выполнения девочками теста «Подтягивание на низкой перекладине» значимо улучшились в группах ДО-I и ДО-II.

Таким образом, различные формы организации занятий физической культурой оказывают разное влияние на физиолого-гигиеническую эффективность физического воспитания.

Сравнительный анализ результатов обследования младших школьников, занимающихся на уроках ФК в условиях различной организации ФВ показал, что дифференцированная по полу организация ФВ предоставляет возможность повысить его гигиеническую эффективность за счет обеспечения соответствия условий и режима организации занятий функциональным особенностям детей, уровню их развития, физической подготовленности.

В условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации ФВ выявлены более значительный, чем при традиционной организации ФВ, прирост значений функциональных показателей внешнего дыхания и мышечной силы кистей рук у детей обоих полов; улучшение статокINETической устойчивости у детей обоих полов; наиболее выраженное улучшение статической устойчивости у девочек; тенденция к снижению в динамике учебного года доли мальчиков с избытком массы тела; положительная динамика результатов выполнения детьми функциональных тестов на оценку состояния мышечно-связочной системы.

При реализации модели № 1 дифференцированной по полу организации ФВ выявлен наиболее значительный прирост статической устойчивости у мальчиков. В группах детей с дифференцированной по полу организацией ФВ выявлена положительная, по сравнению с традиционной организацией ФВ, динамика показателей физической подготовленности.

Кроме того, в отличие от групп с дифференцированной организацией ФВ, в группе с традиционной его организацией, наблюдается снижение в динамике учебного года доли детей обоих полов с комфортным психоэмоциональным состоянием, особенно выраженное среди мальчиков.

Выявленные особенности динамики показателей развития детей разного пола, обучающихся при разной организации ФВ, позволяют установить физиолого-гигиенические условия его оптимизации, учитывающие принцип половой дифференциации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена гигиенической оценке возможностей использования дифференцированного подхода к организации физического воспитания младших школьников разного пола для повышения его развивающей, профилактической и оздоровительной эффективности.

Степень благоприятного влияния физического воспитания на развитие и состояние здоровья младших школьников определяется комплексом внешних и внутренних факторов и, во многом, зависит от соответствия условий и режима организации занятий функциональным особенностям детей, их физической подготовленности и состоянию здоровья.

Дифференцированный подход к организации условий и режимов обучения детей и подростков является одним из основополагающих принципов школьной гигиены. Реализация данного принципа позволяет сохранить устойчивый уровень работоспособности, повысить эффективность школьного обучения и минимизировать физиологические и психофизиологические затраты при выполнении образовательных нагрузок.

Результаты многочисленных исследований гигиенистов, физиологов, клиницистов, педагогов свидетельствуют об особенностях интеллектуального, психологического, физического, психофизического, когнитивного и социального развития детей в зависимости от пола, которые учитываются для научного обоснования дифференцированного подхода к организации обучения детей и подростков по учебным предметам интеллектуального характера.

Вместе с тем, исследований по гигиеническому обоснованию организации дифференцированного по полу физического воспитания младших школьников ранее не проводилось.

В связи с этим, оценка эффективности физического воспитания в условиях дифференцированного проведения уроков с мальчиками и девочками является актуальной задачей гигиены детей и подростков.

Целью исследования явилось обоснование дифференцированного подхода к организации физического воспитания младших школьников разного пола и разработка рекомендаций по его гигиенической оптимизации.

В задачи исследования входили: гигиеническая оценка условий и организации физического воспитания младших школьников; оценка образа жизни, физического развития, психоэмоционального состояния, функциональных возможностей организма, физической подготовленности и состояния здоровья младших школьников разного пола; анализ особенностей динамики показателей развития обучающихся при разной организации их физического воспитания и установление физиолого-гигиенических предпосылок и условий его оптимизации с учетом принципа половой дифференциации; обоснование рекомендаций по гигиенической оптимизации дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников.

Сформулированные выше цель и задачи исследования определили структуру настоящей работы. Для достижения цели исследования изучены две практические модели дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания – модель № 1 и модель № 2.

В рамках модели № 1 рассмотрена группа из 96 детей (47 мальчиков и 49 девочек, далее – группа ДО-1), занимавшихся на уроках физической культуры (далее – ФК) с общей для мальчиков и девочек подготовительной и заключительной частями урока и разделением на подгруппы детей разного пола на время проведения основной части урока.

Модель № 2 предусматривает дифференцированные занятия с мальчиками и девочками в течение всей продолжительности урока ФК – 119 детей (56 мальчиков и 63 девочки, далее – группа ДО-2).

Исследование проведено в три этапа. На I этапе исследования проведена комплексная оценка образа жизни, физического развития и состояния здоровья младших школьников разного пола, включающая анкетирование; антропометрическое обследование и оценку гармоничности их физического развития, анализ состояния здоровья.

На II этапе исследования дана комплексная гигиеническая характеристика функционального состояния организма, физической подготовленности и психоэмоционального состояния младших школьников разного пола, определены предпосылки для реализации дифференцированного подхода к их физическому воспитанию.

На III этапе исследования проведена физиолого-гигиеническая оценка дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, включающая оценку условий и организации занятий физической культурой и сравнительный анализ результатов динамического в течение учебного года обследования мальчиков и девочек из групп, занимающихся на уроках физической культуры в условиях двух разных моделей дифференцированной по полу организации физического воспитания и в группе с традиционной его организацией (50 детей, в т. ч. 21 мальчик и 29 девочек, далее – группа ТО).

Результаты I этапа исследования показали, что в целом младшие школьники разного пола ведут похожий образ жизни, характеризующийся низким уровнем двигательной активности, с отдельными особенностями:

– среди девочек существенно бóльшая, по сравнению с мальчиками, доля тех, кто посещает секции по сложно-координированным видам занятий ( $41,8 \pm 4,2\%$  и  $8,1 \pm 2,4\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ), в первую очередь за счёт участия в танцевальных, гимнастических и акробатических кружках;

– среди мальчиков существенно больше доля тех, кто посещает секции по единоборствам ( $35,5 \pm 4,3\%$  и  $3,5 \pm 1,6\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ), а также спортивным играм ( $20,2 \pm 3,6\%$  и  $10,6 \pm 2,6\%$ , соответственно,  $p < 0,05$ );

– среди девочек больше тех, кто не участвует в подвижных играх на переменах и в свободное время ( $29,8 \pm 3,9\%$  и  $16,9 \pm 3,4\%$ , соответственно,  $p < 0,05$ );

– почти все мальчики ( $99,2 \pm 0,8\%$ ) сообщили, что хотели бы заниматься тем или иным видом спорта (физической активности); среди девочек почти каждая десятая ( $8,5 \pm 2,3\%$ ) не стремится дополнительно заниматься спортом или иной физической активностью.

Анализ антропометрических данных показал, что мальчики младшего школьного возраста имеют в среднем более высокую массу тела, чем девочки:  $32,4 \pm 0,5$  и  $29,5 \pm 0,4$  кг, соответственно,  $p < 0,001$ , у них чаще встречается дисгармоничное физическое развитие ( $27,4 \pm 4,0\%$  и  $10,6 \pm 2,6\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ).

Оценка состояния здоровья, проведенная по данным медицинских карт, показала, что девочки чаще имеют первую группу здоровья ( $46,1 \pm 4,2\%$ ), чем мальчики ( $25,8 \pm 3,9\%$ ),  $p < 0,01$ .

По результатам II этапа исследования выявлены различия значений показателей функционального состояния организма, физической подготовленности и психоэмоционального состояния младших школьников разного пола.

Мальчики имеют более высокие, чем у девочек, функциональные показатели дыхательной системы (проба Штанге:  $23,9 \pm 0,9$  с и  $20,7 \pm 0,7$  с, соответственно,  $p < 0,01$ ; жизненная емкость легких:  $1\ 551 \pm 32$  мл и  $1\ 373 \pm 24$  мл, соответственно,  $p < 0,001$ ) и нервно-мышечной системы (мышечная сила правой кисти:  $9,0 \pm 0,2$  кг и  $7,9 \pm 0,2$  кг, соответственно,  $p < 0,001$ ).

В то же время, результаты функционального мышечного тестирования показывают большую закрепощенность мышечно-связочного аппарата у мальчиков, чем у девочек (тест 1 в полном объеме выполнили  $54,8 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $78,7 \pm 3,4\%$  девочек,  $p < 0,001$ ; тест 2 в полном объеме выполнили  $37,9 \pm 4,4\%$  мальчиков и  $56,7 \pm 4,2\%$  девочек,  $p < 0,01$ ; тест 3 в полном объеме выполнили  $50,8 \pm 4,5\%$  мальчиков и  $76,6 \pm 3,6\%$  девочек,  $p < 0,001$ ).

У девочек более высокие, чем у мальчиков, значения функциональных показателей, характеризующих сенсорно-интегративную функцию вестибулярного анализатора и статокINETической устойчивости (уровни статического равновесия составили у мальчиков и девочек  $7,5 \pm 0,9$  с и  $9,0 \pm 0,7$  с, соответственно,  $p > 0,05$ ; статокINETической устойчивости:  $4,8 \pm 0,2$  об. и  $5,7 \pm 0,2$  об., соответственно,  $p < 0,001$ ).

У девочек более развита гибкость (результат теста ВФСК ГТО «наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье» составил  $1,5 \pm 0,6$  см и  $3,7 \pm 0,5$  см

у мальчиков и девочек, соответственно,  $p < 0,01$ ), а у мальчиков – силовые и скоростно-силовые качества (результат теста ВФСК ГТО «метание мяча весом 150 г» составил  $14,4 \pm 0,3$  м и  $10,9 \pm 0,3$  м у мальчиков и девочек, соответственно,  $p < 0,001$ ).

По результатам других тестов физической подготовленности у мальчиков младшего школьного возраста наблюдается тенденция к более высоким, по сравнению с девочками, темпам развития скоростных, скоростно-силовых и координационных возможностей, чем у девочек.

Кроме того, психоэмоциональная сфера мальчиков в данном возрасте более чувствительна к учебной нагрузке в течение года, чем у девочек (количество мальчиков с дискомфортным психоэмоциональным состоянием было достоверно больше, чем девочек, как в начале ( $21,0 \pm 3,7\%$  и  $8,5 \pm 2,3\%$ , соответственно,  $p < 0,01$ ), так и в конце ( $30,6 \pm 4,1\%$  и  $11,3 \pm 2,7\%$ , соответственно,  $p < 0,001$ ) учебного года).

На III этапе исследования проведена физиолого-гигиеническая оценка дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, которая показала, что наибольшая гигиеническая эффективность уроков физической культуры достигнута в условиях реализации модели № 2 (группа ДО-2), при которой занятия проводились дифференцированно с мальчиками и девочками в течение всей продолжительности урока; модель № 1 (группа ДО-1), при которой занятия проводились с общей для мальчиков и девочек подготовительной и заключительной частями урока физической культуры и разделением на подгруппы детей разного пола на время проведения основной части урока, также продемонстрировала свою гигиеническую эффективность по сравнению с традиционной организацией физического воспитания (группа ГО), хотя и уступала модели № 2.

Полученный вывод подтверждается анализом результатов функциональных тестов у детей из трёх обследованных групп, показавшим положительное влияние дифференцированной по полу организации занятий физической культурой на функциональное состояние дыхательной, мышечно-связочной систем, нервно-мышечного аппарата, вестибулярного анализатора младших школьников, их психоэмоциональное состояние, физическую подготовленность.



В динамике учебного года жизненная ёмкость легких возросла у мальчиков из групп с дифференцированной по полу организацией физического воспитания ДО-1 и ДО-2 на 14,7% ( $p < 0,01$ ) и + 24,8% ( $p < 0,001$ ), соответственно; в группе ТО наблюдается тенденция к росту ( $p > 0,05$ ). Жизненный индекс увеличился у мальчиков только в группе ДО-2 на 16,3% ( $p < 0,001$ ).

Средние значения пробы Штанге у мальчиков выросли в группах с дифференцированной по полу организацией физического воспитания: +21,0% ( $p < 0,01$ ) и +33,6% ( $p < 0,001$ ) – в группах ДО-1, ДО-2, соответственно. В группе ТО наблюдается только тенденция к росту ( $p > 0,05$ ).

Жизненная емкость легких возросла у девочек всех групп: на 17,3% ( $p < 0,01$ ), 13,8% ( $p < 0,01$ ) и 21,1% ( $p < 0,001$ ) – в группах ТО, ДО-1 и ДО-2, соответственно. Жизненный индекс увеличился у девочек только в группе ДО-2 на 11,8% ( $p < 0,001$ ).

Средние значения пробы Штанге у девочек также выросли во всех группах: на 26,7% ( $p < 0,05$ ), 25,1% ( $p < 0,001$ ) и 32,9% ( $p < 0,001$ ) – в группах ТО, ДО-1 и ДО-2, соответственно.

Таким образом, наибольший прирост жизненной емкости легких и длительности задержки дыхания на вдохе наблюдается как у мальчиков, так и у девочек в условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания.

Полученные данные показывают положительное влияние дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания, особенно реализуемого в виде модели № 2, на развитие функциональных показателей дыхательной системы младших школьников.

В условиях реализации модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания наблюдается положительная динамика результатов выполнения функциональных тестов на оценку состояния мышечно-связочной системы. По отдельным тестам выявляются значимые различия между показателями в начале и конце учебного года, в том числе:

- 1) у мальчиков:

– улучшение функционального состояния мышц и связок таза и нижних конечностей (+35,7%,  $p < 0,01$ ) в группе ДО-2; в группах ТО и ДО-1 – наблюдается тенденция к его ухудшению (–14,3% и –10,6%, соответственно,  $p > 0,05$ )

– тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (+10,7%,  $p > 0,05$ ) в группе ДО-2, а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–9,5% и –8,5%, соответственно,  $p > 0,05$ );

– тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок туловища (+10,7%,  $p > 0,05$ ) в группе ДО-2, а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–19,0% и –10,7%, соответственно,  $p > 0,05$ );

2) у девочек:

– улучшение функционального состояния мышц и связок таза и нижних конечностей (+31,8%,  $p < 0,001$ ) в группе ДО-2, в группах ТО и ДО-1 – наблюдается тенденция к его ухудшению (–10,3% и –8,2%, соответственно,  $p > 0,05$ )

– тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок шеи, плечевого пояса и грудных мышц (+9,6%,  $p > 0,05$ ), а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–10,4% в обеих группах,  $p > 0,05$ );

– тенденция к улучшению функционального состояния мышц и связок туловища (+14,3%,  $p > 0,05$ ) в группе ДО-2, а в группах ТО и ДО-1 – тенденция к его ухудшению (–20,7% и –14,3%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

Полученные результаты показывают преимущество дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, реализованной в форме модели № 2, в отношении развития и функционального состояния костно-мышечной системы детей.

Мышечная сила кистей рук, а также значения силового индекса мальчиков и девочек показали наиболее выраженный прирост в динамике учебного года в условиях модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания:

– у мальчиков из группы ДО-2 прирост результатов кистевой динамометрии составил +48,5% ( $p < 0,001$ ) для правой и +41,4% ( $p < 0,001$ ) для левой руки; в группе ДО-1 прирост мышечной силы кистей рук мальчиков составил +32,9%

( $p < 0,001$ ) для правой и +30,6% ( $p < 0,001$ ) для левой руки, соответственно; в группе ТО – +29,4% ( $p < 0,01$ ) и +31,3% ( $p < 0,001$ ), соответственно;

– у девочек из группы ДО-2 прирост результатов кистевой динамометрии составил +33,3% ( $p < 0,001$ ) для правой и +29,1% ( $p < 0,001$ ) для левой руки, соответственно; в группе ТО – +36,8% ( $p < 0,01$ ) и +37,0% ( $p < 0,001$ ), соответственно.

Данные результаты демонстрируют эффективность дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, реализованной в форме модели № 2, в отношении развития и функционального состояния нервно-мышечного аппарата детей.

Показатели развития функционального состояния вестибулярного анализатора и координации тела в пространстве у младших школьников в динамике учебного года показали положительную динамику, особенно выраженную в условиях реализации дифференцированной по полу организации физического воспитания, в том числе:

– наиболее выраженный улучшение статического равновесия выявлен у мальчиков группы ДО-1, составив +69,8% ( $p < 0,001$ ); у мальчиков группы ДО-2 прирост статического равновесия составил +47,8% ( $p < 0,05$ ), группы ТО – +48,8% ( $p < 0,05$ );

– наиболее выраженный прирост статического равновесия выявлен у девочек группы ДО-2, составив +64,5% ( $p < 0,001$ ); у девочек группы ДО 1 прирост статического равновесия составил +55,6% ( $p < 0,001$ ), группы ТО – +38,6% ( $p < 0,05$ );

– статокINETическая устойчивость улучшилась у мальчиков и девочек только из группы ДО 2 (+31,1%,  $p < 0,05$  и +34,5%,  $p < 0,05$ , соответственно).

Выявлено благоприятное влияние дифференцированной по полу организации физического воспитания на динамику психоэмоционального состояния детей в течение учебного года, более выраженное при реализации модели № 2.

В группе ДО-2 выявлена тенденция к увеличению доли мальчиков, находящихся в комфортном психоэмоциональном состоянии, на 7,1% ( $p > 0,05$ ); в группах ТО и ДО-1 произошло сокращение данного показателя на 28,6% ( $p < 0,05$ ) и 27,7% ( $p < 0,05$ ), соответственно.

В группах ДО-1 и ДО-2 доля девочек, находящихся в комфортном психоэмоциональном состоянии, практически не изменилась; в группе ТО произошло сокращение данного показателя на 20,7% ( $p > 0,05$ ).

Проведенный анализ показал положительное влияние дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания на развитие уровня физической подготовленности младших школьников, наиболее выраженное в условиях реализации модели № 2. В динамике учебного года наиболее существенные изменения результатов прохождения детьми тестов ВФСК «ГТО» произошли в группе ДО-2:

– у мальчиков результат прохождения теста «Бег на 30 м» в среднем улучшился на 8,7% ( $p < 0,001$ ); теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – на 10,8% ( $p < 0,001$ ); теста «Подтягивание из виса на высокой перекладине» – в 1,6 раза ( $p < 0,05$ );

– у девочек результат прохождения теста «Бег на 30 м» в среднем улучшился на 6,9% ( $p < 0,001$ ); теста «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – на 8,3% ( $p < 0,001$ ); теста «Подтягивание из виса на низкой перекладине» – в 1,4 раза ( $p < 0,001$ ).

Кроме того, в динамике учебного года в условиях реализации Модели № 2 дифференцированной по полу организации физического воспитания выявлена тенденция к снижению доли мальчиков с избытком массы тела (ИМТ) на 8,9% ( $p > 0,05$ ), в отличие от двух других групп, в которых, напротив, выявлена тенденция к увеличению доли детей с ИМТ на 9,6% и 4,2%, соответственно ( $p > 0,05$ ), что указывает на благоприятное влияние дифференцированного по полу подхода к физическому воспитанию на гармоничность физического развития мальчиков.

Полученные результаты позволили установить физиолого-гигиенические условия повышения эффективности физического воспитания младших школьников, учитывающие принцип половой дифференциации, и сформулировать практические рекомендации по его оптимизации.

Подводя итоги проведённого исследования, следует отметить, что на функциональное состояние организма детей оказывает воздействие сложный комплекс

биологических, социальных и средовых факторов, уровень влияния которых изменяется как в долгосрочной перспективе, формируя секулярные тренды и динамику показателей развития и здоровья детской популяции, так и в зависимости от особенностей климато-географических, социально-экономических региональных условий и уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения на соответствующей территории [Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Ямпольская Ю. А., 2013; Филатова О. В., Павлова И. П., Ващеулова И. В., Ковригин А. О., 2015; Скоблина Н. А., Федотов Д. М., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Татаринчик А. А., 2016], в связи с чем дальнейшая научная разработка темы дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников может осуществляться в направлении адаптации и применения сформулированных в настоящей работе основных путей его реализации с учётом актуальных данных о региональных условиях среды обитания человека и результатах мониторинга состояния здоровья и развития детей, с последующим практическим внедрением в структуру региональных программ, направленных на гармоничное развитие и оздоровление детского населения, профилактику школьно-обусловленной заболеваемости.

## **ВЫВОДЫ**

1. Условия и организация физического воспитания современных младших школьников соответствуют гигиеническим требованиям. Однако уроки физической культуры организуются и проводятся без учёта научных данных о половых различиях организма мальчиков и девочек, что влияет на развитие их функциональных возможностей и физических качеств.

2. У мальчиков и девочек младшего школьного возраста выявлены особенности показателей:

– состояния здоровья (девочки в 1,9 раза чаще имеют первую группу здоровья, чем мальчики);

– физического развития (мальчики имеют в среднем на 9,8% ( $p < 0,001$ ) более высокую массу тела, чем девочки; у мальчиков в 3,8 раза чаще ( $p < 0,001$ ) встречается избыток массы тела; гармоничное физическое развитие на 23,1% чаще ( $p < 0,001$ ) отмечается у девочек, чем у мальчиков);

– функциональных возможностей организма (значения показателей жизненной емкости легких, времени задержки дыхания на вдохе и силы мышц кистей рук (правой и левой) у мальчиков больше на 13,0% ( $p < 0,001$ ), 15,5% ( $p < 0,01$ ) и 13,9–14,9% ( $p < 0,001$ ) чем у девочек, соответственно; для девочек характерен бóльший, чем у мальчиков, объём движения в плечевых суставах, а также мышц и связок туловища – тесты для оценки состояния мышечно-связочного аппарата девочки выполняют в полном объёме до 1,5 раз чаще ( $p < 0,001$ ), чем мальчики; у девочек на 18,8% ( $p < 0,001$ ) выше значения показателей статокINETической устойчивости);

– психоэмоционального состояния (дискомфортное психоэмоциональное состояние выявляется у мальчиков в 2,5 раза чаще ( $p < 0,01$ ), чем у девочек);

– физической подготовленности (мышечная сила рук и ловкость выше в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) у мальчиков, чем у девочек; показатель гибкости в 2,5 раза ( $p < 0,01$ ) выше у девочек, чем у мальчиков).

Выявленные особенности формируют физиолого-гигиенические предпосылки для научного обоснования дифференцированного по полу подхода к организации их физического воспитания.

3. У мальчиков и девочек младшего школьного возраста выявлены особенности образа жизни, формирующие физиолого-гигиенические предпосылки для научного обоснования дифференцированного по полу подхода к организации их физического воспитания: мальчики в 2 раза чаще ( $p < 0,05$ ) имеют достаточную продолжительность прогулок на свежем воздухе; доля детей, посещающих секции по сложно-координационным видам спорта (гимнастика, акробатика) и танцы среди девочек в 5,2 раза больше ( $p < 0,001$ ), чем среди мальчиков; среди мальчиков в 10,1 раз больше ( $p < 0,001$ ), чем среди девочек, доля детей, посещающих секции по единоборствам и в 1,9 раза ( $p < 0,05$ ) – по спортивным играм.

4. Дифференцированная по полу организация физического воспитания младших школьников позволяет повысить его гигиеническую эффективность посредством обеспечения соответствия условий организации занятий функциональным возможностям организма детей, уровню их физической подготовленности, что способствует гармонизации физического развития детей (снижение распространенности избытка массы тела среди мальчиков до 35,6% ( $p > 0,05$ )), улучшению функциональных показателей их дыхательной системы (увеличение жизненной емкости легких до 24,8% ( $p < 0,001$ ) и времени задержки дыхания на вдохе до 33,6% ( $p < 0,001$ )), мышечной силы (прирост силы мышц кистей рук до 48,8% ( $p < 0,001$ ) и силового индекса до 38,8% ( $p < 0,001$ )), состояния мышечно-связочного аппарата (увеличение доли детей, в полном объеме выполняющих тесты на функциональное состояние мышц и связок плечевого пояса до 10,7%, мышц и связок туловища до 14,3%, мышц ног – до 35,7%), а также психоэмоционального состояния (в условиях модели № 2 дифференцированной организации физического воспитания психоэмоциональное состояние мальчиков осталось без изменений, в условиях модели № 1 доля мальчиков с комфортным психоэмоциональным состоянием уменьшилась в 2 раза ( $p < 0,01$ ), а при традиционной организации физического воспитания – в 4 раза ( $p < 0,05$ )).

5. Дифференцированная по полу организация физического воспитания младших школьников благодаря гигиенической оптимизации условий организации занятий оказывает благоприятное влияние на развитие у детей статического равновесия (прирост значений составил до 1,7 раза ( $p < 0,001$ )), статокINETической устойчивости (прирост значений до 1,3 раза ( $p < 0,001$ )), улучшение их физической подготовленности (сокращение времени выполнения теста «Бег на 30 м» до 7% ( $p < 0,001$ )), увеличение количества подтягиваний из виса на высокой перекладине у мальчиков до 1,6 раза ( $p < 0,001$ ) и количества подтягиваний из виса на низкой перекладине у девочек до 1,4 раза ( $p < 0,001$ ), увеличение длины прыжка с места толчком двумя ногами до 11% ( $p < 0,001$ )).

6. Наиболее благоприятные возможности для развития детей создаются в условиях реализации модели дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, при которой дифференцированные занятия с мальчиками и девочками проводятся в течение всего урока, включая подготовительную и заключительную его части (модель № 2), что проявляется в положительном влиянии на функциональное состояние дыхательной системы, мышечную силу, состояние мышечно-связочного аппарата, статокINETическую устойчивость и статическое равновесие, показатели физической подготовленности и психоэмоциональное состояние младших школьников (в условиях реализации модели № 2 по сравнению с традиционной организацией физического воспитания выше показатели прироста жизненной емкости легких – до 1,63 раза, времени задержки дыхания на вдохе – до 1,67 раз, мышечной силы – до 1,66 раза, силового индекса – до 2,49 раза, статического равновесия – до 1,32 раза, статокINETической устойчивости – до 3,38 раза, выше показатели выполнения тестов ВФСК ГТО «Бег на 30 м» – до 1,92 раза, «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – до 2,38 раза, «Подтягивание из виса на высокой перекладине» – до 5,18 раз, «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине» – до 3,29 раз; кроме того, только в условиях модели № 2 произошло увеличение доли детей, в полном объеме выполнивших тесты на функциональное состояние мышц и связок плечевого пояса, туловища и ног; только в условиях модели № 2 не произошло снижения доли мальчиков с комфортным психоэмоциональным состоянием в динамике учебного года).

7. При проведении общих для мальчиков и девочек подготовительной и заключительной частей урока и дифференцированных занятиях только в течение основной части урока (модель № 1) также выявлено положительное влияние дифференцированной по полу организации физического воспитания на развитие детей, но выраженное в меньшей степени, чем при реализации модели № 2 (в условиях реализации модели № 1 по сравнению с традиционной организацией физического воспитания выше показатели времени задержки дыхания на вдохе – до 25,1%, мышечной силы – до 13,3%, силового индекса – до 43,6%, статического равновесия – до 42,9 %, статокINETической устойчивости – до 2,58 раза, выше показатели выполнения тестов ВФСК ГТО «Бег на



30 м» – до 1,65 раза, «Прыжок в длину с места толчком двумя ногами» – до 25,9%, «Подтягивание из виса на высокой перекладине» – до 3,00 раз, «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине» – до 2,13 раз).

8. Результаты исследования позволили разработать научно обоснованные рекомендации по гигиенической оптимизации условий дифференцированной по полу организации физического воспитания младших школьников, которые способствуют развитию функциональных резервов организма и физических качеств детей.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Специалистам органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, осуществляющим контроль и надзор, проведение обследований, экспертиз и гигиенических оценок в организациях, осуществляющих образовательную деятельность: проводить оценку результатов контрольно-надзорных мероприятий, гигиенических обследований и экспертиз с учетом выводов о возможностях и преимуществах дифференцированной организации уроков физического воспитания, изложенных в настоящей диссертационной работе и разработок ведущих специалистов в области гигиены детей и подростков (Храмцов П. И., Седова А. С., Абросимова Л. И., Березина Н. О., Шубочкина Е. И., Куинджи Н. Н., Звездина И. В., Лапонова Е. Д).

2. Органам и организациям, осуществляющим разработку проектов стандартов начального общего образования и примерных основных образовательных программ по физической культуре: предусмотреть включение в указанные образовательные стандарты и программы возможности дифференцированной организации уроков физической культуры с мальчиками и девочками, начиная с младших классов школьного обучения.

3. Медицинским работникам организаций, осуществляющих образовательную деятельность в сфере начального общего образования: рекомендовать внедрение дифференцированной организации уроков физического воспитания младших школьников с учётом количества мальчиков и девочек в параллельных классах, состояния их здоровья и функциональных возможностей организма.

4. Архитекторам, проектировщикам, иным специалистам, разрабатывающим планировочные решения и осуществляющим подготовку проектной документации зданий образовательных организаций начального общего образования, предусматривать количество спортивных залов не менее 2 и площади не менее  $9,0 \times 18,0$  м с целью обеспечения возможности организации дифференцированных занятий для мальчиков и девочек физической культурой, исходя из рекомендуемой минимальной площади на 1 обучающегося  $6,48$  м<sup>2</sup>.

5. Организациям и должностным лицам, осуществляющим оценку соответствия зданий образовательных организаций, включая экспертизу проектной документации и ввод объектов в эксплуатацию, осуществлять контроль за наличием, количеством и площадью спортивных залов, обеспечивающих возможность организации дифференцированных занятий мальчиков и девочек физической культурой.

6. Организациям, осуществляющим образовательную деятельность:

6.1. При разработке и утверждении образовательных программ предусматривать возможность дифференцированной организации занятий физической культурой с мальчиками и девочками, начиная с младших классов школьного обучения.

6.2. При оценке возможности реализации дифференцированной по полу организации физического воспитания учитывать имеющиеся условия в общеобразовательной организации, в том числе наличие достаточного количества подготовленных педагогов, количество и состояние здоровья мальчиков и девочек в параллельных классах, количество и площадь спортивных залов.

6.3. В целях реализации преимуществ дифференцированного по полу подхода к организации физического воспитания младших школьников предусматривать проведение полностью дифференцированных занятий с детьми разного пола в разных залах под руководством отдельных педагогов.

6.4. Необходимо обеспечить соблюдение требований к площади спортивного зала не менее  $9,0 \times 18,0$  м для каждой из групп мальчиков и девочек, соответственно, исходя из рекомендуемой минимальной площади на 1 обучающегося  $6,48$  м<sup>2</sup>.

7. Педагогам физической культуры:

7.1. Для повышения профилактической и развивающей эффективности уроков физической культуры в условиях реализации дифференцированного физического воспитания интегрировать в их структуру упражнения развивающей направленности с учетом особенностей функционального состояния организма детей разного пола, их физической подготовленности и психоэмоционального состояния.

7.2. В структуре урока физической культуры с девочками рекомендуется увеличение доли упражнений и подвижных игр, направленных на развитие функций внешнего дыхания, устойчивости к гипоксии, нервно-мышечного аппарата, а также скоростных, скоростно-силовых и координационных возможностей, ловкости.

7.3. В структуре урока физической культуры с мальчиками рекомендуется увеличение доли упражнений на улучшение функционального состояния мышечно-связочного аппарата (прежде всего, мышц и связок туловища, плечевого пояса), упражнений и спортивных игр, способствующих развитию функций равновесия, статокинетической устойчивости и мышечной силы.

8. Руководителям учреждений, осуществляющих гигиеническое обучение работников, предусмотреть при прохождении педагогами по физической культуре профессиональной гигиенической подготовки и аттестации проведение тематических обучающих мероприятий по вопросам организации дифференцированного по полу физического воспитания младших школьников с доведением информации об особенностях состояния здоровья, физического развития, функциональных возможностей организма, психоэмоционального состояния, физической подготовленности, образа жизни мальчиков и девочек, предпосылках и способах гигиенической оптимизации дифференцированных по полу уроков физической культуры

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абрамишвили Г.А., Карпов В.Ю. Современный взгляд на проблемы физического воспитания учащихся младшего школьного возраста. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2014; 11(117): 7-12.
2. Айрес Э.Дж. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития: пер. с англ. Ю. Даре. М.: Теревинф, 2009. 272 с.
3. Антропова М.В., Параничева Т.М., Манке Г.Г., Тюрина Е.В. Здоровье и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 10-11 лет. Новые исследования. 2009; 3(20): 15-25.
4. Аршинник С.П., Тхорев В.И. Физическое состояние современных школьников: результаты мониторинга, проведенного в 2014-2015 учебном году. Актуальные вопросы физической культуры и спорта. 2016; 1(18): 11-21.
5. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 235 с.
6. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Вакулин В.К. и др. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала. Здравоохранение Российской Федерации. 1987; 9: 6-10.
7. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Иванова А.А., Терлецкая Р.Н., Косова С.А. Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации. Российский педиатрический журнал. 2012; 6: 4-9.
8. Баранов А.А., Кучма В.Р. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации (выпуск VI). М.: Издательство «ПедиатрЪ»; 2013. 192 с.
9. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях. Вестник Российской академии медицинских наук. 2012; 12 (67): 35-40.
10. Баранцев С.А., Зайцева В.В., Пискова Д.М. Формирование кинематической структуры ациклических локомоций и биоэнергетики мышечной системы мальчиков школьного возраста. Новые исследования. 2009. 3(20): 62-72.

11. Баранцев С.А., Копылов Ю.А., Криволапчук И.А., Пискова Д.М., Полянская Н.В. Особенности формирования кинематической структуры ациклических локомоций и биоэнергетики мышечной системы девочек школьного возраста. Новые исследования. 2009. 4(21): 5-14.
12. Безруких М.М., Хрянин А.В., Терехова Н.Н. Возрастные и половые особенности психофизиологической структуры зрительного восприятия у детей 5-7 лет. Новые исследования. 2013; 4(37): 20-36.
13. Богачев А.Н., Осадшая Л.Б., Грецкая И.Б. Возрастная динамика состояния функциональных резервов школьников с различным уровнем здоровья и двигательной активности. Современные проблемы науки и образования. 2015; 3. // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22212>
14. Бойцов С.А., Колос И.П., Лидов П.И., Смоленский А.В. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу / Объединенная Рабочая группа по подготовке рекомендаций Всероссийского научного общества кардиологов, Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов, Российского общества холтеровского мониторинга и неинвазивной электрофизиологии, Ассоциации детских кардиологов России / Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2011; 7(6) Приложение: 4-60.
15. Бокарева Н.А., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бесстрашная Н.А., Сапунова Н.О. Гигиеническая характеристика медико-социальных факторов и образа жизни современных московских школьников. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 5: 33-36.
16. Бушева Ж.И., Бушев А.Б. Особенности двигательной активности детей в условиях северного города. Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Нижневартовск, 17–18 марта 2016 г.). Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2016. 490 с.; 83-86. // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11408>

17. Бушева Ж.И., Бушев Б.И. Функциональные типы двигательной активности детей младшего школьного возраста. Успехи современного естествознания. 2007; 8: 49-50. // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11408>
18. Васильев С.А. Динамика показателей физического развития и физической подготовленности учащихся начальных классов городских школ. Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014; 6-1: 191-194.
19. Васильева Р.М. Функциональные перестройки центральной гемодинамики у детей в процессе полового созревания. Новые исследования. 2015; 2(43): 41-55.
20. Еремеева В.Д., Хризман Т.П. Мальчики и девочки: два разных мира. Нейропсихологи - учителям, родителям, школьным психологам. СПб.: Тускарора, 2001. 184 с.
21. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В., Иванов А.Г. Оценка физической подготовленности учащихся Иркутской области (по данным мониторинга). Фундаментальные исследования. 2015; 7-4: 675-678.
22. Заболотная С.В., Крикун Е.Е., Щеголева Т.Н. Показатели физического развития детей младшего школьного возраста, проживающих в центрально-черноземном регионе России. Новые исследования. 2009; 4: 60-65.
23. Звездина И.В., Жигарева Н.С., Агапова Л.А. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей в динамике обучения в начальной школе. Российский педиатрический журнал. 2009; 2: 19-22.
24. Зубарева В.В. Физическое развитие 9-летних школьников г. Москвы на фоне демографической ситуации в России на рубеже XX и XXI веков. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2016; 4: 127-131.
25. Инглик Т.Н., Чернявская Н.М., Айбазова Л.Б. Изучение уровня физической подготовленности школьников начальных классов. Современные проблемы науки и образования. 2016; 6: 340-347.
26. Кабачков В.А., Куренцов В.А., Абдюков И.И. Физическая подготовленность младших школьников и их готовность к выполнению нормативных требований при

реализации физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Вестник спортивной науки. 2016; 4: 51-57.

27. Криволапчук И.А., Кесель С.А. Гендерные особенности структуры готовности детей 6 лет к обучению в школе. Новые исследования. 2012; 1(30): 74-89.

28. Криволапчук И.А., Чернова М.Б. Особенности факторной структуры функционального состояния детей 9-10 лет. Физиология человека. 2019; 45(1): 30-39.

29. Криволапчук А.К., Чернова М.Б., Мышьяков В.В. Кластерная структура физической работоспособности и двигательной подготовленности школьников 7-8 лет // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2017. № 7. С. 123-133.

30. Крысюк О.Н. Возрастные особенности биоэлектрической активности миокарда и автономной нервной регуляции сердечного ритма у детей 7-11 лет. Новые исследования. 2008; 1(16): 52-60.

31. Куинджи Н.Н. Гендерный подход к обучению и воспитанию детей в школе: физиологические, гигиенические и социальные аспекты. М.: Издательство «Пашков дом», 2010. 80 с.

32. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I). Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 3: 4-21.

33. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 480 с.

34. Кучма В.Р., Вишневецкая Т.Ю. Физическое развитие детей и подростков как прогностический показатель здоровья и развития нации. Материалы VIII съезда педиатров России, 1998; 103-104.

35. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8-15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований). Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2012; 1: 76-83.

36. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья. Анализ риска здоровью. 2019; 2: 4-13.

37. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Звездина И.В., Храмцов П.И., Горелова Ж.Ю., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Гуменюк О.И. Федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-1-2014 «Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях» (версия 1.0, утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) // Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся / под ред. члена-корр. РАН В.Р. Кучмы. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России, 2016. – С 31-76.

38. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Храмцов П.И., Седова А.С., Березина Н.О., Звездина И.В., Макарова А.Ю. Федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся ФР РОШУМЗ-7-2014 «Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации физического воспитания в образовательных организациях» (версия 1.1., утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 протокол № 2) // Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся / под ред. члена-корр. РАН В.Р. Кучмы. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России, 2016. – С 279-313.

39. Кучма В.Р., Храмцов П.И., Сотникова Е.Н. Новые подходы к интеграции профилактических и оздоровительных технологий в образовательном процессе. Гигиена и санитария. 2006; 61-64.

40. Лапонова Е.Д., Вятлева О.А. Профилактический потенциал гендерной дифференциации образовательного процесса. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2014; 24(195): 103-107.

41. Литовченко О.Г., Бушева Ж.И. Основные антропометрические и функциональные показатели детей 7-9 лет г. Сургута с различным уровнем двигательной активности. Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2006; 5: 93-98.



42. Литовченко О.Г., Ишбулатова М.С. Физическое развитие детей 9-11 лет - уроженцев среднего Приобья. Экология человека. 2015; 6: 20-23.
43. Лутошкин А.Н. Системная модель коллектива и некоторые принципы исследования групповых эмоциональных потенциалов. Социально-психологические проблемы личности и коллектива: Республиканский сборник трудов. Ярославль, 1977; 48: 20-37.
44. Лутошкин А.Н. «Цветопись» как прием эмпирического изучения психологического климата коллектива. Социально-психологический климат коллектива: теория и методы изучения. М.: Наука, 1979. 176 с., 162-175.
45. Лутошкин А.Н. Эмоциональная жизнь детского коллектива. М.: Знание, 1978. 48 с.
46. Лутошкин А.Н. Эмоциональные потенциалы коллектива. М.: Педагогика, 1988. 125 с.
47. Милушкина О.Ю. Физическое развитие и образ жизни современных школьников. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013; 3: 68-71.
48. Милушкина О.Ю., Федотов Д.М., Бокарева Н.А. и др. Возрастная динамика мышечной силы современных школьников. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013; 1: 62-65.
49. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся Павлодарской области. Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2014; 1(17): 51-73.
50. Намазова-Баранова Л.С., Кучма В.Р., Ильин А.Г., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. Заболеваемость детей в возрасте от 5 до 15 лет в Российской Федерации. Медицинский совет. 2014; 1: 6-10.
51. Павлов В.В. Морфо-функциональные показатели детей младшего школьного возраста при различном планировании учебного процесса. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. Электронный журнал Камского государственного института физической культуры.

- 2007; 3(4). // [Электронный ресурс]. URL: [http://www.kamgifk.ru/magazin/3\\_07/3\\_2007\\_14.pdf](http://www.kamgifk.ru/magazin/3_07/3_2007_14.pdf)
52. Параничева Т.М., Бабенкова Е.А., Тюрина Е.В., Орлов К.В. Состояние здоровья и возрастно-половые особенности физического развития мальчиков и девочек младшего школьного возраста. Новые исследования. 2011; 28(1): 33-45.
53. Петрова В.К., Ванюшин Ю.С. Адаптация сердца растущего организма к функциональным нагрузкам. Казань: Отечество, 2014. 141 с.
54. Псеунок А.А. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы детей, обучавшихся с 6-ти лет. Наука: комплексные проблемы. Научно-информационный журнал НИИ комплексных проблем Адыгейского государственного университета. 2014; 4. // [Электронный ресурс]. URL: <http://nigniikp.adygnet.ru/index.php/vypuski-2014/vypusk-4-noyabr/19-stati-k-4-mu-vypusku/54-osobennosti-funktsionirovaniya-serdechno-sosudistoj-si-stemy-detej-obuchavshikhsya-s-6-ti-let>
55. Рапопорт И.К., Соколова С.Б., Макарова А.Ю. Состояние здоровья школьников и проблемы оказания первичной медико-санитарной помощи в образовательных организациях. Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. 2014; 24 (195): 89-94.
56. Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. Особенности формирования нарушений системы пищеварения и обмена веществ у московских учащихся в процессе обучения в школе. ЗНиСО. 2018; 8 (305): 11-16.
57. Седова А.С. Характеристика отношения обучающихся к уроку физической культуры в школе. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2014; 1: 31-38.
58. Седова А.С., Храмцов П.И. Мотивация к занятиям физической культуры и физическая подготовленность школьников // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 11. С. 40-43.
59. Сильдушкин И.В., Медведкова Н.И., Аширова С.В. Причины заболеваемости и особенности физической подготовленности дошкольников. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2011; 4(74): 170-173.

60. Скоблина Н.А., Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Современные тенденции физического развития детей и подростков. Здоровье населения и среда обитания. 2013; 8: 9-12.
61. Соколов Е.В. Особенности вентиляционной функции легких и биомеханических характеристик дыхания у подростков 10-11 лет. Новые исследования. 2014; 1(38): 48-56.
62. Сухарев А.Г. Закономерности роста и развития детского организма: лекция. М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2013. 30 с.
63. Сухарева Л.М., Намазова-Баранова Л.С., Рапопорт И.К. Заболеваемость московских школьников в динамике обучения с 1-го по 9-й класс. Российский педиатрический журнал. 2013; 4: 48-53.
64. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Поленова М.А. Заболеваемость и умственная работоспособность московских школьников. Гигиена и санитария. 2014; 3: 64-67.
65. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Поленова М.А. Состояние здоровья московских школьников и факторы, влияющие на его формирование (лонгитудинальное исследование). ЗНиСО. 2014; 3 (252): 28-30.
66. Ткачев А.В., Тарасова Г.Н., Грошилин В.С. Подведены итоги Всероссийского эпидемиологического исследования распространенности неалкогольной жировой болезни печени. Главврач Юга России. 2016; 2 (49).
67. Томилова Е.А., Беспалова Т.В., Колпаков В.В., Ларькина Н.Ю., Ткачук А.А. Системный подход к формированию нормативных показателей артериального давления и разработки критериев донозологической диагностики его отклонений у детей младшего школьного возраста. Медицинская наука и образование Урала. 2015; 4: 40-45.
68. Тулякова О.В. Возрастно-половые особенности функционального состояния организма, показателей сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности младших школьников. Материалы V международной научно-практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки». 2014; 185-189.

69. Уразаев К.Ф., Уразаева Ф.Х., Сайфутдинова И.Ф., Кисленко О.В. Половые различия латерализации мозга младших школьников. Успехи современного естествознания. 2007; 9: 71-72.
70. Храмцов П.И. Совершенствование методического обеспечения оценки профилактической эффективности физического воспитания младших школьников. Здоровье и окружающая среда. 2017; 27: 84-87.
71. Храмцов П.И. Сравнительный анализ функционального состояния мышечно-связочного аппарата у детей младшего и среднего школьного возраста. Материалы XXVII Международной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире» (Материалы конференции). Министерство образования Московской области, ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет» [и др.] – Коломна: ГСГУ, 2017; 120-123.
72. Храмцов П.И. Физиолого-гигиенические предпосылки повышения здоровьесформирующей эффективности физического воспитания детей в образовательных организациях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017; 4: 15-20.
73. Храмцов П.И., Березина Н.О. Оценка эффективности технологий здоровьесбережения старших дошкольников. Российский педиатрический журнал. 2015; 18(4): 32-35.
74. Храмцов П.И., Березина Н.О. Состояние здоровья и образ жизни современных дошкольников. Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста». 2014; 2: 64.
75. Храмцов П.И., Кудряшова О.А., Смирнова Н.Г., Васильченко К.С., Зуева И.Н., Локотков А.С. Оценка физической подготовленности обучающихся в системе мониторинга состояния профилактической образовательной среды. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2015; 4: 59-60.

76. Храмцов П.И., Моргачёв О.В. Комплексная характеристика функционального состояния организма младших школьников разного пола в обосновании дифференцированного подхода к организации физического воспитания. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; 8: 17–20
77. Храмцов П.И., Моргачёв О.В. Особенности физической подготовленности младших школьников в условиях дифференцированного по полу обучения. Материалы III Всероссийской образовательно-научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека» 2017; 447-449.
78. Храмцов П.И., Седова А.С. Обоснование дифференцированного подхода к организации физического воспитания обучающихся разного пола на основе оценки функционального состояния мышц. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 4: 30-34.
79. Храмцов П.И., Седова А.С. Оценка функционального состояния мышц у обучающихся разного пола в обосновании дифференцированного подхода к организации физического воспитания. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 12(285): 29-32.
80. Храмцов П.И., Седова А.С., Березина Н.О., Вятлева О.А. Медико-педагогические и нейрофизиологические предпосылки формирования у обучающихся мотивации к занятиям физической культурой. *Гигиена и санитария*. 2015; 1: 86-91.
81. Храмцов П.И., Сотникова Е.Н. Гигиеническая оптимизация двигательной активности детей в современной начальной школе. *Здоровье и окружающая среда*. 2011; 18: 172-177.
82. Чекалова Н.Г., Матвеева Н.А., Силкин Ю.Р. и др. Методические указания «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков» (утв. Департаментом здравоохранения администрации г. Н. Новгорода и Департаментом образования и социально-правовой защиты детства администрации г. Н. Новгорода 09.02.2009). Нижний Новгород: Нижегородская Государственная медицинская академия, 2009. 89 с.

83. Чёрная Н.Л., Злакоманова Е.И., Кучма В.Р. Особенности формирования здоровья младших школьников в условиях поло-личностного образования. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015; 8: 34-37.
84. Шарапов А.Н., Безобразова В.Н., Догадкина С.Б., Кмить Г.В., Рублева Л.В. Особенности нейро-эндокринной регуляции системы кровообращения в процессе адаптации к умственной и физической нагрузкам у школьников 9-летнего возраста. *Новые исследования*. 2011; 29: 82-99.
85. Шибков А.А., Ефимова Н. В. Морфофункциональный скрининг детей 7-8 лет на этапе адаптации к обучению школе. *Новые исследования*. 2013; 3(36): 95-106.
86. Эверт Л.С., Потупчик Т.В., Паничева Е.С., Аверьянова О.В. Состояние гемодинамических показателей у детей-первоклассников в период адаптации к школе. *Гигиена и санитария*. 2015; 3: 73-76.
87. Ямпольская Ю.А., Година Е.З. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России. *Российский педиатрический журнал*. 2005; 2: 30-39.
88. Ячменев Н.В., Рубанович В.Б. Показатели кардиореспираторной системы младших школьников в условиях разной организации уроков физической культуры. *Материалы XI международной научно-практической конференции «Физическая культура, здравоохранение и образование»*, 2017; 54-57.
89. Almeida N.S., Rocha R., Cotrim H.P., Daltro C. Anthropometric indicators of visceral adiposity as predictors of non-alcoholic fatty liver disease: A review. *World J Hepatol*. 2018; 10(10):695-701. doi:10.4254/wjh.v10.i10.695
90. Al Isa A.N., Thalib L. Body mass index of Kuwaiti children aged 3–9 years: reference percentiles and curves. *J R Soc Promot Health*. 2006; 126, 41–46.
91. Al Nuaim A.R., Bamgboye E.A., AlHerbish A. The pattern of growth and obesity in Saudi Arabian male school children. *International Journal of Obesity*. 1996; 20:1000-1005.
92. Artero E.G., Lee D.C., Lavie C.J., Españã-Romero V., Sui X. et al. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2012; 32: 351–8.

93. Artero E.G., Ruiz J.R., Ortega F.B., Españã-Romero V., Vicente-Rodriguez G. et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the HELENA study. 2011; *Pediatric Diabetes*. 12: 704–12.
94. Ayres A.J. *Integration and the Child. Understanding hidden sensory challenges*. Los Angeles, Calif, Published by Western Psychological Services, 2005. 211 p.
95. Bae J.Y., Jang K.S., Kang S., Han D.H., Yang W., Shin K.O. Correlation between basic physical fitness and pulmonary function in Korean children and adolescents: a cross-sectional survey. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(9):2687-2692. doi:10.1589/jpts.27.2687
96. Bi C., Zhang F., Gu Y., Song Y., Cai X. Secular Trend in the Physical Fitness of Xinjiang Children and Adolescents between 1985 and 2014. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(7):2195. Published 2020 Mar 25. doi:10.3390/ijerph17072195
97. Biddle S.J.H., Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews *British Journal of Sports Medicine* 2011;45:886-895.
98. Brain Development Cooperative Group. Total and regional brain volumes in a population-based normative sample from 4 to 18 years: The NIH MRI study of normal brain development. *Cereb Cortex*. 2012; 22:1–12.
99. Burman DD, Bitan T, Booth JR. Sex differences in neural processing of language among children. *Neuropsychologia*. 2008;46(5):1349-1362. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2007.12.021
100. Burman DD, Minas T, Bolger DJ, Booth JR. Age, sex, and verbal abilities affect location of linguistic connectivity in ventral visual pathway. *Brain Lang*. 2013;124(2):184-193. doi:10.1016/j.bandl.2012.12.007
101. Burt S.A., Slawinski B.L., Klump K.L. Are there sex differences in the etiology of youth antisocial behavior? *J Abnorm Psychol*. 2018;127(1):66-78. doi:10.1037/abn0000324
102. Catley M.J., Tomkinson G.R. Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9–17-year-old Australians since 1985 *British Journal of Sports Medicine* 2013;47:98-108.

103. Chuang H.H., Lin R.H., Chen J.Y. et al. Effectiveness of a multi-faceted intervention among elementary school children. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(15):e15079. doi:10.1097/MD.00000000000015079
104. Cohen D.D., Gómez-Arbeláez D., Camacho P.A., Pinzon S., Hormiga C. et al. Low Muscle Strength Is Associated with Metabolic Risk Factors in Colombian Children: The ACFIES Study. *PLoS ONE*. 2014; 9(4): e93150. doi:10.1371/journal.pone.0093150
105. De Bellis M.D., Keshavan M.S., Beers S.R., Hall J., Frustaci K., Masalehdan A. et al. Sex differences in brain maturation during childhood and adolescence. *Cereb Cortex*. 2001;11:552–7.
106. De Miguel-Etayo, P., Gracia-Marco, L., Ortega, F. et al. Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes* 38, S57–S66 (2014). <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.136>
107. Dehghan M., Akhtar-Danesh N., Merchant A.T. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutr J*. 2005; 4, 24. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-4-24>
108. Drenowatz C, Greier K, Ruedl G, Kopp M. Association between Club Sports Participation and Physical Fitness across 6- to 14-Year-Old Austrian Youth. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(18):3392. Published 2019 Sep 12. doi:10.3390/ijerph16183392
109. Evaristo S., Moreira C., Lopes L. et al. Muscular fitness and cardiorespiratory fitness are associated with health-related quality of life: Results from labmed physical activity study. *J Exerc Sci Fit*. 2019;17(2):55-61. doi:10.1016/j.jesf.2019.01.002
110. Froehlich T.E., Lanphear B.P., Epstein J.N., Barbaresi W.J., Katusic S.K., Kahn R.S. Prevalence, Recognition, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in a National Sample of US Children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2007;161(9):857–864. doi:10.1001/archpedi.161.9.857
111. Fryar C.D., Gu Q., Ogden C.L., Flegal K.M. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2011–2014. US National Center for Health Statistics. *Vital Health Statistics*, 2016; 3(39).



112. Geldhof E., Cardon G., De Bourdeauhuij I., Danneels L., Coorevits P., Vanderstraeten G., De Clercq D. Static and dynamic standing balance: test-retest reliability and reference values in 9 to 10 year old children. *Eur J Pediatr.* 2006; 65(11): 779-786.
113. Gennatas E.D., Avants B.B., Wolf D.H., Satterthwaite T.D., Ruparel K., Ciric R., et al. Agerelated effects and sex differences in gray matter density, volume, mass, and cortical thickness from childhood to young adulthood. *J Neurosci.* 2017; 37:5065–73.
114. Golle K., Muehlbauer T., Wick D., Granacher U. Physical Fitness Percentiles of German Children Aged 9–12 Years: Findings from a Longitudinal Study. *PLoS ONE.* 2015; 10(11): e0142393. doi:10.1371/journal.pone.0142393
115. Gontarev S., Kalac R., Velickovska L.A., Zivkovic V. Physical fitness reference standards in Macedonian children and adolescents: the MAKFIT study. *Nutrición Hospitalaria.* 2018; 35(6):1275-1286 doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1881>
116. Greier K., Drenowatz C., Ruedl G., Riechelmann H. Association between daily TV time and physical fitness in 6- to 14-year-old Austrian youth. *Transl Pediatr.* 2019;8(5):371–377. doi:10.21037/tp.2019.03.03
117. Griffiths L.J., Cortina-Borja M., Sera F., Pouliou T., Geraci M., Rich C., Cole T.J., Law C., Joshi H., Ness A.R., Jebb S.A., Dezateux C. How active are our children? Findings from the Millennium Cohort Study. *BMJ Open.* 2013; 3.
118. Grøntved A., Ried-Larsen M., Møller N.C., Kristensen P.L., Froberg K. et al. Muscle strength in youth and cardiovascular risk in young adulthood (the European Youth Heart Study). *British Journal of Sports Medicine.* 2013 Mar 23.
119. Hirabayashi S., Iwasaki Y. Developmental perspective of sensory organization on postural control. *Brain Dev.* 1995; 17(2): 111-113.
120. Huang X., Zeng N., Ye S. Associations of Sedentary Behavior with Physical Fitness and Academic Performance among Chinese Students Aged 8-19 Years. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(22):4494. Published 2019 Nov 14. doi:10.3390/ijerph16224494
121. Inchley J. et al. Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being: Health behaviour in School-Aged Children

- (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2016 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 7)
122. Jackson R., Al Hamad N., Prakash P., Al Somaie M. Waist circumference percentiles for Kuwaiti children and adolescents. *Public Health Nutrition*. 2011; 14(1), 70-76. doi:10.1017/S1368980010002600
123. Johansen M.J., Gade J., Stender S., Frithioff-Bøjsøe C., Lund M.A.V., Chabanova E., Thomsen H.S., Pedersen O., Fonvig C.E., Hansen T., Holm J.C. The Effect of Overweight and Obesity on Liver Biochemical Markers in Children and Adolescents, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. Volume 105, Issue 2, February 2020; Pages 430-442, <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz010>
124. Kaczurkin A.N., Raznahan A., Satterthwaite T.D. Sex differences in the developing brain: insights from multimodal neuroimaging. *Neuropsychopharmacology*. 2019; 44(1):71–85. doi:10.1038/s41386-018-0111-z
125. Kelishadi R., Pour M.H., Sarraf-Zadegan N., Sadry G.H., Ansari R., Alikhassy H., Bashardoust N. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program - Heart Health Promotion from Childhood. *Pediatr Int* 2003; 45:435-442.
126. Klabunde M., Weems C.F., Raman M., Carrion V.G. The moderating effects of sex on insula subdivision structure in youth with posttraumatic stress symptoms. *Depression and Anxiety: The official journal of AADA*. 2016; 00: 1-8.
127. Kohl III H.W., Cook H.D. *Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school*. IOM (Institute of Medicine). Washington, DC: The National Academies Press, 2013. 488 p.
128. Köhler L. Children's health in Europe - challenges for the next decades, *Health Promotion International*, Volume 33, Issue 5, October 2018, Pages 912–920, <https://doi.org/10.1093/heapro/dax023>
129. Koolschijn PCMP, Crone EA. Sex differences and structural brain maturation from childhood to early adulthood. *Dev Cogn Neurosci*. 2013;5:106–18.

130. Kriemler S., Meyer U., Martin E., et al. Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*. 2011; 45:923-930. DOI: 10.1136/bjsports-2011-090186.
131. Lang J. Exploring the utility of cardiorespiratory fitness as a population health surveillance indicator for children and youth: An international analysis of results from the 20-m shuttle run test. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2018; 43. 1-1. 10.1139/apnm-2017-0728.
132. Lee A.J., Lin W.H. The influence of gender and somatotype on single-leg upright standing postural stability in children. *J Biomech*. 2007; 23(3): 173-179.
133. Lenroot R.K., Giedd J.N. Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2006; 30: 718-729.
134. Lin M.S., Lin T.H., Guo S.E. et al. Waist-to-height ratio is a useful index for non-alcoholic fatty liver disease in children and adolescents: a secondary data analysis. *BMC Public Health*. 2017; 17(1):851. doi:10.1186/s12889-017-4868-5
135. Mager D.R., Yap J., Rodriguez-Dimitrescu C., Mazurak V., Ball G., Gilmour S. Anthropometric measures of visceral and subcutaneous fat are important in the determination of metabolic dysregulation in boys and girls at risk for nonalcoholic fatty liver disease. *Nutr Clin Pract*. 2013; 28:101–11.
136. Mansour-Ghanaei R., Mansour-Ghanaei F., Naghipour M., et al. The role of anthropometric indices in the prediction of non-alcoholic fatty liver disease in the PERSIAN Guilan Cohort study (PGCS). *J Med Life*. 2018; 11(3):194-202. doi:10.25122/jml-2018-0031
137. Marques A., Santos D.A., Hillman C.H., et al. How does academic achievement relate to cardiorespiratory fitness, self-reported physical activity and objectively reported physical activity: a systematic review in children and adolescents aged 6–18 years *British Journal of Sports Medicine* 2018; 52:1039.

- 138 Marta C.C., Marinho D.A., Barbosa T.M., Izquierdo M., Marques M.C. Physical Fitness Differences Between Prepubescent Boys and Girls. *Journal of Strength and Conditioning Research*: July 2012 - Volume 26 - Issue 7 – p. 1756-1766 doi: 10.1519/JSC.0b013e31825bb4aa
139. Martínez-Vizcaíno V., Sánchez-López M., Notario-Pacheco B. et al. Gender differences on effectiveness of a school-based physical activity intervention for reducing cardiometabolic risk: a cluster randomized trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:154. Published 2014 Dec 10. doi:10.1186/s12966-014-0154-4
140. McCarthy H.D., Ellis S.M., Cole T.J. Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ*. 2003; 326:624.
141. Morgachev O., Khramtsov P. «Features of junior schoolchildren physical fitness in the substantiation of the differentiated approach to physical education organization». *Mind the gap! Building bridges to better health for all young people. XIX EUSUHM Congress youth health care in Europe, Leoven, 2017*; 203.
142. Odenrick P., Sandstedt P. Development of postural sway in the normal child. *Hum Neurobiol*. 1984; 3(4): 241-244.
- 143 Ortega, F.B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G. et al. Systematic Review and Proposal of a Field-Based Physical Fitness-Test Battery in Preschool Children: The PREFIT Battery. *Sports Med*. 2015; 45, 533–555. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0281-8>
144. Ortega F., Ruiz J., Castillo M. et al. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes*. 2008; 32, 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
145. Owen C.G., Nightingale C.M., Rudnicka A.R., Cook D.G., Ekelund U., Whincup P.H. Ethnic and gender differences in physical activity levels among 9–10-year-old children of white European, South Asian and African–Caribbean origin: the Child Heart Health Study in England (CHASE Study). *International Journal of Epidemiology*. 2009; 38: 1082-1093.

146. Özhan B., Ersoy B., Özkol M., Kiremitci S., Ergin A. Waist to height ratio: a simple screening tool for nonalcoholic fatty liver disease in obese children. *Turk J Pediatr.* 2016; 58:518–23. doi: 10.24953/turkjped.2016.05.009.
147. Pozuelo-Carrascosa D.P., García-Hermoso A., Álvarez-Bueno C. et al. Effectiveness of school-based physical activity programmes on cardiorespiratory fitness in children: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* 2018;52:1234-1240.
148. Riach C., Starkes J. Stability limits of quiet standing postural control in children and adults. *Gait Posture.* 1993; 1(2): 105-111.
149. Ruiz J.R., Castro-Pinero J., Artero E.G. et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2009; 43(12):909–23.
150. Ruiz J.R., Castro-Pinero J., Españã-Romero V., Artero E.G., Ortega F.B. et al. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine.* 2011; 45: 518–24.
151. Ruxton C.H., Reilly J.J., Kirk T.R. Body composition of healthy 7- and 8-year-old children and a comparison with the 'reference child'. *International Journal of Obesity.* 1999; 23:1276-1281.
152. Sardinha L.B., Santos R., Vale S. et al. Waist circumference percentiles for Portuguese children and adolescents aged 10 to 18 years. *Eur J Pediatr.* 2012; 171, 499–505. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1595-2>
153. Santander M.D., García G.C., Secchi J.D., Zuñiga M. et al. Physical fitness standards in students from the province of Neuquén, Argentina. *Physical Fitness Assessment Plan study.* *Arch Argent Pediatr.* 2019;117(6):e568-e575.
154. Smith A.W., Ulmer F.U., Wong D.P. Gender differences in postural stability among children. *Journal of Human Kinetics.* 2012; 33: 25-32. DOI: 10.2478/v10078-012-0041-5 Section I – Kinesiology
155. Smith J.J., Eather N., Morgan P.J. et al. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2014; 44(9):1209–23.

156. Smith S.K., Perito E.R. Nonalcoholic liver disease in children and adolescents. *Clin Liver Dis.* 2018; 22:723–733.
157. Sowell E.R., Peterson B.S., Kan E., Woods R.P., Yoshii J., Bansal R. et al. Sex differences in cortical thickness mapped in 176 healthy individuals between 7 and 87 years of age. *Cereb Cortex.* 2007;17:1550–60.
158. Steene-Johannessen J., Anderssen S.A., Kolle E., Andersen L.B. Low muscle fitness is associated with metabolic risk in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2009; 41: 1361–7.
159. Steindl R., Kunz K., Schrott-Fischer A., Scholtz A.W. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol.* 2006; 48(6): 477-482.
160. Stone E.J., McKenzie T.L., Welk G.J., Booth M.L. Effects of physical activity interventions in youth. Review and synthesis. *Am J Prev Med.* 1998; 15:298-315.
161. Tomkinson G.R., Carver K.D., Atkinson F. et al. European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine.* 2018; 52:1445-1456.
162. Tomkinson G.R., Lang J.J., Tremblay M.S. et al. International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine* 2017; 51:1545-1554.
163. True L., Martin E.M., Pfeiffer K.A., Siegel S.R., Branta, J.C.F. Haubenstricker & V. Seefeldt (2020): Tracking of Physical Fitness Components from Childhood to Adolescence: A Longitudinal Study. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, DOI: 10.1080/1091367X.2020.1729767
164. Vanhelst J., Ternynck C., Ovigneur H., Deschamps T. Normative health-related fitness values for French children: The Diagnoform Programme. *Scand J Med Sci Sports.* 2020; Apr;30(4):690-699. doi: 10.1111/sms.13607.
165. Wierenga L.M., Sexton J.A., Laake P., Giedd J.N., Tamnes C.K. A Key Characteristic of sex differences in the developing brain: Greater variability in brain structure of boys than girls. *Cereb Cortex.* 2017.

166. WHO Growth reference 5-19 years (Референсные значения показателей физического развития детей и подростков 5-19 лет). Веб-сайт Всемирной организации здравоохранения, 2018 // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.who.int/growthref/en/>
167. Yu C.C.W., McManus A.M., Au C.T., So H.K., Chan A., Sung R.Y.T. et al. Appropriate scaling approach for evaluating peak VO<sub>2</sub> development in Southern Chinese 8 to 16 years old. PLoS ONE. 2019; 14(3): e0213674. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213674>
168. Yu E.L., Golshan S., Harlow K.E. et al. Prevalence of Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Children with Obesity. J Pediatr. 2019; 207:64-70. doi:10.1016/j.jpeds.2018.11.021

**Приложение А  
(обязательное).**

**Оценка образа жизни младших школьников (анкета)**

**А Н К Е Т А**

**Оценка образа жизни младших школьников**

Фамилия, имя \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы</b>	<b>Ответы</b>
1.	Посещаешь ли ты спортивные кружки (секции) в школе?	да            нет
2.	Если да, то какие?	
3.	Посещаешь ли ты спортивные кружки (секции) вне школы?	да            нет
4.	Если да, то какие?	
5.	Какие виды спорта тебе нравятся, чем бы ты хотел(а) заниматься?	
6.	Занимаешься ли ты спортом/ зарядкой самостоятельно?	да            нет
7.	Занимаешься ли ты спортом/зарядкой с родителями?	да            нет
8.	Гуляешь ли ты на свежем воздухе после уроков?	да            нет
9.	Как долго длятся прогулки?	
10.	Гуляешь ли ты на свежем воздухе в выходные?	да            нет
11.	Как долго длятся прогулки?	
12.	Играешь ли ты в подвижные игры на переменах и в свободное время?	да            нет
13.	Нравятся ли тебе уроки физкультуры?	да            нет

Дата заполнения: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.