



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Распространенность и факторы риска нарушений состояния опорно-
двигательного аппарата обучающихся – жителей крупного
промышленного города**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата
«Биология. Экология»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

63,35 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«24» мая 2022 г.

Зав. кафедрой общей биологии и
физиологии

Ефимова Н.В. Ефимова Н.В.

Выполнила:

студентка группы ОФ-501/230-5-1

Васильева Александра Александровна

Васильева

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент

Семенова Семенова Мария Владимировна

Челябинск
2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	7
1.1 Распространенность болезней костно-мышечной системы среди детей и подростков.....	7
1.2 Характеристика факторов среды, оказывающих влияние на состояние опорно-двигательного аппарата детей школьного возраста.....	13
1.3 Обзор экологической ситуации г. Челябинска.....	20
Выводы по первой главе	26
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	27
2.1 Организация исследования	27
2.2 Методы исследования	28
2.2.1 Методы оценки состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся.....	28
2.2.2 Методы гигиенической оценки условий обучения.....	31
2.2.3 Методы статистической обработки результатов исследования.....	32
Выводы по второй главе	34
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	35
3.1 Оценка эколого-гигиенических условий проживания и обучения школьников группы наблюдения.....	35
3.2 Исследование состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся 7 класса МБОУ СОШ № 70 г. Челябинска.....	41
Выводы по третьей главе	43
ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ. РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ.....	45

4.1 Содержание внеклассного мероприятия для учащихся 7 класса «Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста».....	45
4.2 Анализ апробации внеклассного мероприятия для учащихся 7 класса «Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста» в МБОУ «СОШ № 70 г. Челябинска».....	50
Выводы по четвертой главе	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	66

ВВЕДЕНИЕ

Главная задача экологической политики нашей страны заключается в обеспечении благополучия и здоровья человека. Ухудшение качества окружающей среды посредством вмешательства в её балансное состояние, а фактически её непосредственное загрязнение затрудняют реализацию данной политики [34]. Существующие негативные тенденции и высокая скорость антропогенных изменений биосферы превышают адаптационные возможности организма человека [66].

Исследования А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной (2000) подтверждают бесспорную роль экопатогенных факторов в ухудшении состоянии здоровья современных детей, так промышленное загрязнение мест проживания повышает уровень хронической патологии на 60 %, в том числе болезней органов дыхания – на 67 %, пищеварения – на 77,6 %, опорно-двигательного аппарата – на 21 %, новообразований – на 15 % [6]. При этом вопросы формирования риска развития патологии опорно-двигательного аппарата с учетом различий в антропогенной нагрузке различных территорий являются недостаточно изученными, а сведения о возможной связи условий проживания детей в районах с различной степенью антропогенного неблагополучия и заболеваемостью костно-мышечной системы немногочисленны [29; 66].

Одной из основополагающих задач современной системы образования является сохранение здоровья всех участников образовательного процесса, а прежде всего – учащихся. Последствия отрицательно направленных тенденций в состоянии здоровья подрастающего поколения касаются фундаментальных ценностей трудового, оборонного, репродуктивного и интеллектуального потенциалов России [65].

Статические нарушения и заболевания костно-мышечной системы детей школьного возраста относятся большинством авторов к группе

«школьно-обусловленных заболеваний» и занимают ведущие ранговые места в структуре заболеваемости обучающихся. По темпам роста заболеваемости болезни костно-мышечной системы находятся на первом ранговом месте (плюс 124 %) [62]. По данным статистики Министерства образования и науки РФ, общее число детей, которые страдают нарушениями осанки составляет от 30 % до 60 %. Среди них дети раннего возраста занимают 2,1 %, дети дошкольных учреждений от 15 % до 17 %, ученики средней школы – 33 %, а учащиеся старших классов – 67 % [21].

Широкая распространенность и высокая социальная значимость проблемы определяют необходимость своевременного выявления нарушений костно-мышечной системы обучающихся и проведения комплекса профилактических мероприятий, в том числе, направленных на предупреждение негативного влияния школьных факторов риска.

Цель работы: изучить распространенность и факторы риска нарушений состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся, проживающих в крупном промышленном городе.

Объект исследования: состояние опорно-двигательного аппарата обучающихся.

Предмет исследования: влияние факторов среды на формирование нарушений опорно-двигательного аппарата обучающихся, проживающих в крупном промышленном городе.

Задачи:

1. Проанализировать литературные источники по проблеме влияния комплекса эколого-гигиенических факторов риска на состояние опорно-двигательного аппарата обучающихся среднего школьного возраста.

2. По литературным данным изучить распространенность заболеваний костно-мышечной системы детей школьного возраста и оценить эколого-гигиенические условия проживания и обучения школьников группы наблюдения.

3. Провести исследование состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся 13–14 лет, проживающих в Metallургическом районе г. Челябинска.

4. Разработать внеклассное мероприятие для обучающихся 7 класса МБОУ СОШ № 70 г. Челябинска, направленное на профилактику нарушений опорно-двигательного аппарата.

Выпускная квалификационная работа изложена на 78 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка использованных источников литературы. Библиографический список включает 66 источников.

ГЛАВА 1. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Распространенность болезней костно-мышечной системы среди детей и подростков

В Российской Федерации заболеваемость костно-мышечной системы относительно 2010 года повысилась на 21 %. Среди детей данный показатель увеличился на 22 %, а подростков – на 47 %. Численность больных с подобными заболеваниями, зарегистрированных учреждениями здравоохранения в 2007 году составила 1,7 миллионов детей от 0 до 14 лет и 0,9 миллионов подростков от 15 до 17 лет. От общего числа больных это составляет 3,6 и 7,6 %, соответственно [4].

Костная система молодого организма имеет существенные отличия от костной системы взрослого, кости ребенка много легче поддаются искривлениям. Процессы роста и развития костно-мышечной системы (КМС) ребенка связаны между собой и протекают неравномерно уже на ранних этапах онтогенеза, на каждом возрастном этапе имеется ряд характерных морфофункциональных особенностей развития костно-мышечной системы. Сроки окончания процессов оссификации скелета (в среднем к 23 годам жизни) определяют широкие возможности для коррекционной работы по устранению нарушений ОДА в период обучения детей в средних образовательных учреждениях. Также именно для школьного возраста большое значение имеет профилактика предупреждения возникновения травм опорно-двигательного аппарата [39].

Анализ ортопедической заболеваемости и организации травматологической и ортопедической помощи населению в Российской

Федерации в 2019 году включает сведения о болезнях костно-мышечной системы детей и их исходах (заболевания развития (формирования) опорно-двигательного аппарата у детей) [16]. Данные по распространенность пороков и нарушений развития опорно-двигательного аппарата (ОДА) среди детского населения Российской Федерации и Уральского Федерального округа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительные показатели травм и болезней костно-мышечной системы детского населения РФ и УрФО в 2017-2019 гг. [16]

Территории	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани					
	абсолютные числа			На 100 000 дет. населения		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Российская Федерация	811074	826428	805971	3158	3193,3	3106,8
Уральский федеральный округ	74832	72055	71644	3147,7	3473,6	3237,9

Согласно данным формы федерального статистического наблюдения № 19 «Сведения о детях-инвалидах», в которой представлены сведения об инвалидности детей по болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани, с 2017 по 2019 гг. отмечается рост числа детей инвалидов в РФ, ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО, УФО, ДФО, СЗФО (таблица 2) [16].

Таблица 2 – Сравнительные показатели инвалидности среди детского населения РФ и Уральского региона от 0 до 17 лет вследствие травм и болезней костно-мышечной системы в 2017–2019 гг. [16]

Территории	всего детей-инвалидов мальчиков 0-17 лет			всего детей-инвалидов девочек 0-17 лет		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Российская Федерация	7374	7659	7843	9013	9626	10449
Уральский федеральный округ	454	493	486	624	663	758
Челябинская область	133	146	150	180	199	237

Соотношение численности детского населения с заболеваниями ОДА в РФ и УрФО представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Распространенность заболеваний и функциональных нарушений костно-мышечной системы среди детей и подростков в РФ и УрФО на 2017 – 2019 годы [16]

В течение последних двадцати лет наблюдаются устойчивые тенденции к ухудшению состояния здоровья детей и подростков Российской Федерации, что подтверждается не только данными официальной государственной статистической отчетности, но и результатами выборочных научных исследований [45; 46; 53; 56; 63]. Для выявления особенностей состояния здоровья различных детских контингентов используются различные источники информации: результаты профилактических медицинских осмотров детей, проводимых детскими поликлиниками, а также материалы научных исследований педиатрических вузов и кафедр, НИИ. Ведущим учреждением, занимающимся изучением состояния здоровья (в т.ч. заболеваемости) детей разных возрастных групп в нашей стране является ФГБУ «Научный центр здоровья детей» РАМН (ФГБУ «НЦЗД» РАМН) [45; 54; 62].

По данным ФГБУ «НЦЗД» РАМН на 2014 год в структуре функциональных отклонений детей дошкольного возраста 1-е ранговое место принадлежит нарушениям костно-мышечной системы, в т.ч. нарушениям осанки, деформациям грудной клетки, уплощению стоп [62].

Распространенность указанных отклонений составляет 598‰, при этом в группе мальчиков данный показатель выше аналогичного в группе девочек (680,0‰ и 508‰ соответственно). В структуре хронической патологии дошкольников 1-е ранговое место принадлежит болезням хирургической сферы, прежде всего нарушениям костно-мышечной системы, в т.ч. плоскостопию, плосковальгусной деформации стоп, сколиозам (частота указанной патологии составляет 112‰) [62].

В структуре функциональных отклонений школьников пять первых ранговых мест принадлежат функциональным нарушениям сердечно-сосудистой, костно-мышечной, пищеварительной систем, нервной системы и психической сферы (вместе), функциональным расстройствам зрения. Ведущие ранговые места в структуре хронической патологии школьников составляют болезни желудочно-кишечного тракта, костно-мышечной системы, ротоносоглотки, органа зрения. Удельный вес болезней костно-мышечной системы изменяется в динамике школьного обучения в диапазоне 27–15–21 % [62].

Из функциональных расстройств костно-мышечной системы школьников наиболее распространенными, часто встречающимися являются: нарушения осанки, уплощение стоп, врожденные деформации грудной клетки, слабость мышц брюшного пресса, частота которых находится в пределах 674–831‰, причем в 1-м и 9-м классах показатели находятся практически на одном уровне (674 и 693‰) [62].

Распространенность хронических болезней костно-мышечной, согласно исследованию А. Г. Ильина с соавт. (2014), системы снижалась с 1-го по 7-й класс с 219 до 99‰ за счет детей, у которых правильное формирование свода стоп происходило замедленно, и в течение период обучения диагноз «плоскостопие» был снят. В 8–9-м классах, по данным тех же авторов, частота хронических болезней опорно-двигательного аппарата увеличилась почти на 100‰, по причине установления диагноза «сколиоз», являющегося хронической патологией, после

рентгенологического обследования в 14–15 лет у подростков со сколиотической осанкой [62].

На настоящий момент, отклонения в КМС учащихся школ занимают третью позицию после расстройств нервной системы и заболеваний ЖКТ, а также первое, наиболее распространенное место среди функциональных отклонений в целом. Самыми часто встречающимися нарушениями костно-мышечной системы среди детей школьного возраста являются – нарушение осанки, уплощение стоп вплоть до хронических состояний, т. е. плоскостопия и сколиоза [44].

В России, по данным О. А. Беловой (2012), нарушения в костно-мышечной системе у детей отмечаются уже со 2 класса школы [5]. Наблюдаются нарушения осанки, частые случаи сколиоза, что относит данных детей к категории с повышенным риском возникновения нарушения деятельности отдельных органов и систем органов (сердце, легкие, желудочно-кишечного тракта и т.д.). Самой частой причиной нарушений функционирования позвоночника является длительная статическая нагрузка и неправильное положение тела, при котором с одной стороны, происходит сильное растяжение мышц, связок, межпозвоночных хрящей, позвонков, а с другой, наоборот сдавливание [5].

Сотрудниками НИИ нейроортопедии и восстановительной медицины Н. Н. Зиняковым и С. Ю. Болдыревым (2009) в ходе скрининг диагностики с использованием компьютерной оптической топографии было изучено распространение нарушений осанки у 610 школьников в возрасте от 10 до 17 лет. В исследовании были применены вертеброневрологическая, мануальная и кинезиологическая диагностики. Нарушения были выявлены у 94 % или 574 обследуемых детей, среди которых почти у 60 % был выявлен сколиоз. Чаще всего была отмечена нарушенная симметрия правой и левой половинами туловища, а позвоночник имел форму дуги, обращенной вершиной вправо или влево. Также прослеживались наклоны

головой в одну из сторон и асимметрия таза и пояса верхних конечностей [22].

Нарушения функций опорно-двигательного аппарата должны быть своевременно предупреждены, в виду того, что в детском возрасте они наиболее опасны и на их основе могут формироваться и накладываться нарушения и других систем организма. Например, у детей с сутулой осанкой снижается жизненная емкость легких (ЖЕЛ), уменьшается амплитуда движения грудной клетки, что в свою очередь неблагоприятно отражается на сердечно-сосудистой и дыхательной системах, а также в последствии на пищеварении, выделительной и репродуктивной функциях [42].

По данным авторов Н. Б. Мирской, А. Н. Коломенской (2009), к деформациям и нарушению развития эластичного скелета ребенка приводит отклонения в формировании осанки, которое является результатом систематического поддержания неправильного положения тела, особенно в положении сидя [40]. Снижение опорной, балансирующей, а также рессорной функции позвоночника детей с нарушенной осанкой способствует часто возникающим микротравмам сосудистой системы во время выполнения различного рода движений, от ходьбы до прыжков. Это, в свою очередь, отрицательно влияет на нервно-психическую деятельность, что проявляется в повышенной утомляемости, и учащении болевых синдромов [39].

Комплексный подход в изучении состояния КМС может быть использован в качестве критериального показателя в интегральной оценке здоровья детей и подростков [42].

1.2. Характеристика факторов среды, оказывающих влияние на состояние опорно-двигательного аппарата детей школьного возраста

Согласно руководству по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска основными экологическими рисками, представляющими угрозу населению Российской Федерации, и предметом приоритетных исследований в настоящее время являются:

- социальные, связанные с уровнем и образом жизни, неблагоприятной обстановкой в социуме, которые обусловлены влиянием наследственных и биологических факторов, состоянием медицинского обслуживания и в целом системы здравоохранения;

- химические, биологические, физические факторы окружающей среды и среды обитания человека, включая производственные условия (питьевая вода, пищевые продукты, атмосферный воздух, воздух внутри помещений, почва территорий населенных мест и сельскохозяйственных угодий, территории захоронения отходов различных видов и пр.);

- выбросы от аварий и сбросы опасных химических и радиоактивных веществ, опасные отходы;

- риски, связанные с опосредованным воздействием вредных факторов через экологические системы [34].

На протяжении всего периода роста и развития организма происходит формирование костно-мышечной системы (КМС). Развитие КМС обусловлено как биолого-генетическими факторами, так и внешними средовыми факторами. Одним из первоочередных условий нормального развития КМС является постепенное формирование правильной осанки с раннего возраста, потому как эластичность детского скелета при неправильном положении тела легко приводит к образованию деформаций и нарушений его развития [40].

По мнению академика РАМН Ю. П. Лисицына (2010), основными факторами риска в развитии хронических патологий здоровья учащихся являются: их образ жизни (употребление продукции, содержащей никотин, алкоголь, низкий уровень социализации семьи, гиподинамия, высокая урбанизация, преобладание дистрессов); предрасположенность к наследственным заболеваниям, качество внешней среды жизнедеятельности (состояние загрязнения атмосферы, резкие климатические изменения, повышенный радиационный фон, шумовое загрязнение); низкое медицинское обеспечение [30; 60].

Установление причинно-следственных связей между воздействием факторов окружающей среды и возможными изменениями состояния здоровья человека является одной из основных задач гигиены.

Современная диагностика в области гигиены включает в себя:

- гигиеническую диагностику состояния окружающей среды, корректную оценку уровней экспозиции, т.е. частоты, интенсивности и продолжительности воздействия факторов окружающей среды на отдельного человека или исследуемую популяцию;
- диагностику состояния здоровья различных групп населения (популяционные исследования) включая гиперсензитивные подгруппы, а также индивидуумов;
- комплексную гигиеническую диагностику достоверных, научно обоснованных связей между уровнями воздействия разнообразных факторов и состоянием здоровья человека, установление вклада факторов среды в развитие нарушений состояния здоровья в различных популяциях и у отдельных индивидов [32; 34].

Выделяют несколько основных факторов среды, оказывающих влияние на формирование КМС детей. К таким факторам относится несоответствующая организация физического воспитания детей, ненормированность статических нагрузок, неполная сформированность двигательных навыков, нерациональное питание, ношение обуви и

одежды, не соответствующей размеру и гигиеническим требованиям, негативные психоэмоциональные и стрессовые ситуации, недостаточный уровень знаний по вопросам формирования КМС [25; 34].

Многими исследованиями доказано, что для того, чтобы у детей гармонично развился и сформировался скелет, каждый ребенок нуждается во всех необходимых пищевых веществах. Главным же средством профилактики и коррекции нарушений сохранения свойств костной ткани относительно процессов роста является кальций. Основными пищевыми источниками кальция являются молоко и молочные продукты, рыба и рыбные продукты, орехи, цветная и морская капуста. Установлено, что уменьшение суточной нормы поступающего в организм детей кальция до 40 % в соотношениях с нормами их возраста связано с уменьшением параметров длины и массы тела, а также минерализации и плотности костей скелета. Что в свою очередь приводит к увеличению риска детского травматизма, возникновению переломов и удлинению времени процесса восстановления после них [42].

Среди факторов внутришкольной среды, оказывающих неблагоприятное влияние на состояние КМС, по-прежнему достаточно значимыми остаются нарушения условий освещения и подбора мебели в классах [24; 25; 28].

Гигиенические требования к обуви учащихся прописаны в правилах и нормативах СанПин 2.4.2.2821-10 [51]. Согласно им каблук обуви подростков должен по высоте составлять в среднем 20 миллиметров, превышение этого показателя влечет за собой сильные изменения в опоре стоп, формировании изгибов позвоночного столба, изменении положения и формы таза. Высота подошвы в целом в норме не превышает показателя в 70 мм, а также она не должна быть гибкой. Обувь учащихся должна обеспечивать фиксированное положение носочной части, голеностопного сустава, а также в конструкции обуви должен быть прочный задник [10].

В основе профилактики нарушений осанки лежит соответствующее возрастным параметрам оснащение образовательных учреждений учебной мебелью и использование её рациональным способом. Гигиенические требования, предъявляемые к мебели в основных помещениях учреждений для детей и подростков, основываются на современных данных антропометрии, гигиены, физиологии и определяют степень соответствия мебели ее назначению. В соответствии с требованиями Роспотребнадзора, соответствие размеров школьной мебели росту и пропорциям тела обучающихся обязательно для средних образовательных учреждений. При нарушении этого требования создаются неблагоприятные условия для работы: происходит увеличение наклона туловища в какую-либо из сторон, развивается его асимметрия [1; 14].

Для сохранения нормального морфофункционального развития КМС требуется постоянное поддержание физиологически рациональной позы тела в пространстве, основным условием для удержания которой в процессе учебной деятельности является соответствие мебели антропометрическим показателям каждого конкретного учащегося. Соблюдение этого требования способствует гармоничному физическому развитию детей, выработки у них правильной осанки, длительному сохранению работоспособности [1; 14].

Оценка условий обучения и воспитания в образовательных учреждениях, проводимая специалистами государственного санитарно-эпидемиологического надзора, включает гигиеническую оценку мебели, и контроль за правильным рассаживанием детей, а также контроль за проведением занятий физической культурой, закаливающими мероприятиями, оценку соответствия питания физиологическим потребностям детей в основных питательных веществах [53].

В современных условиях вышеперечисленные факторы дополнились новыми:

- интенсификация обучения, в том числе, в связи с использованием технических средств;
- переход на новые формы и методы обучения;
- снижение двигательной активности, выраженная гипокинезия школьников [25; 29].

Существует прямая зависимость между правильным физическим воспитанием, двигательным режимом и формированием хорошей осанки. Одной из современных проблем, приводящих к снижению двигательной активности учащихся, называют коммерциализацию спортивных организаций и сооружений, приводящую к снижению их доступности для занятий школьниками массовой физической культурой и спортом. Рост гипокинезии среди современных школьников также связан с широким распространением компьютерных игр, игровых приставок и притягательностью данной деятельности для детей и подростков. Малоподвижное времяпрепровождение превращается у ребенка в привычку. В данных условиях основным доступным звеном в системе физического воспитания становится школа, но, по мнению Н. Б. Мирской с соавт. (2014), физическое воспитание в школе до настоящего времени недостаточно обеспечено организационно, материально и методически. Кроме того, наличие в школе двух-трех уроков физкультуры в неделю удовлетворяет двигательные потребности школьников только на 10–15 % [39].

В диссертационном исследовании О. Э. Лаврентьева (2003) показано, что различия антропометрических и физиометрических показателей, частоты нарушений осанки и распространенности жалоб на состояние позвоночника у детей не зависят от степени антропогенной нагрузки в районах проживания [28]. При этом в образовательных учреждениях различного вида, расположенных в районах города с различной антропогенной нагрузкой, наиболее типичным и распространенным

дефектом организации обучения школьников является несоответствие гигиеническим требованиям школьной мебели, автор указывает на существование значимых взаимосвязей между распространенностью нарушений опорно-двигательного аппарата школьников и факторами внутришкольной среды [28].

В работе И. А. Пермякова (2012) упоминается, что предприятия металлургического профиля создают на жилых территориях в зоне своего влияния повышенный уровень загрязнения объектов окружающей среды комплексом тяжелых металлов (ТМ) [50]. К данным ТМ относятся: ^{23}V , ^{25}Mn , ^{28}Ni , ^{82}Pb , находящиеся на уровне до 5,0 ПДК, что формирует у детей поглощение кровью металлов, которые превышают соотносящий предел в пределах от 1,5 до 5,3 раз, а также увеличение в 1,6–3,5 раза соматометрических, физиометрических и морфологических нарушений физического развития [50].

В исследовании А. А. Ляпкало с соавт. (2014) выявлены корреляционные отношения (значения коэффициента корреляции находились в пределах 0,406–0,646 ($p < 0,01$)), позволяющие заключить, что загрязнение атмосферного воздуха города продуктами сгорания топлива может рассматриваться фактором риска к увеличению первичной заболеваемости детей по обращаемости, по ряду классов болезней, в частности, авторами показано увеличение первичной заболеваемости, в том числе, болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани при повышении уровня загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота (NO , NO_2) [33].

Н. А. Долгушина с соавт. (2018), проанализировав параметры, характеризующие состояние здоровья детей и показатели физического развития детей города Магнитогорска Челябинской области и обнаружили то, что первое ранговое место в структуре заболеваемости детей занимают болезни опорно-двигательного аппарата (на втором месте в структуре заболеваемости находятся заболевания ЛОР органов, на третьем –

заболевания сердечно-сосудистой системы). С увеличением возраста по многим нозологическим группам отмечается достоверное повышение процента больных детей [17; 18].

Влияние химических загрязнений атмосферного воздуха конкретной территории на быт населения проявляется в снижении комфортности проживания (ухудшении условий жизни), снижении прозрачности воздуха, уменьшении естественной освещенности, повышении туманообразования. Перечисленные изменения приводят к сокращению периода инсоляции (длительности действия солнечного света), и как следствие, снижению выработки холекальциферола, что приводит у детей – к рахиту, а у взрослых – к снижению плотности костей, их хрупкости, заболеваниям опорно-двигательного аппарата [26].

Рядом авторов (С. С. Кувиным, 2004, Т. Н. Семенковой, 2011) были определены неблагоприятные факторы, способствующие появлению врожденной и наследственной ортопедической патологии учащихся крупных промышленных городов, в том числе экологические факторы, такие как близкое расположение предприятий металлургической промышленности и повышенный уровень радиации [28; 56].

Масштабы промышленного производства многих мегаполисов увеличиваются, в хозяйственную деятельность вовлекаются всё больше природных элементов и соединения, что изменяет качественные и количественные характеристики среды. Различные клинические и рентгенологические анализы показали зависимость формирования человеческого костного каркаса от факторов внешней среды: при накоплении в водном, почвенном и воздушном компонентах среды химических веществ в количествах, оказывающих токсическое воздействие на кости скелета человека и поражающих их структурную целостность. Хронические интоксикации вызывают эффект долговременной компенсации на разных уровнях, от клеточного до организменного. Однако при продолжении повреждающего воздействия

происходит срыв данного компенсаторно-приспособительного механизма. В частности, воздействие повышенных концентраций некоторых тяжелых металлов (в большей степени Pb) на организм человека вызывает развитие изменений как на морфологическом, так и на биохимическом уровнях [14; 15; 35; 56].

1.3. Обзор экологической ситуации г. Челябинска

Город Челябинск – крупный промышленный, культурный и научный центр Уральского экономического региона, площадь которого составляет 49500 га, из них промышленные территории занимают 12,0 %, жилые – 22,6 %. Население Челябинска по состоянию на 2021 г. составляет 1187960 человек, плотность населения – 23,9 чел/Га [23].

Анализ данных социально-гигиенического мониторинга за санитарно-эпидемиологической обстановкой в Челябинской области показывает, что жители городов области с развитой промышленностью испытывают комплексное воздействие негативных социально-экономических и химических факторов, формирующих негативные тенденции в состоянии здоровья.

Согласно исследованию Челябинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды был произведен качественный анализ загрязнения атмосферного воздуха по восьми постам в городе Челябинске (рисунок 2), городским фоновым и промышленным. Наблюдения выполнялись в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89, РД 52.04.791-792, 795, 797, 799-2014, 822-2015, 824-2015 [38].

В целом уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2020 году соответствует «повышенному» уровню загрязнения. Значение комплексного индекса загрязнения определили концентрации формальдегида, фторида водорода, диоксида азота, бенз(а)пирена, этилбензола [38].

К неблагоприятным метеорологическим условиям Челябинска относятся условия, которые способны к аккумуляции промышленных и автомобильных выбросов в приземном слое атмосферного воздуха в районах плотной жилой застройки в промышленном городе [38].

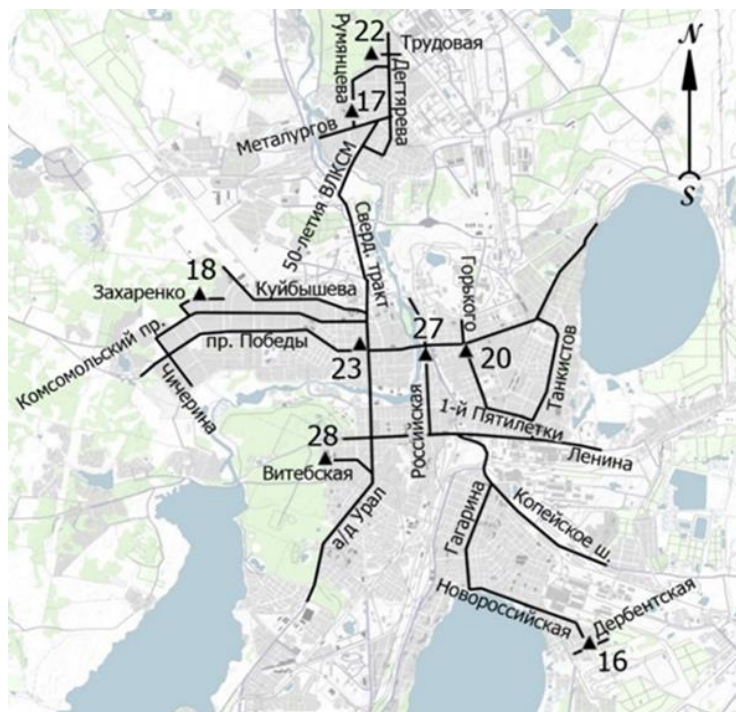


Рисунок 2 – Схема расположения стационарных постов государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды в г. Челябинске [38]

Количественные показатели выбросов от различных источников загрязнения в Челябинской области представлены в таблицах 4, 5, 6.

Таблица 4 – Источники загрязнения атмосферы в Челябинской области [38]

Количество объектов, имеющих выбросы загрязняющих веществ	Количество источников выбросов загрязняющих веществ	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ за отчетный период всего, тонн	В том числе выбросы загрязняющих веществ, составляющие ВСВ, за отчетный период
Всего	Всего		
1 995	36 889	457 031	83

Перечень специфических загрязняющих веществ и общий объем их выбросов в атмосферу в 2020 году представлен в таблице 5. вносящих вклад в уровень загрязнения воздуха, которые представлены в таблице 5.

Первые ранговые места в структуре загрязняющих веществ занимают метан (27 %), неорганическая пыль (20 %), кальций оксид (6 %) и прочие загрязнители (41 %).

Таблица 5 – Выбросы специфических загрязняющих веществ в атмосферу в Челябинской области за 2020 год, тонн [38]

Специфическое загрязняющее вещество	Всего выброшено в атмосферу, тонн
Метан	29330
Сажа	3049
Гексан	4
Аммиак	1378
Угольная зола	4
Бутан	118
Метилбензол	443
Бензин	224
Кальций оксид	6009
Серная кислота	130
Бутилацетат	189
Сероводород	133
Формальдегид	189
Пыль неорганическая: SiO ₂ 20-70	21881
Пыль неорганическая: SiO ₂ >70	1355
Прочие	44631

По данным Министерства экологии по общему выбросу в атмосферу, в г. Челябинске преобладающими являются газообразные и жидкие вещества, занимающие более 85 % от общего количество выбросов, данные по количеству выбросов, очистке и утилизации загрязняющих атмосферу веществ приведены в таблице 6.

Озера Смолино, Первое, Второе, Шелюгино, расположенные в черте г. Челябинск, в бассейне р. Миасс и подвержены антропогенному

воздействию. Практически во все озера города поступают сточные воды предприятий города [38].

Таблица 6 – Общее количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ Челябинского муниципалитета в 2020 году, тонн [38]

Загрязняющие вещества	Выбрасывается без очистки	Поступило на очистные сооружения загрязняющих веществ	Из них утилизировано	Всего выброшено в атмосферу
Твердые	5734	444 752	317172	17973
Газообразные и жидкие	100441	4 031	902	103463
Диоксид серы	6 121	2 896	1	8988
Оксид углерода	70425	101	64	70462
Оксид азота (в пересчете на NO ₂)	20443	184	130	20494
Углеводороды (без летучих органических соединений)	352	6	0	352
Летучие органические соединения (ЛОС)	2842	95	0	2891
Прочие газообразные и жидкие	258	750	708	276
Всего:	106 175	448 784	318075	121 436

Основным источником питьевого водоснабжения Челябинского муниципалитета является Шершневское водохранилище, которое расположено на р. Миасс между поселками Полетаево и Шершни.

В течение 2020 года концентрация различных веществ варьировала в разных пределах. Концентрация трудноокисляемых органических веществ – от 14,9 до 32,7 мг/дм³, а легкоокисляемых органических веществ от 1,2 до 3,0 мг/дм³ [38].

Концентрация азота аммония изменялась в пределах 0,070–0,250 мг/дм³, азота нитритов – 0,003–0,009 мг/дм³, фосфатов (по фосфору) –

0,008–0,053 мг/дм³. Максимальная концентрация меди составила 0,0033 мг/дм³ (3,3 ПДК), цинка – 0,0406 мг/дм³ (4,1 ПДК), марганца – 0,188 мг/дм³ (18,8 ПДК), железа общего – 0,110 мг/дм³ (1,1 ПДК), нефтепродуктов – 0,05 мг/дм³ (1,0 ПДК) [38].

По среднегодовым концентрациям загрязняющих веществ реки Миасс за период с 2019 по 2020 годы отмечено увеличение концентраций: железа – на 23,4 % и азота аммония – на 26,9 % от 3 км выше города, нефтепродуктов на 47,3 % от 6 км ниже города. Выявлений закономерностей среди варьирующих значений концентраций специалистами выделено не было [38].

Влияние экологических факторов на здоровье населения было проанализировано по данным Государственного доклада Управления Роспотребнадзора по Челябинской области «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2018 году» [38].

Факторы окружающей среды, так же, как и социальные факторы, вносят значительный вклад в показатели заболеваемости и смертности населения и влияют на демографическую ситуацию в регионе [51].

Федеральным Центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора [53], учреждениями гигиенического и медицинского профиля Российской Федерации, специализированными учреждениями зарубежных стран по результатам анализа взаимосвязей между отдельными социальными факторами, факторами среды обитания, и показателями, характеризующими здоровье населения, выделены приоритетные группы факторов и ассоциированные с их негативным воздействием основные показатели здоровья населения [53].

В Челябинской области к таким группам относится ряд социальных факторов, а также санитарно-гигиенических показателей, характеризующих безопасность среды обитания и состояние здоровья

населения [53]. Группы таких факторов по приоритетности приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Приоритетные химические факторы среды обитания, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения Челябинской области [53]

Химические факторы	Основные показатели здоровья, ассоциированные с фактором
1. Загрязнение атмосферного воздуха химическими компонентами (диоксид азота, взвешенные вещества, бенз (а) пирен, формальдегид, оксид углерода, фенол, фторид водорода, свинец, марганец)	<ul style="list-style-type: none"> - болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, в том числе анемии (образование MetHb); - болезни нервной системы; - болезни глаза и его придаточного аппарата; - болезни эндокринной системы; - болезни мочеполовой системы; - болезни костно-мышечной системы; - болезни печени; - врожденные аномалии; - новообразования (в том числе злокачественные новообразования, смертность).
2. Загрязнение питьевой воды химическими компонентами (хлороформ, железо, марганец, магний, фтор, никель, цинк, аммиак, хром, формальдегид)	<ul style="list-style-type: none"> - болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; - болезни крови, кроветворных органов, в том числе анемии; - болезни нервной системы; - болезни органов пищеварения; - болезни мочеполовой системы; - болезни костно-мышечной системы; - новообразования, в том числе и злокачественные; - болезни сердечно - сосудистой системы, в том числе болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением; - пониженная масса тела новорожденных.

По данным отчетов Челябинского центра по гидрометеорологии и центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» за 10-летний период был проведен тщательный ретроспективный анализ санитарного состояния приземного слоя атмосферы. Было проанализировано 31 733 тыс. исследований атмосферного воздуха по 30 химическим примесям, в том числе и взвешенным веществам. Оценка загрязнения воздушной среды основывалась на данных превышающего значения ПДК, определения суммарных показателей комплексного загрязнения атмосферы исследуемых загрязнителей, поступающих в окружающую среду. В период с 2000 по 2010 годы было выявлено

превышение веществ первого класса опасности – свинца (на 55,5 % тонн) и мышьяка (на 57,8 % тонн), второго класса опасности – диоксида азота (на 13,4 % тонн), формальдегида (на 82,3 % тонн), оксида кадмия (на 400 % тонн) и др. В целом, уровень повышения концентраций загрязнителей за данный период времени составил 46 % [24].

Неблагоприятные условия окружающей среды Челябинска оказывают влияние на рост общей и первичной заболеваемости школьников города. В первую очередь развиваются патологии дыхательной системы, затем пищеварительной и опорно-двигательной систем. В результате оценки тенденций динамики состояния здоровья школьников и состава загрязнений атмосферного воздуха и почвы установлено, что общая экологическая обстановка Челябинска является неблагоприятной и может быть оценена как «зона чрезвычайной экологической ситуации» [24].

Выводы по первой главе

1. В структуре заболеваемости детей школьного возраста одно из ведущих мест занимают заболевания костно-мышечной системы.
2. Согласно данным научной литературы заболевания ОДА могут быть отнесены к группе заболеваний, обусловленных воздействием факторов среды обитания (экологически обусловленные заболевания). При этом основную роль в развитии функциональных нарушений костно-мышечной системы играют факторы внутришкольной среды.
3. Промышленность города Челябинска обуславливает его крайне неблагоприятную экологическую обстановку, характеризующуюся повышением предельно-допустимых концентраций тяжелых металлов и газовых примесей в воздухе, нефтепродуктов и фильтратов сточных вод в водоемах питьевого водоснабжения.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Исследование проводилось на базе МБОУ СОШ № 70 города Челябинска. Данная школа располагается в Металлургическом районе г Челябинска. В исследовании принимали участие 31 обучающийся 7 классов первой и второй групп здоровья. Из них 19 мальчиков и 12 девочек. Средний возраст учащихся на момент исследования составил $12,09 \pm 0,5$ лет ($M \pm \sigma$).

Обследование проводилось с 10.00 до 12.00 часов в период с 01.12.2021 по 03.12.2021.

Руководством учебного учреждения было одобрено участие подростков в исследовании. Исследование проводилось на основании письменного добровольного информированного согласия законных представителей учащихся. Выполненная работа соответствует требованиям биомедицинской этики, не ущемляет права и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования.

Исследования проводилось в несколько этапов.

На первом, подготовительном, этапе были осуществлены выбор темы, составление календарного плана исследования, изучение теоретических данных по проблеме влияния комплекса эколого-гигиенических факторов риска на состояние опорно-двигательного аппарата обучающихся среднего школьного возраста, сформулированы цель и задачи исследования.

На втором этапе исследования был осуществлен подбор методов исследования и проведение диагностики. Исследование включало оценку состояния осанки и сводов стопы учеников 7Б и 7В классов МБОУ СОШ № 70 г. Челябинска, оценку параметров учебной мебели, на соответствие индивидуальным морфофункциональным особенностям обучающихся,

оценку уровня освещенности в учебных кабинетах, оценку расстановки учебной мебели в кабинетах в соответствии санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях (СанПиН 2.4.2.2821-10), анкетирование, направленное на выявление факторов риска развития нарушений ОДА, оценку веса школьных ранцев с учебными комплектами. Также было разработано внеклассное мероприятие для обучающихся 7 класса МБОУ СОШ № 70 г. Челябинска, направленное на профилактику нарушений опорно-двигательного аппарата.

На аналитическом этапе был проведен анализ полученных данных в соответствии с целями и задачами исследования.

2.2 Методы исследования

2.2.1 Методы оценки состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся

Для оценки наличия распространенности факторов риска развития нарушений опорно-двигательного аппарата обучающихся, а также отдельных аспектов образа жизни, был использован метод анкетирования. Анкета включала вопросы, касающиеся организации личного рабочего места детей в домашних условиях, типичной рабочей позы за столом, особенностей спального места, типа и школьной сумки и особенностей ее ношения, занятия школьников в спортивных секциях, частоты употребления молочных продуктов, времени пребывания на свежем воздухе, типа школьной обуви.

Оценка состояния сводов стоп методом плантографии. В научных исследованиях широко применяется диагностика свода стопы с помощью плантографии. При массовых обследованиях учащихся наиболее всего подходит плантограмма по методу В. А. Ярлова-Яралянца. Плантограф – прибор с деревянной рамкой, на которую натянута полимерная пленка

покрытая чернилами либо штемпельной краской. На пол кладется чистый лист бумаги, на него сверху помещается плантограф. Обследуемому необходимо встать на середину рамки обеими ногами или же поочередно. Отпечаток стопы на бумаге является плантограммой.

Заключение о состоянии опорного свода стопы делается на основе анализа расположения двух линий, проведенных на отпечатках. Первую линию проводят от середины пятки до середины большого пальца. Вторую – из середины пятки к промежутку между вторым и третьем пальцем ноги (после большого). Если отпечаток не выходит за пределы данных линий, стопа считается нормальной. Если вторая линия оказывается внутри контура отпечатка, то стопа уплощена. Если же обе линии располагаются внутри контура, то стопа плоская. Необходимо также выполнить дополнительный расчет. Внутренний край отпечатка стопы соединяется касательной линией АВ. Делим линию АВ на 2, получаем середину, которую обозначаем точкой С. Из этой точки проводим перпендикуляр СД к наружному краю стопы (приложение 1).

Отрезки СД и ЕД измеряются. Числа, соответствующие им, поставляются в формулу:

$$\text{ПУ} = (\text{ЕД} / \text{СД}) \times 100 \% \quad (1)$$

где ПУ – показатель уплощения стопы, %

ЕД, СД – длины соответствующих отрезков, см

Если полученное значение меньше 50 % – стопа нормальная. Если занимает 50–60 %, стопа уплощена. Более 60 % – плоскостопие, стопа сильно уплощена [3; 40].

Определение плечевого индекса и характера осанки. Определение плечевого индекса и характера осанки производится сантиметровой лентой. Измеряется ширина плеч и плечевая дуга, затем производится расчет индекса по формуле:

$$\text{ПИ} = (\text{ШП} / \text{ПД}) \times 100 \quad (2)$$

где, ПИ – плечевой индекс, %;

ШП – ширина плеч, см;

ПД – плечевая дуга, см.

Полученное значение умножается на 100 %. Если итоговый индекс составляет от 90 до 100 %, то осанка исследуемого считается правильной.

Далее исследование характера осанки проводится у стены. Испытуемый встаёт спиной к стене, прикасаясь к ней затылком, лопатками и пятками. Затем между поясницей и стеной проводится ладонь другого человека. Если проходит только ладонь, осанка считается нормальной. Если проходит целый кулак, считается нарушенной [2; 3; 42].

Тестирование на выявление искривления позвоночника. Линейкой или сантиметровой лентой на спине исследуемого отмеряют расстояние от 7-го шейного позвонка (наиболее выступающего) до нижнего угла левой, а затем и правой лопаток. Затем линейку прикладывают горизонтально от окончания одной лопатки до другой. Испытуемый должен стоять в обычной непринужденной позе.

Оценка результата: если полученные линейные величины равны и горизонтальная линия находится параллельно полу – искривления позвоночника и асимметрии лопаток не наблюдается [2; 3; 42].

Метод визуального осмотра с частичным использованием карты рейтинга осанки Э. Т. Хоули и Б. Д. Фрэнке. В карте рейтинга осанки представлены 10 показателей частей тела, с помощью выявления асимметрии или симметрии которых можно сделать заключение о наличии или же отсутствии нарушений осанки соответственно. Это визуальный осмотр сзади левой и правой частей головы, левого и правого плеч, наличие или отсутствие изгибов позвоночника левой и правой части спины, левого и правого бедер, расстояния между лодыжками и направления ступней. Далее проводится осмотр тела сбоку относительно прямой вертикальной оси: уровня шеи и подбородка, верхней части спины,

наклонов туловища, наличия выпуклости или даже сильного провисания живота, изогнутости поясницы [64].

2.2.2 Методы гигиенической оценки условий обучения

Контроль условий и факторов учебного процесса проводился с учетом Федеральных рекомендаций по оказанию медицинской помощи обучающимся «Медицинская профилактика болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (класс XIII МКБ-10) обучающихся в образовательных организациях» (ФР РОШУМЗ-8-2014) [54]. Была произведена оценка основных внутришкольных факторов риска школьно-обусловленных болезней костно-мышечной системы – нарушений осанки, деформаций позвоночника и стоп у обучающихся в процессе их образовательной деятельности на основе контроля организации ученического рабочего места, веса школьных ранцев с ежедневными учебными комплектами, сменной обуви обучающихся.

Обеспечение обучающихся ученической мебелью, соответствующей ростовозрастным особенностям, ее конструкция и расстановка, являются одними из значимых факторов профилактики нарушений осанки и зрения, предупреждает развитие начальных форм сколиотических деформаций позвоночника.

Оценка проводилась по унифицированным протоколам регистрации контролируемых параметров и включала:

- контроль за организацией рабочего места обучающихся, заключающийся в оценке соответствия параметров индивидуального рабочего места (стола (парты) и стула) длине тела обучающихся, установленной по результатам антропометрических измерений;
- оценка уровня освещенности на рабочих местах;
- контроль за расстановкой ученической мебели в классном помещении в соответствии с требованиями;

- контроль веса школьных ранцев с учебными комплектами.

2.2.3 Методы статистической обработки результатов исследования

Математико-статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью программы Microsoft Office Excel.

Обработка первичной социологической информации полученной в ходе опроса проводилась путем расчета процентного соотношения ответов обучающихся.

Обработка результатов антропометрических измерений осуществлялась с помощью вычисления следующих основных показателей описательной статистики:

1. Среднее значение или среднее арифметическое, находящееся по формуле:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}, \quad (3)$$

где \bar{X} – среднее значение выборки.

2. Среднее квадратичное отклонение, по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N-1}}, \quad (4)$$

где σ – среднее квадратичное отклонение.

3. Стандартная ошибка средней арифметической (m):

$$m = \sigma / \sqrt{n}, \quad (5)$$

где δ – стандартное отклонение, подсчитанное по выборке, n – число наблюдений в выборке.

4. Максимальное (max) и минимальное (min) значения каждого из физических параметров.

5. Для сравнения рассеивания нескольких признаков, имеющих различные единицы измерения, и оценки однородности выборки вычисляли коэффициент вариации (CV, %).

Для проверки гипотез о достоверности различий средних значений был использован метод t-Стьюдента (одновыборочный t-критерий).

Эмпирическое (наблюдаемое) значение критерия определяется по формуле:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}, \quad (6)$$

где \bar{X}_1 - выборочные средние значения первой выборки;

\bar{X}_2 - выборочные средние значения второй выборки;

m_1 - ошибка средней первой выборки;

m_2 - ошибка средней второй выборки.

Для нахождения m требуется найти σ_1^2 и σ_2^2 - среднее квадратические отклонения в соответствующих выборках, находящиеся по формуле.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{X})^2}{n-1}}, \quad (7)$$

где $n-1$ - число степеней свободы.

Критические величины критерия Стьюдента ($t_{кр}(\alpha, k)$) определяли по таблице [37]. При $t_{набл} < t_{кр}$ нулевая гипотеза принимается и данные считаются достоверными ($p < 0,05$).

Выводы по второй главе

1. В соответствии с задачами исследования был осуществлен выбор методов оценки состояния костно-мышечной системы обучающихся. Методы оценки состояния ОДА включали доступные скрининговые методики, которые могут быть реализованы в условиях образовательного учреждения.

2. Для анализа индивидуальных факторов риска развития нарушений ОДА среди исследуемых учащихся 7-х классов было проведено письменное анкетирование.

3. С учетом ФР РОШУМЗ-8-2014 была произведена оценка основных внутришкольных факторов риска школьно-обусловленных болезней костно-мышечной системы - нарушений осанки, деформаций

позвоночника и стоп у обучающихся в процессе их образовательной деятельности на основе контроля организации ученического рабочего места, веса школьных ранцев с ежедневными учебными комплектами, сменной обуви обучающихся.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Оценка эколого-гигиенических условий проживания и обучения школьников группы наблюдения

МБОУ СОШ №70 г. Челябинска расположена в Metallургическом районе. Согласно данным об экологической обстановке области данная городская территория относится к 3 классу – зонам с критической экологической ситуацией (приложение 2) [23; 29].

Важно отметить, что в данном учебном учреждении по материально-техническому оснащению есть необходимое количество учебных кабинетов, соответствующего стандартам качества. По официальным данным школы, введение в эксплуатацию спортивного объекта (спортивного зала, спортивной площадки и др.) было осуществлено еще в 1963 году, после чего существенных изменений в его конструкции не наблюдалось, износ спортивного зала составляет 45 %. Также отсутствуют специальные объекты учебно-практического и спортивного типа для занятий детей с ограниченными возможностями здоровья [53].

МБОУ СОШ №70 г. Челябинска находится по адресу ул. 60-летия Октября, 46. В двух километрах от школы расположено ПАО «Челябинский металлургический комбинат», площадь которого 150 Га, а территория шлаковых отвалов и трубного завода составляет 31 Га и 15 Га соответственно [9].

По данным министерства экологии Челябинской области данное предприятие осуществляет до 54 % основного загрязнения окружающей среды города [9].

Согласно исследованию Челябинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды был произведен качественный анализ загрязнения атмосферного воздуха в городе Челябинске. Посты № 17 и пост № 22 являются постами промышленной зоны города и находятся

непосредственно вблизи предприятия металлургической промышленности, а также в данной зоне измерений расположена и МБОУ СОШ №70 г. Челябинска. В феврале 2020 года этими постами были отмечены максимальные отметки превышения предельно-допустимой концентрации оксида углерода – 5,2 ПДК в феврале месяце на ПНЗ № 22 по улице Трудовой металлургического района города и максимальная разовая концентрация фенола – 1,3 ПДК на ПНЗ № 17 по улице Румянцевой. Также отмечены превышения концентраций: диоксида азота – 1,9 ПДК, которая была зафиксирована в октябре на ПНЗ № 22, сероводорода – 4,3 ПДК в декабре на ПНЗ № 22, формальдегида – 2,8 ПДК зафиксирована в марте на ПНЗ № 22 [38].

Исследование гигиенических условий обучения школьников включала оценку значимых гигиенических факторов внутришкольной среды. В связи с организованной в образовательном учреждении системой мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний, учащиеся в течение учебного дня находятся в одном, закрепленном за каждым классом учебном кабинете.

Изучение состояния мебели в обследуемых классах на соответствие индивидуальным показателям роста учащихся проводилось в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10 [52]. В ходе исследования получены следующие данные. Расстояние между рядами изучаемых классов 7Б и 7В составило 72 и 86 сантиметров соответственно. При этом норма данного показателя должна составлять не менее 60 см. Исходя из этого можно сделать вывод о нормативном соответствии данного показателя. Данные расстояния между рядом столов и наружной продольной стеной в 7Б классе равняются 28 см, а в 7В классе – 37,5 см, что является отклонениями от нормы в 50–70 см в обоих случаях. Дистанция от последних столов и внутренней продольной стенкой (перегородкой) или шкафами, стоящими вдоль стены

составила в 7Б классе – 95 см, в 7В классе – 180 см, что соответствует нормативному параметру не менее 70 см, но превышает максимальное значение нормы в 100 см во втором учебном кабинете.

Расстояние от последних столов и до противоположной стены составило 160 и 220 см. Расстояние от демонстрационного стола до учебной доски 65 и 84 см. Расстояние от первой парты до учебной доски 180 и 260 см. Наибольшая удаленность последнего места учащегося от доски 760 см и 830 см. Угол видимости доски (от края доски длиной 3м до середины крайнего места учащегося за передним столом), в градусах составил 100 и 60 в двух кабинетах соответственно (приложение 3).

В исследуемых классах учебная мебель представлена стандартизированными учебными комплектами парт и стульев. В 7Б классе высота стульев составляет 70 см, ширина – 50 см, длина – в среднем 40 см. В учебном кабинете 7В класса высота стульев составила 75 см, ширина – 60 см, длина – в среднем 48 см. Высота стульев соответствует параметрам длины тела только 32 % исследуемых учащихся и не соответствует в 68 % случаев, высота парт соответствует антропометрическим параметрам 45 % учащихся. Полные комплекты учебной мебели соответствуют требуемым параметрам только в 16 % случаев.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» освещение учебных кабинетов школы должно составлять не менее 300 люкс (лк) [55].

Световой поток от 1 светодиодного светильника, представленного в анализируемых кабинетах, составляет от 3600 люмен ($1 \text{ лм} / \text{см}^2 = 10$ тысяч лк). Площадь каждого кабинета не менее 15 м^2 . В переводе на площадь уровень освещения от 1 светильника составляет 240 лк. Таких светильников в кабинете № 30 (7Б класс) – 6 штук, кабинете № 24 (7В класс) – 8 штук, что указывает на то, что уровень искусственного

освещения исследуемых кабинетов соответствует нормативам. Освещение вертикальное.

Ориентация окон на ЮВ. Окна чистые, не препятствуют прохождению световых лучей естественного света, находятся на расстоянии друг от друга в 0,5 метра, что также соответствует норме. Солнечного света в кабинеты поступает достаточно, необходимый уровень освещения от окон регулируется жалюзи. Цвета стен светлых тонов, темно-зеленый цвет доски соответствуют нормативному.

Высокий уровень статических нагрузок и необходимость сохранения вынужденной позы сидя длительное время обуславливают особые требования к организации ученического места, несоблюдение которых приводит к напряжению мышечно-связочного аппарата обучающихся, снижению работоспособности и развитию статического утомления. Обеспечение детей учебной мебелью, соответствующей ростовозрастным особенностям, ее конструкция и расстановка, являются значимыми факторами, способствующими сохранению работоспособности детей в течение учебного дня, психическому и физическому развитию, а также являются профилактикой нарушений осанки и зрения, предупреждает развитие начальных форм сколиотических деформаций позвоночника [54; 58].

Отсутствие контроля ежедневно переносимых учащимися тяжелых ранцев может оказать негативное воздействие на состояние позвоночника [54]. Согласно общепринятой классификации, ориентированной на данные Роспотребнадзора усредненное значение веса школьного рюкзака для учащихся из 7-8 классов не должно превышать 4,2 килограмм [58; 59]. Измерение веса ранцев 7Б и 7В классов показали, что на момент измерения у всех учащихся этот показатель соответствовал норме. Средний вес ранца в обоих классах составил: $3,2 \pm 0,1$ кг (в 7Б классе – $3,25 \pm 0,11$ кг, в 7В – $3,16 \pm 0,12$ кг). Однако необходимо учесть тот факт, что замеры веса ранцев были произведены в момент, когда практически у всех учащихся

отсутствовал полный учебный комплект. Полный собранный учебный комплект не соответствует рекомендуемым параметрам, а фактический, не превышает, т.к. учащиеся не носят максимально необходимый комплект тетрадей и учебной литературы. Лямки школьного рюкзака на обоих плечах носят 66 % учащихся 7Б класса и 47 % – 7В.

Для анализа индивидуальных факторов риска развития нарушений ОДА среди исследуемых учащихся 7-х классов было проведено письменное анкетирование, включающее вопросы о проживании учащихся вблизи автомагистралей и промышленных предприятий. Получили данные: 38 % из исследуемых учащихся проживают около крупных автодорог и промышленных предприятий.

Также анкета содержала вопросы, касающиеся: организации личного рабочего места детей в домашних условиях, типичной рабочей позы за столом, особенностей спального места, занятия школьников в спортивных секциях, частоты употребления молочных продуктов, времени пребывания на свежем воздухе, типа школьной обуви (приложение 4).

При помощи анкетирования выяснено, что 94 % и 100 % исследуемых учащихся 7Б и 7В классов соответственно считают, что носят удобную обувь по размеру. Однако контроль за гигиеническими качествами их сменной обуви показал, что 84 % учащихся 7 классов носят не соответствующую обувь, представляющую собой кроссовки из искусственных материалов на плоской подошве. Правильную рабочую позу стараются поддерживать 78 % учащихся в 7Б классе и 72 % – в 7В классе, однако 22 % и 28 % сидят сутулясь, при этом 39 % и 50 % не следят за положением своих ног при позе сидя.

Более половины учащихся 7Б класса посещают спортивные секции (61 %), в седьмом показателе был несколько ниже и составил 53 %. Ежедневно выходят на прогулки по 2-3 часа в день 38 % и 47 % учащихся 7Б и 7В классов соответственно.

Соответствующее возрастным нормам употребление молочных продуктов, является значимым фактором профилактики нарушений ОДА у детей и подростков. Употребление молочных продуктов несколько раз в день характерно для 24 % и 47 % учащихся (в 7Б и 7В классах соответственно), ежедневно 1 раз в день молочные продукты употребляют 47 % и 27 % учащихся, при этом не употребляют молокосодержащую продукцию каждый день 29 % учащихся 7Б и 26 % учащихся 7В класса. По данным сотрудников НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков только 10 % девочек и 25 % мальчиков в возрасте 11–15 лет потребляют соответствующее возрастной норме количество кальция (1200–1500 мг в сутки) [43].

У большей части (90 %) анкетированных учащихся согласно их мнению домашнее спальное место достаточно мягкое, также как и подушка, а высота подушки при этом у 99 % опрошенных детей средняя.

Ранее не знали о наличии у них каких-либо отклонений в состоянии КМС 97 % всех опрошенных учащихся.

Отдельные показатели объема медицинской профилактики болезней костно-мышечной системы обучающихся (количество детей / количество несоответствий), проведенной в ходе исследования отражены таблице 8.

Таблица 8 – Оценка соответствия параметров контроля внутришкольных факторов риска нарушений ОДА

Классы	Контроль организации рабочего места,		Контроль веса школьных ранцев с учебными комплектами		Контроль сменной обуви,	
	количество комплектов парт	% соответствий	количество	% соответствий	количество пар	% соответствий
7Б	14	28	17	82	17	6
7В	12	36	14	93	14	7
Всего:	26	16	31	88	31	6

3.2 Исследование состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся 7 класса МБОУ СОШ № 70 г. Челябинска

Оценка общего состояния опорно-двигательного аппарата учащихся включала проведение визуального осмотра осанки, а также измерение отдельных антропометрических показателей, которые отражены в таблице 2 (приложение 5).

Различия полученных показателей антропометрии исследуемых учащихся (масса и длина тела, ширина плеч, плечевой индекс) в сравниваемых группах девочек 7Б и 7В классов и мальчиков 7Б и 7В классов статистически не достоверны. При этом были выявлены статистически значимые различия параметра ОГК и плечевой дуги обучающихся перечисленных групп ($p < 0,05$). Средние значения основных антропометрических показателей обследуемых школьников соответствуют средним возрастным нормам физического развития подростков 13 лет, 5–7 центильным интервалам [36] (приложение 5).

Определение плечевого индекса и характера осанки осуществлялось после измерений ширины плечевого ската, плечевой дуги и перевода их соотношения в процентное [46]. В результате сравнения полученных данных выявлено, что ПИ отклоняется от нормы у 33 % исследуемых женского пола и 53 % мужского пола.

Оценка асимметрии лопаток обучающихся показала, что наличие асимметрии у 86,7 % 7Б, что значительно превышало аналогичный показатель 7В класса (рисунок 3). Данная разница предположительно может быть связана с различиями в особенностях образа жизни учащихся, выявленными по данным анкетирования, в частности более высокой гиподинамией учащихся 7Б класса, меньшим употреблением молочных продуктов и временем пребывания на открытом воздухе.



Рисунок 3 – Процентное отношение асимметричной и нормальной осанки среди исследуемых учащихся 7Б и 7В классов (n=31)

В обследованной группе 29 % учащихся характеризуются нормальной осанкой, а общий показатель отклонений в формировании осанки составляет 71 % (таблица 9).

Анализ состояния сводов стоп учащихся методом плантографии выявил отклонения в нормальном развитии стоп среди обследованных учащихся двух классов – их уплощение и резкое уплощение, т.е. фактическое плоскостопие. В 7Б классе распространённость уплощения стоп составила 90 % от числа исследованных учеников, что на 5 % превышает данный показатель в 7В классе. Результаты отображены на рисунке 7.

Таблица 9 – Результаты исследования осанки учащихся 7 классов

Класс	Нарушений не выявлено	Сутулость	Лордоз (превышение нормы)	Кифоз	Разноплечье и асимметрия лопаток
7Б	12 %	12 %	17 %	-	59 %
7В	57 %	14 %	-	-	29 %
Всего:	29 %	71 % нарушений в формировании осанки			

Проведенный общий визуальный осмотр, ориентированный на карту оценки Э. Т. Хоули и Б. Д. Френке показал, что в целом, в совокупности всех исследованных показателей, осанка обоих классов может расцениваться как удовлетворительная, что по данной шкале оценки

соответствует пределу от 5 до 9 баллов (приложение б). Отдельные показатели оценки осанки учащихся обследуемых классов представлены на рисунке 4.

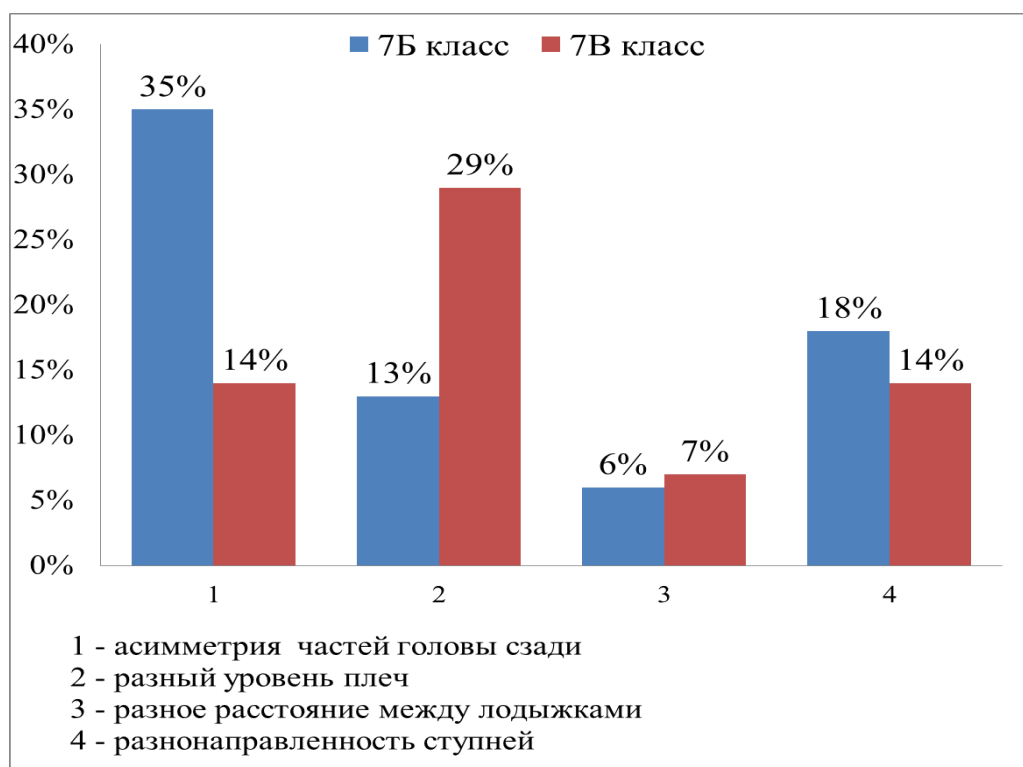


Рисунок 4 – Результаты визуальной оценки состояния осанки учащихся 7 классов

Боковых искривлений позвоночника, а также асимметрии левого и правого бедер среди обследуемых учащихся не выявлено.

Выводы по третьей главе

1. В ходе исследования был выявлен ряд эколого-гигиенических и социально-гигиенических факторов, являющихся факторами риска развития функциональных нарушений и заболеваний ОДА учащихся:

- высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, обусловленный расположением вблизи промышленного металлургического комбината;
- несоответствие отдельных гигиенических показателей условий обучения нормативам: размеров комплектов школьной мебели ростовым

параметрам учащихся и отдельных аспектов ее расстановки требованиям СанПиН.

- нерациональная обувь, в том числе сменная, в которой дети находятся длительное время в школе,

- низкая двигательной активностью учащихся.

2. В ходе исследования состояния ОДА учащихся 13–14 лет, выявлен высокий процент отклонений от его правильного формирования, наиболее распространенными функциональными нарушениями ОДА обследованных подростков были уплощение стоп, асимметрия плеч и лопаток, а также сутулость.

ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ. РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ

4.1. Содержание внеклассного мероприятия для учащихся 7 класса «Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста»

Цель мероприятия: формирование у учащихся осознанного отношения к собственному здоровью и ведению здорового образа жизни на примере проведения профилактики плоскостопия.

Задачи мероприятия:

- Образовательная – сформировать понятие плоскостопие у учащихся, изучить причины и факторы его возникновения
- Развивающая – развить у учащихся умение выполнения эксперимента, обработки информации и её анализа
- Воспитательная – воспитывать культуру здорового и безопасного образа жизни

Предмет исследования: плоскостопие

Объект исследования: учащиеся 7 «В» класса

Форма проведения: классный час с элементами лабораторной работы

Методы:

1. анализ литературных источников по теме исследования;
2. изучение и установление причин развития плоскостопия;
3. контроль состояния стоп учащихся методом плантографии;
4. проведение беседы по профилактике плоскостопия.

Оборудование: ПК, мультимедийный проектор, разработанная презентация на тему классного часа, листы бумаги, раздаточный материал (схема строения нормальной стопы и стопы с плоскостопием, схема методики расчета плантографии, памятки по профилактике плоскостопия и правильной осанки)

Предполагаемый результат: получение обучающимися данных о плоскостопии, возможных причинах его возникновения, способах профилактики.

Актуальность. Признаком здорового, с функциональной точки зрения, организма являются правильно сформированные стопы. Здоровые стопы – это один из ведущих показателей здоровой осанки. К ней также относятся и правильная походка, и правильное распределение массы тела по поверхности, т.е. правильное, нормальное положение тела в целом [9].

План мероприятия:

1. Организационный момент.
2. Актуализация опорных знаний и умений.
3. Изучение нового материала.
4. Закрепление пройденного материала на практике.
5. Анализ полученных данных. Рефлексия.

В основе формирования гигиенического воспитания в процессе воспитательного воздействия положены такие принципы как:

- Актуальности – такой принцип гигиенического воспитания, который обеспечивает предоставление детям актуальной и своевременной гигиенической информации относительно их здоровья, а также здоровья детей в регионе, особенностям, связанным с экологией и культурой охраны здоровья данной территории.

- Научности – предусматривает осуществление теоретической и практической деятельности с использованием научно обоснованных, достоверных данных общественных наук.

- Доступности – предполагает соответствие содержания, методов, форм, средств социально-культурному уровню учащихся, его интересам и потребностям и отсутствие сложной терминологии.

- Принцип положительного ориентирования – предполагает формирование здорового поведения и стиля жизни, которые

ориентированы на положительные эталонные примеры, одобряемые обществом.

- Единства теории и практики – использование возможности получения детьми знаний в ходе практики, подкрепление теории иллюстрациями, анализ реальных проблемных ситуаций в рамках темы и их решений, получение жизненного опыта.

- Активного обучения – способствует закреплению получаемых знаний, навыков о здоровом образе жизни, включая качественный анализ, мозговой штурм, эксперименты, игры, конкурсы, которые могут позволить учащимся высказывать мнение, вступать в дискуссии, вырабатывая тем самым свою точку зрения [61].

- Единства обучения и воспитания – предусматривает усвоение новой информации, приемами ее обработки с использованием специальных лекционных занятий или практических упражнений.

- Дифференцированного подхода – осуществление учета характерных особенностей групп населения (пола, возраста, национальности, традиций и т.д.),

- Индивидуальный подход – воздействие с учетом личностных особенностей, состояния и группы здоровья каждого учащегося, на которого направлено.

- Иллюстративности – сочетание теоретической информации с демонстрационными материалами (презентациями, видео- и фотоматериалами и т.д.)

- Последовательности – выделение основных этапов, их логической последовательности изложения.

- Системности – осуществление воздействия упорядоченно и системно, привлекая силы иных специалистов.

- Стимулирования сознательности и активности – осуществление повышения активности учащихся, реализуемой только после воздействия на их сознание [61].

Содержание мероприятия

1. Организационный момент.

Приветствие учащихся и ознакомление их с темой, целью и актуальностью мероприятия.

2. Актуализация знаний. Краткий опрос учащихся о том, что они знают о плоскостопии и какие факторы, как они считают, способствуют его появлению.

3. Изучение нового материала.

Конспект мероприятия. Стопы человека играют огромную роль в его передвижении и балансе положения тела. Правильное положение тела влияет и на качество и состояние мышц и суставов человека, и на формирование его внешнего облика. Ещё в древности люди определили, что на стопе находится множество биологически активных точек, которые связаны со всеми внутренними органами. Поэтому всегда и во все времена считалось, что если стопы человека не в порядке, то ему это угроза не только самим его ногам и ступням непосредственно, но и негативное влияние на другие системы и органы [9].

Плоскостопие – это достаточно серьезное ортопедическое заболевание, которое значительно нарушает функцию опорно-двигательного аппарата ребенка, негативно влияет на его общее самочувствие, снижает выносливость к физическим нагрузкам, ухудшает работоспособность и настроение [2].

Ребенок, страдающий плоскостопием, быстро устает от ходьбы и бега, плохо переносит статические нагрузки. Такой ребенок не может полноценно участвовать в подвижных играх, соревнованиях, ходить в длительные прогулки, походы и т. д. Это в свою очередь отрицательно сказывается на его общефизическом развитии, способности находить общий язык со сверстниками, снижает самооценку [8].

Как мы видим на схеме (приложение 7), плоская стопа отличается от нормы тем, что её кости и связки не образует правильные так

называемые своды: продольный (внутренний и наружный), идущий от большого пальца до пяточного бугра и поперечный, образующий арку вдоль основания пальцев [48].

Дело в том, что, если мышечно-связочный аппарат ослабевает, стопа опускается вниз и становится более плоской. Её амортизационные качества снижаются, в результате чего появляется дискомфорт и боль в ногах. Затем меняются суставы и формируется неправильная осанка [8; 9].

Врачи-ортопеды выделяют 3 основных вида плоскостопий. В молодом возрасте преобладает именно продольное. В зрелом возрасте поперечное. А иногда бывает комбинированное или иными словами смешанное плоскостопие [8; 9].

Также плоскостопие бывает врожденным или приобретённым. Т.е. нарушения формирования стопы произошли либо еще внутриутробно, когда ребенок был внутри организма матери, либо произошли какие-то нарушения в результате получения каких-либо травм, слабость костно-мышечной системы из-за длительных болезней или такой болезни как рахит, из-за длительной ходьбы, бега или стояния, из-за лишнего веса, который оказывает большую нагрузку на ноги, а иногда даже в результате продолжительного ношения неправильно подобранной обуви [8; 9].

В лечении плоскостопия самое главное возраст пациента. Чем раньше будет начато лечение, тем лучше и тем большая есть вероятность повлиять на формирование стопы. Меры для лечебного воздействия: гимнастика, массаж, физиотерапевтические процедуры, ортопедические стельки или обувь (по назначению специализированного врача) [43].

Обувь должна быть устойчивой, плотно охватывать стопу, не мешая её движениям. Необходимо наличие небольшого каблучка, тонкой подошвы и материала, позволяющего стопам «дышать» [49].

4. Закрепление пройденного материала на практике.

Учащимся предлагается оценить состояние стоп, по отпечаткам, приготовленным ими заранее, методом плантографии [9].

5. Подведение итогов. Рефлексия. В ходе подсчетов учащиеся получают процентные данные, которые соотносят с выводами методики. Далее они высказывают свое мнение по факторам, влияющим на состояние формирования их стоп, и методам профилактики подобных нарушений в их классе. Затем им раздаются памятки «Профилактика плоскостопия и нарушений осанки» (приложение 8).

4.2. Анализ апробации внеклассного мероприятия для учащихся 7 класса «Профилактика нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста» в МБОУ «СОШ № 70 г. Челябинска»

Одной из задач исследования была разработка и проведение внеклассного мероприятия, направленного на профилактику нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста. Мероприятие было проведено в рамках «Школьной недели ЗОЖ». Учащиеся были ознакомлены с индивидуальными результатами соматоскопического обследования, основными факторами риска развития нарушений ОДА, учащимся были предоставлены конкретные рекомендации по оптимизации образа жизни, способам профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Эффективность мероприятия доказана на практике активным участием детей, т.к. они, проанализировав полученные рекомендации и овладев методикой, задавали вопросы, обсуждали информацию между собой. А также на основе проведенной анкетой рефлексии, которая показала, что 83 % учащихся, посетивших данное мероприятие были заинтересованы в нем и оценили его как интересное, доступное и понятное (приложение 9). Все 100 % участников мероприятия оценили подготовку к нему как удовлетворительную, а 88 % выразили своё желание к проведению дальнейших мероприятий по тематике ведения здорового

образа жизни и сохранения правильной и здоровой осанки и беседам со специалистами данной области (врачами, фитнес-тренерами).

Выводы по четвертой главе

Проведение внеклассного мероприятия, направленного на профилактику нарушений опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста, включало ознакомление учащихся с индивидуальными результатами соматоскопического обследования, основными факторами риска развития нарушений ОДА, предоставление рекомендаций по оптимизации образа жизни и способам профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата. Реализованный классный час был включен в организацию здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения, что подтверждено актом внедрения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования распространенности и факторов риска нарушений состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся 13–14 лет г. Челябинска были сделаны следующие выводы:

1. Анализ литературных источников по теме влияния комплекса эколого-гигиенических факторов риска на состояние опорно-двигательного аппарата обучающихся среднего школьного возраста и распространенности заболеваний костно-мышечной системы детей школьного возраста показал высокую актуальность и социальную значимость исследуемой медико-экологической проблемы. Заболевания и функциональные нарушения ОДА занимают первые ранговые места в структуре заболеваемости детского населения и могут быть отнесены к группе заболеваний, обусловленных воздействием факторов среды обитания (экологически обусловленных). При этом основную роль в развитии функциональных нарушений костно-мышечной системы играют факторы внутришкольной среды.

2. Проведенная оценка эколого-гигиенических условий проживания и обучения школьников группы наблюдения позволила выявить факторы риска развития функциональных нарушений и заболеваний ОДА учащихся: высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, обусловленный расположением вблизи промышленного металлургического комбината; несоответствие отдельных гигиенических показателей условий обучения нормативам: размеров комплектов школьной мебели ростовым параметрам учащихся и отдельных аспектов ее расстановки требованиям СанПиН.

3. В результате проведенного исследования состояния опорно-двигательного аппарата обучающихся Металлургического района города Челябинска было выявлено, что самыми распространенными функциональными отклонениями ОДА обследованных подростков

являются уплощение стоп, асимметричность лопаток, плеч, сутулость. Выявленные данные по распространенности функциональных нарушений ОДА школьников группы наблюдения, объективный контроль условий и факторов учебного процесса, определяют значимость проведения мероприятий по профилактике болезней костно-мышечной системы, обучающихся в данной образовательной организации.

4. В условиях комплексного воздействия средовых факторов риска развития функциональных нарушений и заболеваний опорно-двигательного аппарата учащихся необходима реализация системы гигиенического воспитания, основанной на координации деятельности администрации школы, педагогов, лечебно-профилактических учреждений, родителей, руководителей спортивных секций, организаторов внеклассной работы. Обеспечение безопасной для состояния костно-мышечной системы образовательной среды должно быть основано на контроле за школьными факторами риска, минимизации их влияния, включать проведение мероприятий по гигиеническому обучению и воспитанию детей, что позволит снизить распространенность болезней КМС среди детей и подростков, обучающихся в образовательных организациях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андриющенко Л. Б. Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. Л. Б. Андриющенко, С. И. Филимоновой. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020. – 792 с. – ISBN 978-5-7307-1651-3
2. Анатомо-физиологические особенности костно-мышечной системы, методы исследования и семиотика поражений: учеб. пособие / В. А. Шашель, О. В. Первишко, Т. Г. Баум. – Краснодар : КубГМУ, 2015. – 87 с.
3. Айзман Р. И. Способы определения плоскостопия / Спорт в школе. – Москва: Издат. дом Первое сентября. – 2008. – № 13 (439). – URL: <http://sportfiction.ru/articles/sposoby-opredeleniya-ploskostopiya/> (дата обращения 12.12.2021).
4. Балабанова Р. М. Ревматические заболевания у детей и подростков Российской Федерации (2009–2010) / Р. М. Балабанова, Н. Н. Кузьмина, Ш. Ф. Эрдес // Педиатрическая ревматология. – Москва : НИИ ревматологии им В. А. Насоновой, 2013. – С. 446-450. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/revmaticheskie-zabolevaniya-u-detey-i-podrostkov-rossiyskoj-federatsii-2009-2010> (дата обращения 19.04.2022).
5. Белова О. А. Диагностика и профилактика нарушений опорно – двигательного аппарата у младших школьников / О. А. Белова // Здоровье и образование в XXI веке. – Рязань : ФГБУ ВПО РГУ им. С. А. Есенина, 2012 год. – С. 114–115. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-profilaktika-narusheniy-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-mladshih-shkolnikov> (дата обращения 30.03.2022).
6. Баранов А. А. Здоровье детей на пороге XXI века: пути решения проблемы / А. А. Баранов, Л. А. Щеплягина // Педиатрия. –

Москва : Русский медицинский журнал, 2000. – № 18. – С. 737. –URL: https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Zdorovye_detey_na_poroze_XXI_veka_puti_resheniya_problemy/#ixzz7TGJW1hDF (дата обращения 15.05.2022).

7. Букреев А. Г. Состояние экологической безопасности Челябинской области и технические решения по оздоровлению загрязнённых территорий / А. Г. Букреев, Н. И. Горбунов, О. И. Решетов, В. Ф. Попов. – Челябинск : Вестник ЧелГУ, 2009. – № 1. – С. 74–80. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-ekologicheskoy-bezopasnosti-chelyabinskoy-oblasti-i-tehnicheskie-resheniya-po-ozdorovleniyu-zagryaznyonnyh-territoriy> (дата обращения 25.03.2022).

8. Васильева А. В. Плоскостопие. Самые эффективные методы лечения. – Санкт-Петербург : ИК Крылов, 2014. – 157с.

9. Валиев Р. М. Осанка – ключ к здоровью / Ученые записки казанского филиала Российского государственного университета правосудия. – Казань : Отечество, 2015. – № 11. – С. 336–342. – URL: http://op.raj.ru/pdf/uchenye_zapiski_cut.pdf (дата обращения 10.04.2022).

10. Ванда Е. С. Физическая культура студентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата : учеб. пособие / Е. С. Ванда, Т. А. Глазко. – Минск : БГМУ, 2016. – 152 с. – ISBN 978-958-567-422-2

11. Велитченко В. К. Физкультура для ослабленных детей. – Москва : Физкультура и спорт, 1989. – 106 с. – ISBN 5-278-00111-9

12. Гиршберг Л. С. Применение лечебной физкультуры при заболеваниях плоскостопием. – Москва : СМОЛГИЗ, 1998.

13. Гончарова Л. А. Влияние факторов внешней среды на механизмы формирования костной ткани // Астраханский медицинский журнал. – Астрахань : АГМУ, 2011. – С. 26–28. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-faktorov-vneshney-sredy-na-mehanizmu-formirovaniya-kostnoy-tkani> (дата обращения 12.05.2022).

14. Гончарова Л. А. Врожденные пороки развития скелета и влияние факторов внешней среды / Л. А. Гончарова, В. А. Григорьев. –

Астрахань : АГМУ, 2011. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vrozhdennye-poroki-razvitiya-skeleta-i-vliyanie-faktorov-vneshney-sredy> (дата обращения 12.05.2022).

15. Губин А. В. Травматизм. Ортопедическая заболеваемость. Организация травматологически-ортопедической помощи в Российской Федерации в 2019 году / А. В. Губин, И. А. Соломянник, А. А. Очкуренко, Д. В. Смоленцев, Д. С. Горбатюк, А. В. Волкова. – Москва : ФГБУ НМИЦТиО имени Н. Н. Приорова, 2021. – URL: <https://dokb-orel.com/wp-content/uploads/2021/10/travmatizm-ortopedicheskaya-zabolevaemost-organizacziya-travmatologo-ortopedicheskoy-pomoshhi-v-rf-v-2019-godu.pdf> (дата обращения 15.05.2022).

16. Дац Л. С. Распространенность, факторы риска и прогнозирование болезней костно-мышечной системы у подростков и лиц молодого возраста тема: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Дац Людмила Сергеевна. – Иркутск, 2009. – 151 с.

17. Долгушина Н.А. Гигиеническая оценка влияния химического загрязнения атмосферного воздуха на морфофункциональное и психофизиологическое состояние дошкольников промышленного города: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Долгушина Наталья Александровна. – Оренбург, 2011. – 24 с.

18. Долгушина Н. А. Исследование возрастных показателей здоровья и физического развития детей промышленного города / Н. А. Долгушина, Г. В. Тугулева, Е. Г. Чигинцева // Проблемы современного педагогического образования. – Магнитогорск : ФГБОУ МГУ им. Г. И. Носова, 2018. – № 60-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vozzrastnyh-pokazateley-zdorovya-i-fizicheskogo-razvitiya-detey-promyshlennogo-goroda/viewer> (дата обращения 14.05.2022).

19. Ергалиев О. А. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на развитие врожденной патологии опорно-двигательного аппарата у детей

в условиях Приаралья / О. А. Ергалиев, Б. С. Анаркулов // Медицина Кыргызстана. – Нукус, 2010. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-na-razvitie-vrozhdennoy-patologii-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-detey-v-usloviyah> (дата обращения: 14.05.2022).

20. Загрязнение воздуха и здоровье детей: рекомендуем чистый воздух / Резюме: Air pollution and child health: prescribing clean air. Summary. – Женева : Всемирная организация здравоохранения, 2018. – URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275595/WHO-CED-PHE-18.01-rus.pdf?ua=1> (дата обращения 18.05.2022).

21. Зеновский И. С. Сравнительная оценка показателей физических качеств здоровых детей и детей с нарушением осанки младшего школьного возраста. И. С. Зеновский, С. Г. Суханов. – Архангельск : Северный (Арктический) Федеральный Университет им. М. В. Ломоносова, 2017. – URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017034260> (дата обращения 20.03.2022).

22. Зиняков Н. Н. К вопросу о распространенности нарушений осанки у школьников / Н. Н. Зиняков, С. Ю. Болдырев, Н. Т. Зиняков, В. В. Барташевич // Кубанский научный медицинский вестник. – Сочи : НИИ нейроортопедии и восстановительной медицины, 2009. – С. 91. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-rasprostranennosti-parusheniy-osanki-u-shkolnikov> (дата обращения 15.04.2022).

23. Зорина И. Г. Влияние факторов среды обитания на формирование заболеваемости и преморбидных состояний у школьников // Здоровье населения и среда обитания. – Челябинск : ГБОУ ВПО ЧелГМА, 2012. – № 7. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-faktorov-sredy-obitaniya-na-formirovanie-zabolevaemosti-i-premorbidnyh-sostoyaniy-u-shkolnikov> (дата обращения 29.04.2022).

24. Зорина И. Г. Факторы внутришкольной среды и их влияние на состояние здоровья учащихся при разной интенсивности учебной

нагрузки. – Челябинск : ГБОУ ВПО ЧелГМА, 2012. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vnutrishkolnoy-sredy-i-ih-vliyanie-na-sostoyanie-zdorovya-uchaschihsya-pri-raznoy-intensivnosti-uchebnoy-nagruzki> (дата обращения 29.04.2022).

25. Корзаков В. Н Факторы, определяющие формирование осанки и опорно-двигательного аппарата у подростков в возрасте 12–15 лет, занимающихся каратэ киокусинкай / В. Н. Корзаков // Современные проблемы науки и образования, 2017. – № 2. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26198> (дата обращения 20.03.2022).

26. Крымская И. Г. Гигиена и экология человека. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 351 с. – ISBN 978-5-222-19537-6

27. Кувин С. С. Экзогенная патология тазового пояса у детей: автореф. дис. ... доктора медицинских наук: 14.00.22 / Кувин Сергей Сергеевич. – Иркутск : ВСНЦ СО РАМН, 2005. – 181 с.

28. Лаврентьев О. Э. Распространенность и факторы риска нарушения состояния опорно-двигательного аппарата у школьников – жителей крупного промышленного города: автореф. дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.07 / Лаврентьев Олег Эдуардович. – Волгоград : ВГМУ, 2003. – 138 с.

29. Левит А. И. Южный Урал: география, экология, природопользование: учебное пособие / А. И. Левит. – Челябинск : Южно-Уральское книжное изд-во, 2005. – 245 с. – ISBN 5-7688-0781-0: 11000

30. Лисицын Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – 2-е изд. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 512 с. – ISBN 978-5-9704-1403-3

31. Лысенко И. О. Экология человека: курс лекций / И. О. Лысенко, В. П. Толоконников, А. А. Коровин, Е. Б. Гридчина. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 120 с. – ISBN 978-5-9596-0907-8

32. Лысова Н. Ф. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена/ Н. Ф. Лысова, Р. И. Айзман, Я. Л. Завьялова и др. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. – 398 с. – ISBN 978-5-379-00459-0

33. Ляпкало А. А. Влияние качества атмосферного воздуха на заболеваемость детского населения города / А. А. Ляпкало, А. А. Дементьев, А. М. Цурган // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13409> (дата обращения: 14.05.2022).

34. Рахманин Ю. А. Руководство по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки их риска. – Москва, 2017. – 68 с. – URL: <https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/036/600/original/%D0%A0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.pdf?1512992582> (дата обращения 15.03.2022).

35. Макарова Т. М. Влияние различных уровней антропогенной нагрузки на физическое развитие и функционирование основных систем организма детей младшего школьного возраста: автореф. дис. ...канд. мед. наук: 14.00.07 / Макарова Татьяна Мокеевна. – Оренбург, 2011. – 122 с.

36. Мануева Р. С. Физическое развитие детей и подростков. Показатели. Методы оценки: учебное пособие / Р. С. Мануева. – Иркутск: ИГМУ, 2018. – 52 с.

37. Математическая статистика для психологов. – URL: <https://statpsy.ru/t-student/t-test-tablica/> (дата обращения 20.12.2021).

38. Министерство экологии Челябинской области: официальный сайт. – URL: <https://mineco.gov74.ru/mineco/documents/npa.htm> (дата обращения 15.05.2022).

39. Мирская Н. Б. Медико-социальная значимость нарушений и заболеваний костно-мышечной системы детей и подростков / Н. Б. Мирская, А. Н. Коломенская, А. Д. Синякина // Гигиена и санитария.

– Москва : НИИ ГБОУ ВПО МГМУ им. И. М. Сеченова, 2015. – № 94 (1). – С. 97 – 104. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mediko-sotsialnaya-znachimost-narusheniy-i-zabolevaniy-kostno-myshechnoy-sistemy-detey-i-podrostkov-obzor-literatury> (дата обращения 25.04.2022).

40. Мирская Н. Б. Профилактика и коррекция нарушений и заболеваний костно-мышечной системы у детей и подростков: пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей / Н. Б. Мирская, А. Н. Коломенская, А. В. Ляхович, А. Д. Синякина, И. Ю. Самусенко // под ред. д-ра мед. наук, проф. А. В. Ляховича. – Москва : Флинта, 2009. – 224 с. – ISBN 978-5-9765-0849-1

41. Мирская Н. Б. Инновационные технологии реализации концептуальной модели профилактики и коррекции нарушений и заболеваний костно-мышечной системы школьников: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.03 / Мирская Наталья Борисовна. – Москва : НИИ ГБОУ ВПО МГМУ им. И. М. Сеченова, 2010. – 48 с. – URL: <http://www.dslib.net/medicina/innovacionnye-tehnologii-realizacii-konceptualnoj-modeli-profilaktiki-i.html> (дата обращения 16.05.2022).

42. Мирская Н. Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы детей и подростков в современных условиях / Н. Б. Мирская // Гигиена и санитария. – Москва : НИИ ГБОУ ВПО МГМУ им. И. М. Сеченова, 2013. – № 1. – С. 65 – 71. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-negativno-vliyayuschie-na-formirovanie-kostnomyshechnoy-sistemy-detey-i-podrostkov-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения 16.05.2022).

43. Михнович Е. Р. Диагностика и лечение продольного плоскостопия: метод. рекомендации / Е. Р. Михнович, А. И. Волотовский, Е. Л. Талако и др. – Минск : БГМУ, 2004 – 26 с. – URL: http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/8719/Prodol_ploskostop.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 15.01.2022).

44. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 70 города Челябинска: официальный сайт. – URL: <https://school-70.moy.su/> (дата обращения 10.05.2022).

45. Молдованов В. В. Гигиеническая оценка использования ученической мебели в современной начальной школе: автореф. диссер. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Молдованов Владимир Валерьевич. – Москва : РАМН ГУ НЦЗД , 2009. – 122 с. – URL: <http://www.dslib.net/gigiena/gigienicheskaja-ocenka-ispolzovaniya-uchenicheskoy-mebeli-v-sovremennoj-nachalnoj.html> (дата обращения 25.05.2022).

46. Поварго Е. А. Методы изучения и оценки физического развития детей и подростков: уч. пос. для внеаудиторной самостоятельной работы интернов / Е. А. Поварго, Т. Р. Зулькарнаев, Л. Б. Овсянникова, А. Т. Зулькарнаева, Р. А. Ахметшина, А. И. Агафонов, Р. Н. Зигитбаев. – Уфа : ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014. – 62 с. – URL: <http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib561.pdf> (дата обращения 13.04.2022).

47. Покатилов А. Б. О тревожных тенденциях роста заболеваемости костно-мышечной системы у детей и подростков и перспективах их профилактики / А. Б. Покатилов, А. П. Новак, С. В. Сарванова, И. П. Ярошенко // Главный врач. – Волгоград : ГБУЗ ВОЦМП, 2020. – № 1 (71). – С. 19 – 22. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-trevozhnyh-tendentsiyah-rosta-zabolevaemosti-kostno-myshechnoy-sistemy-u-detey-i-podrostkov-i-perspektivah-ih-profilaktiki> (дата обращения 18.05.2022).

48. Плоскостопие и другие виды деформации ног. – URL: <https://ortofix.com.ua/ploskostopie-i-drugie-vidy-deformacij-nog-kak-lechit/> (дата обращения 01.12.2021).

49. Полякова А. Н. Средовые факторы образовательного учреждения и состояние здоровья учащихся / А. Н. Полякова, Е. В. Селезнева, Н. Б. Денисова. Т. В. Позднякова // Вестник новых

медицинских технологий. – Иваново, 2013. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sredovye-factory-obrazovatelno-uchrezhdeniya-i-sostoyanie-zdorovya-uchaschihsya> (дата обращения 20.05.2022).

50. Пермяков И. А. Особенности физического развития и адаптации у детей в условиях антропогенного загрязнения среды обитания тяжелыми металлами: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Пермяков Иван Александрович. – Москва : ФБУН ФНЦ, 2012. – 173 с. – URL: <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-fizicheskogo-razvitiya-i-adaptatsii-u-detei-v-usloviyakh-antropogennogo-zagryazn> (дата обращения 10.05.2022).

51. Российская газета / Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»»: официальный сайт. – № 54 (5430). – Москва, 2013. – URL: <https://rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html> (дата обращения 15.12.2021).

52. Роспотребнадзор : официальный сайт / Заболеваемость опорно-двигательного аппарата у детей и подростков, посещающих организованные детские коллективы. Организация профилактики: официальный сайт Управления Роспотребнадзора по Курской области. – Курск, 2014. – URL: <http://46.rospotrebnadzor.ru/content/zabolevaemost-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-detei-i-podrostkov-poseshchayushchih> (дата обращения 20.01.2022).

53. Роспотребнадзор : официальный сайт / Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения города Челябинска в 2021 году». – Челябинск, 2015. – URL: https://74.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=a17c4d5d-dffc-4015-8239-b3def28802f1&groupId=10156 (дата обращения 28.05.2022).

54. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся / под. ред. В. Р. Кучмы. – Москва : ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России, 2016. – 610 с. – URL: https://komiedu.ru/upload/iblock/bd5/Rukovodstvo_GDiP_FR_2016.pdf (дата обращения 15.03.2022).

55. Санитарные правила и нормы / СанПин 2.2.1 / 2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий». – 2003. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901859404> (дата обращения 15.12.2021).

56. Семенкова Т. Н. Факторы риска, влияющие на здоровье обучающихся в процессе обучения / Т. Н. Семенкова, Н. Э. Касаткина, Э. М. Казин // Вестник Кемеровского государственного университета. – Кемерово, 2011. – № 2 (46). – С. 98 – 106. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-vliayayuschie-na-zdorovie-obuchayuschihsya-v-protssesse-obucheniya> (дата обращения 23.04.2022).

57. Сетко И. М. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания / И. М. Сетко, Н. П. Сетко. – Оренбург, 2018. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-sostoyaniya-zdorovya-shkolnikov-v-usloviyah-kompleksnogo-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya> (дата обращения 10.05.2022).

58. Создание специальных условий для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата в общеобразовательных учреждениях: Методический сборник / отв. ред. С. В. Алехина // под. ред. Е. В. Самсоновой. – Москва : МГППУ, 2012. – 64 с.

59. Физиологические, психофизиологические проблемы здоровья и здорового образа жизни: материалы XI Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием / отв. ред.

С. Н. Малафеева, Е. А. Югова. – Екатеринбург : [б. и.] УрГПУ, 2020. – 1 CD-ROM. – URL: <https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/Kafedra-fizicheskogovospitaniya/PublishingImages/Pages/science...pdf> (дата обращения 20.04.2022).

60. Игнатъева Л. П. Факторы, влияющие на здоровье: учебное пособие / Л. П. Игнатъева, М. В. Чирцова, М. О. Потапова. – Иркутск : ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, 2014. – 33 с. – URL: https://www.ismu.baikal.ru/src/downloads/4dfac7e5_tema_1_1_factory_vliayau_schie_na_zdorove.pdf (дата обращения 22.04.2022).

61. Игнатъева Л. П. Организация работы по гигиеническому воспитанию в различных учреждениях. Программы здорового образа жизни для различных возрастных групп: учебное пособие / Л. П. Игнатъева, М. В. Чирцова, М. О. Потапова. – Иркутск : ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, 2014. – 43 с. – URL: https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/df54398a_tema_3_2_organizatsiya_raboty_po_gig_vospitaniyu.pdf (дата обращения 22.04.2022).

62. Намазова-Баранова Л. С. Заболеваемость детей в возрасте от 5 до 15 лет в Российской Федерации / А. Г. Ильин, Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт. Москва : ФГБУ НЦЗД РАМН. – 2014 г. – С. 6–10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zabolevaemost-detey-v-vozhraсте-ot-5-do-15-let-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения 14.05.2022).

63. Новикова Т. А. Эргономические факторы риска развития нарушений опорно-двигательного аппарата у подростков / Т. А. Новикова, В. Н. Долич, Н. Е. Комлева, В. А. Меденцов, А. Н. Микеров // Санитарный врач. – Москва: 2011 год. – № 1. – URL: <https://panor.ru/articles/ergonomicheskie-factory-riska-razvitiya-narusheniy-oporno-dvigatel'nogo-apparata-u-podrostkov/55962.html> / (дата обращения 25.10.2021).

64. Хоули Э. Т. Руководство инструктора оздоровительного фитнеса / Э. Т. Хоули, Б. Д. Френке. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 368 с. – ISBN 966-7133-65-6

65. Чернышев А. В. Здоровьесберегающие технологии в образовании / А. В. Чернышев, Г. Я. Клименко, О. Н. Чопоров. – Воронеж : Воронежский институт высоких технологий: Фармнет, 2014. – 225 с.

66. Шагеев Р. М. Гигиенические аспекты распространенности заболеваний костно-мышечной системы на урбанизированных и сельских территориях тема: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Шагеев Равиль Махиянович. – Оренбург, 2011.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

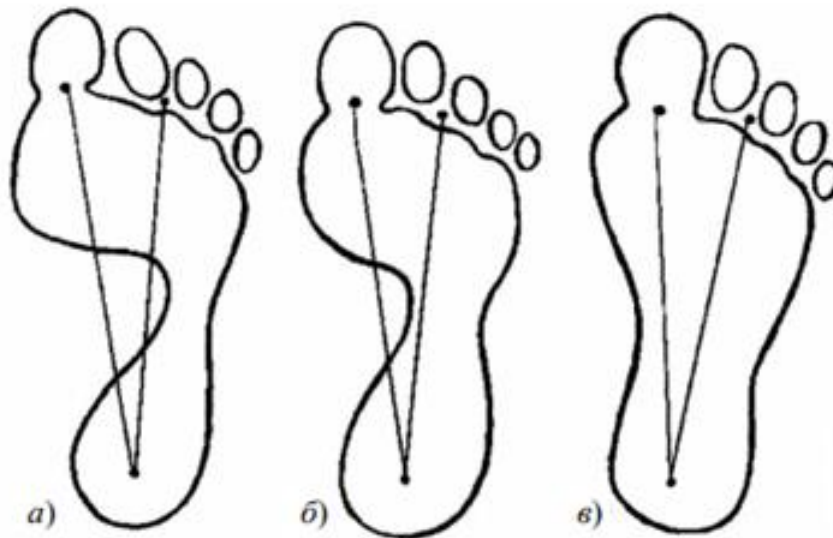
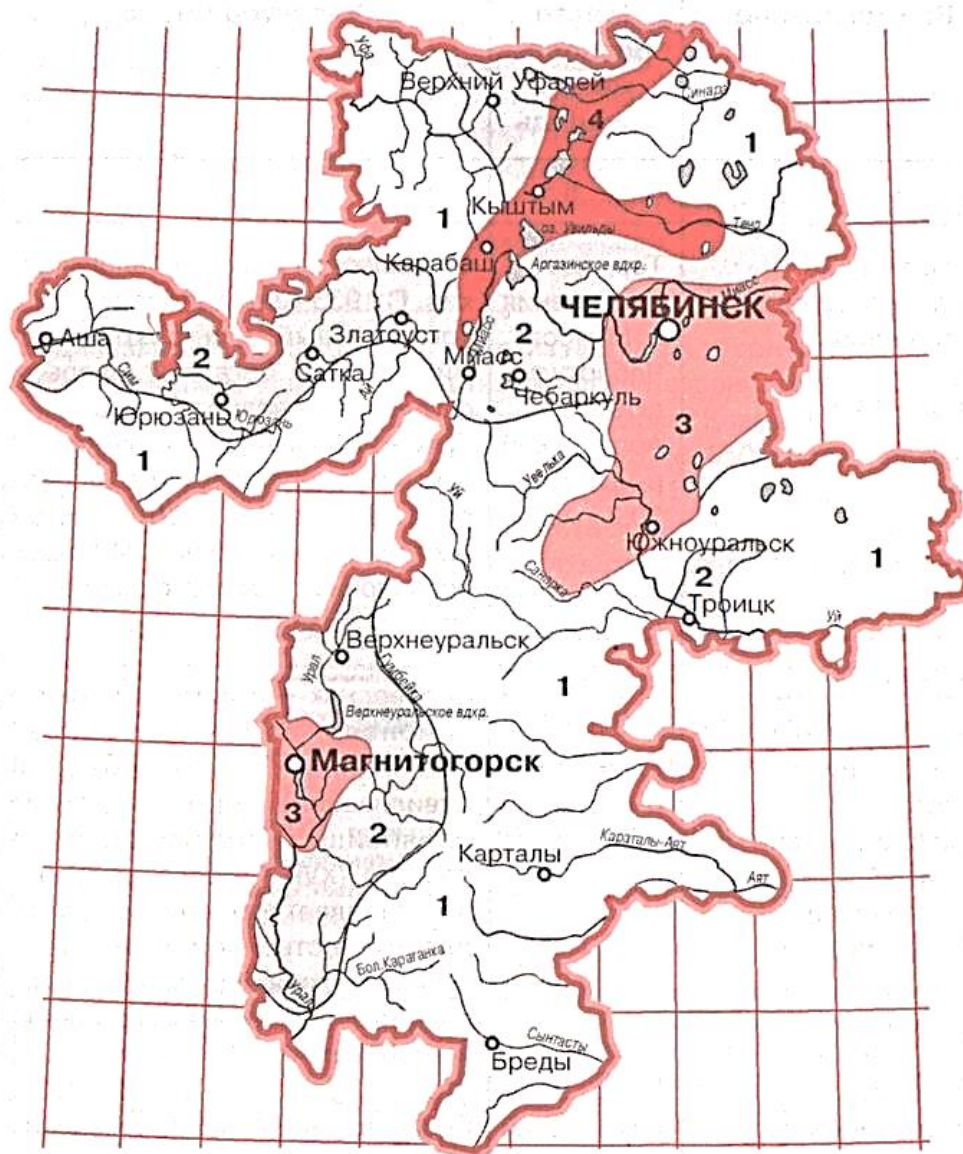


Рисунок 1 – Схема определения плантограммы стоп по методу В. А. Яралова-Яралянца: а – стопа нормальная, б – стопа уплощенная, в – стопа плоская [43]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КАРТА-СХЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ



Экологическая ситуация:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Условно удовлетворительная |
| 2 | Напряженная |
| 3 | Критическая |
| 4 | Кризисная |

Составлено по материалам А.И. Левита (ЧелГУ)

Рисунок 2 – Карта экологической обстановки Челябинской области [29]

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Оценка расстановки учебной мебели в классах

Таблица 1 – Показатели измерения параметров расстановки мебели в обследуемых кабинетах 7 классов

Параметр измерения	Норма, см	7Б класс	7В класс
Расстояние между рядами	Менее 60	72	86
Расстояние между рядом столов и наружной продольной стеной	Не менее 60-70	28	37,5
Расстояние от последних столов и внутренней продольной стенкой (перегородкой) или шкафами, стоящими вдоль стены	Не менее 50-100	95	180
Расстояние от последних столов и до противоположной стены	Не менее 100	160	220
Расстояние от демонстрационного стола до учебной доски	Не менее 100	65	84
Расстояние от первой парты до учебной доски	240-270	180	260
Наибольшая удаленность последнего места учащегося от доски	860	760	830
Угол видимости доски (от края доски длиной 3м до середины крайнего места учащегося за передним столом), в градусах	Не менее 45	100	60

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Анкета для учащихся

Уважаемые учащиеся, просим вас пройти данный опрос, направленный на выявление факторов риска нарушений формирования опорно-двигательного аппарата. Заранее спасибо!

1. Имеется ли у вас дома своё личное рабочее место (стол и стул)?
 - да, имеется свой личный стол для учебы
 - имеется, но данный стол мало подходит для выполнения заданий по учебе
 - нет, такого места у меня нет
2. Как вы обычно сидите за столом?
 - сижу прямо, стараюсь держать спину
 - сижу сутулясь, в своей привычной позе
3. Когда вы сидите за столом, ваши обе ноги стоят на полу и в одинаковом положении?
 - Да, обе ноги опущены вниз и стоят на полу
 - Нет, обычно ноги находятся в разных положениях
4. Ваше спальное место скорее жесткое или мягкое?
 - слишком жесткое
 - жесткое
 - средней жесткости
 - мягкое
 - слишком мягкое
5. Подушка, на которой вы спите – _____? Выберите наиболее подходящее описание.
 - очень жесткая
 - жесткая

- средней жесткости
- мягкая
- очень мягкая

6. Какой высоты ваша подушка?

- высокая
- средняя
- низкая

7. Как вы носите рюкзак или сумку?

- Постоянно на одной руке /одном плече
- Надеваю на оба плеча
- Ношу низко, на уровне талии
- Ношу то на одном плече, то на другом (меняю руки)

8. Занимаетесь ли вы в спортивных секциях?

- Нет, я занимаюсь только на физкультуре в школе
- Да, я посещаю спортивную секцию
- Не занимаюсь спортом (бывает пропускаю физкультуру или освобождён от неё)

9. Часто ли вы употребляете молочные продукты (молоко / кефир / творог и т.д.)?

- ежедневно несколько раз в день
- ежедневно от 1 до 2 раз в день
- 3-6 раз в неделю
- менее 3 раз в неделю

10. Часто ли вы выходите на прогулки на улицу?

- да, довольно часто гуляю
- гуляю, но редко
- нет, практически совсем не гуляю

11. Сколько по времени обычно вы находитесь на улице?

- 10–20 минут
- 20–30 минут

- около 1 часа
- до 1,5 - 2 часов
- 2 часа и более

12. Какой примерно вес вашего рюкзака?

- 1-2 кг
- 2-3 кг
- 3-4 кг
- 4-5 кг

13. Обувь, которую вы носите, удобна и соответствует вашему размеру ног (не мала и не велика)?

- да
- нет

14. Сколько времени в день вы проводите, сидя за компьютером?

- до 1 часа
- 1-2 часа
- 2-3 часа
- 3-4 часа
- 4 часа и более

15. Проживаете ли вы вблизи крупных автодорог или промышленных предприятий?

- да
- нет

17. Имеется ли у вас какое-либо отклонение в формировании позвоночника или сводов стоп? Стоите ли на учете у врача-ортопеда?

- да
- нет

16. Как выдумаете, в целом ваш образ жизни является здоровым?

- да
- нет
- затрудняюсь ответить

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица 2 – Показатели антропометрического обследования учащихся

Группы сравнения	Масса тела		Длина тела		ОГК		Ширина плеч		Плечевая дуга		Плечевой индекс	
	M±m, кг	CV, %	M±m, м	CV, %	M±m, см	CV, %	M±m, см	CV, %	M±m, см	CV, %	M±m, %	CV, %
Девочки 7Б (n=6)	53,0±2,4	11,3	1,6±2,2	3,5	83,7±1,7*	5,0	38,0±0,4	2,4	44,0±0,9*	5,2	88,0±1,7	4,8
Девочки 7В (n=6)	54,0±4,9	22,5	1,6±3,4	5,3	85,2±2,7*	7,7	36,2±1,2	8,0	40,2±1,2*	7,3	90,0±2,8	7,5
Мальчики 7Б (n=11)	47,0±2,9	16,3	1,6±2,4	3,8	74,6±1,9*	7,7	38,2±0,7	6,3	44,4±0,8*	6,7	86,0±0,8	3,3
Мальчики 7В (n=8)	53,0±5,4	6,5	1,6±3,2	6,0	82,3±3,1*	4,3	38,0±1,3	4,3	41,3±1,1*	4,0	92,0±1,1	3,4
Мальчики все (n=19)	49,0±2,8	19,6	1,6±2,0	5,0	78,0±1,9	8,0	38,0±0,7	6,0	43,0±0,8	2,0	88,4± 0,9	1,0
Девочки все (n=12)	54,0± 2,6	11,2	1,6±2,0	4,0	84,4±1,5	5,0	37,0±0,7	2,5	42,0±0,9	5,5	89,0±1,6	4,7
Значения 4-5 центильных интервалов параметров физического развития подростков 13 лет [36]												
	Масса тела, кг		Длина тела, м		ОГК, см							
Девочки 13 лет	40,1–50,4		1,5–1,6		70,5–77,0		-		-		-	
Мальчики 13 лет	38,1–48,4		1,5–1,6		68,5–75,0		-		-		-	

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Карта оценки осанки































Показатели осанки	Фамилия _____			Дата проведения теста			
	Хорошо – 10	Удовлетв. – 5	Плохо – 0				
Голова левая правая часть	 Прямое положение линия силы тяжести проходит по центру	 Слегка повернута или наклонена в одну сторону	 Значительно повернута или наклонена в одну сторону				
Плечи левое правое	 Уровень плечей (горизонтально)	 Одно плечо чуть приподнято	 Одно плечо заметно выше другого				
Позвоночник левая правая часть	 Прямой	 Незначительный латеральный изгиб	 Значительный латеральный изгиб				
Бедра левое правое	 Уровень бедер (горизонтально)	 Одно бедро слегка выше другого	 Одно бедро значительно выше другого				
Лодыжки	 Ступни направлены точно вперед	 Ступни направлены в стороны	 Ступни заметно направлены в стороны, лодыжки выгнуты (пронация)				
Шея	 Шея прямая, подбородок подборан, голова непох релст- венно над плечами	 Шея слегка выдвинута вперед, подбородок слегка выдвинут наружу	 Шея заметно выдвинута вперед, подбородок заметно выдвинут наружу				
Верхняя часть спины	 Верхняя часть спины нормально изогнута	 Слегка изогнута	 Заметно изогнута				
Туловище	 Прямое	 Туловище слегка наклонено назад	 Туловище заметно наклонено назад				
Живот	 Плоский	 Выдаю- щийся вперед	 Выдающийся вперед и провисший				
Поясница	 Нормально изогнута	 Слегка вогнута	 Заметно вогнута				
			Итоговый показатель				

Рисунок 3 – Карта оценки осанки Э. Т. Хоули и Б. Д. Френке [64]

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

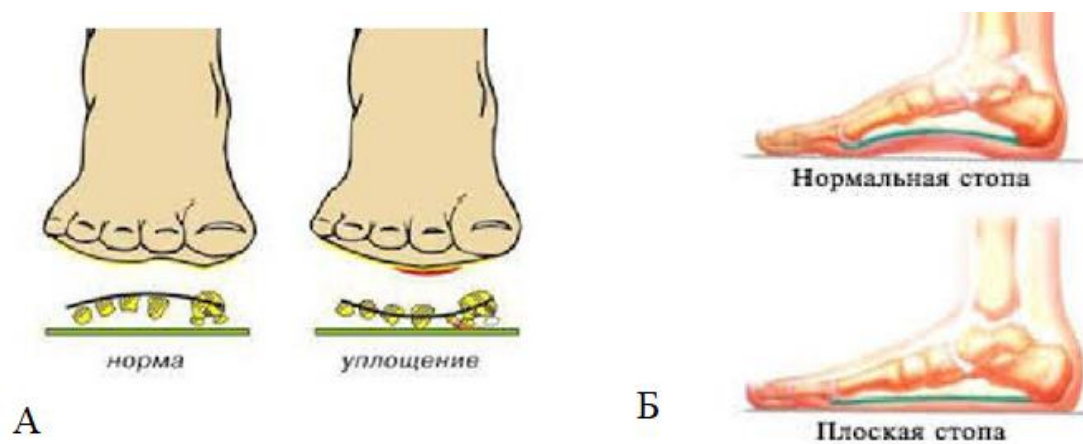


Рисунок 4 – Плоскостопие поперечного (А) и продольного (Б) сводов стопы [48]

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Памятка «Профилактика плоскостопия и нарушений осанки»

1. Обращайте внимание на свою походку, стопы при ходьбе должны стоять ровно, прямо, смотреть вперед.

2. Только правильно подобранная обувь с широким носком, обеспечивающим свободное расположение пальцев, жестким задником, плотно охватывающим пятку, и небольшим каблуком, не перегружающим пальцы ног, может обеспечить нормальное развитие стопы.

3. При начальных проявлениях плоскостопия следует исключить ношение босоножек с открытыми пятками, мягких шлепанец и валенок; наиболее целесообразны ботинки со шнуровкой.

4. Необходимо контролировать массу тела, её избыток приводит к большой нагрузке на стопы.

5. Рекомендуется заниматься физическими упражнениями, плаванием, закаливанием, некоторыми видами спорта или хотя бы небольшими спортивными упражнениями, т.к. естественное укрепление организма способствует и укреплению стопы. Плоскостопие часто развивается у лиц ослабленных, часто болеющих, очень мало занимающихся спортом и ведущих малоподвижный образ жизни.

6. Иногда необходимо заниматься и профилактическими упражнениями против плоскостопия [43].

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Анкета о качестве проведенного мероприятия

Уважаемые участники, ответьте, пожалуйста, на наши вопросы.

- Как вы оцениваете качество подготовки данного мероприятия
_____ (удовлетворительно, неудовлетворительно)

- Тема мероприятия была интересна для Вас?
_____ (да, нет)

- Содержание материала доступно, понятно?
_____ (да, нет)

- Возможно ли применение информации и практических советов, которые были Вам, даны в ходе мероприятия, в Вашей дальнейшей жизни?
_____ (да, нет)

- Выразите свое мнение о проведенном мероприятии _____

- Какие темы Вы хотели бы дополнительно обсудить со специалистами данной области на следующих мероприятиях?

- Ваши пожелания организаторам проведенного мероприятия

СПАСИБО!

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Корригирующая гимнастика для профилактики плоскостопия

Упражнения, выполняемые в исходном положении сидя:

1. Ноги согнуты, стопы параллельны. Приподнимание пяток одновременно и поочередно.
2. Тыльное сгибание стоп одновременно и поочередно.
3. Приподнимание пятки одной ноги с одновременным тыльным сгибанием стопы другой ноги.
4. Ноги прямые. Сгибание и разгибание стоп.
5. Положить одну ногу стопой на колено другой ноги. Круговые движения стопой в обе стороны. То же другой ногой.
6. Захватывание пальцами стоп мелких предметов и перекладывание их на другое место. То же другой ногой.
7. Сидя сзади развести колени и подтянуть стопы до полного соприкосновения подошвенными поверхностями.
8. В упоре сидя сзади развести колени и подтянуть стопы до полного соприкосновения подошвенными поверхностями [12].

Упражнения, выполняемые в исходном положении стоя:

1. Стопы параллельно, на расстоянии ширины ступни, руки на пояс. Подниматься на носках одновременно и попеременно. Приподнимать пальцы стоп с опорой на пятки одновременно и попеременно. Перекат с пятки на носок и обратно.
2. Полуприседания и приседания на носках, руки в стороны, вверх, вперед.
3. Стопы параллельны. Перекат на наружные края стопы и обратно.
4. Носки вместе, пятки врозь. Полуприседания и приседания в сочетании с движениями рук.
5. Стопы параллельны, руки на пояс. Поочередное поднятие пяток.

6. Стоя на гимнастической палке, стопы параллельны. Полуприседания и приседания в сочетании с движениями рук.

7. То же, но, стоя на рейке гимнастической стенки. Приподнимание на носки и возвращение в исходное положение.

8. Стоя на рейке гимнастической стенки. Приподнимание на носки и возвращение в И.П. 9. Стоя на набивном мяче. Приседания в сочетании с движениями рук [11].