

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П.АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина
Выпускающая кафедра теоретических основ физического воспитания

Гришин Александр Игоревич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Комплекс упражнений для восстановления паттерна дыхания у
обучающихся на уроках физической культуры

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Физическая культура и
дополнительное образование (спортивная подготовка)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой к.п.н., доц., Ситничук С.С.

(дата, подпись)

Научный руководитель к.б.н., Трусей И.В.

(дата, подпись)

Обучающийся Гришин А.И.

(дата, подпись)

Дата защиты _____

Оценка _____

(прописью)

Красноярск 2024

Содержание

Введение.....	
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	
1.1. Анатомо-физиологические особенности обучающихся среднего школьного возраста.....	
1.2. Биомеханика и паттерн дыхания.....	
2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	
2.1. Организация исследования.....	
2.2. Методы исследования.....	
3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	
3.1. Экспериментальный комплекс по восстановлению паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет.....	
3.2 Оценка эффективности комплекса упражнений.....	
Заключение.....	47
Список использованных источников.....	
Приложение 1.....	53

Введение

Современная экологическая обстановка оказывает негативное и разрушающее воздействие на организм человека. Красноярск – является одним из самых загрязненных городов России. Режим «черного неба» возникает всё чаще из-за географического и рельефного расположения на Сибирской плите. Все эти факторы подрывают здоровье людей, в особенности здоровье подрастающего поколения.

Дыхание является важной функцией, отвечающей за обменные процессы, происходящие в нашем организме. Непроизвольная функция дыхания является для нас привычной и естественной, что порой мы даже не придаем значению как дышим. А ведь именно из-за неправильного дыхания возникают различные проблемы, в том числе хронические заболевания. Недостаток кислорода в тканях приводит к нарушению обменных функций организма, ухудшается физическое состояние, замедляются внутренние процессы, в связи, с этим человек испытывает утомление, хроническую усталость, снижается защитная функция иммунной системы, возникают проблемы с кардио-респираторной системой. Именно правильное дыхание может обратить данные процессы в противоположную сторону [13].

Дыхание — это сложный физиологический процесс, обеспечивающий обмен газами (кислородом и углекислым газом) между клетками и внешней средой. Необходимо для того, чтобы клетки постоянно получали кислород, участвующий в биологическом окислении органических веществ, в ходе которого генерируется энергия для жизнедеятельности, а также для постоянного удаления образующегося углекислого газа [7].

Паттерн дыхания — это способ, которым человек обычно дышит. Он включает в себя глубину вдохов, скорость и частоту дыхания. У каждого человека есть свой уникальный паттерн дыхания, который может изменяться в зависимости от различных факторов, таких как уровень активности, стресса и состояние здоровья.

Нарушение паттерна несет за собой изменения в структуре дыхания, которые могут приводить к мышечным спазмам, болям в пояснице, отекам, головным болям. Например, спазм лестничных мышц (выполняют вспомогательную функцию для вдоха, поднимания верхние ребра, к которым они крепятся).

Выраженность развития всей системы дыхания является очень важной для результативных занятий любым видом спорта, за счет возможности успешного, наращивания общих физических показателей индивидуума [17].

В этой связи для создания основ высокой эффективности физических тренировок требуется большая развитость всех элементов системы, реализующей дыхание. Весьма значимыми показателями можно выделить высокий диаметр бронхов, достаточную развитость мышц, обеспечивающих дыхательный процесс и паттерн дыхания.

Поддержание и укрепление здоровья возможно вследствие высокой регулярной мышечной активности, с обязательным развитием мышц участвующих в процессе дыхания, что возможно при помощи различных видов спорта [8].

В основе работы заложено исследование обучающихся 13-14 лет, так как именно в этот возрастной период дыхательная система обладает высокой лабильностью, вследствие не полной завершенности её формирования.

Объект исследования: учебный процесс обучающихся 13-14 лет.

Предмет исследования: комплекс упражнений для восстановления паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет на уроках физической культуры.

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка комплекса упражнений для восстановления паттерна дыхания на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

Задачи исследования:

1. Изучить информационные источники по избранной теме для выявления особенностей функционирования дыхательной системы и способов коррекции паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет.

2. Разработать комплекс упражнений для восстановления паттерна дыхания на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

3. Проверить результативность разработанного комплекса упражнений для восстановления паттерна дыхания на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

Гипотеза исследования: предполагается, что с помощью разработанного комплекса упражнений восстановится нарушенный паттерн дыхания у обучающихся 13-14 лет, если:

- на основе теоретического анализа будут определены особенности функционирования дыхательной системы и способы восстановления паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет;

- в соответствии с особенностями функционирования дыхательной системы обучающихся 13-14 лет будет разработан комплекс упражнений для восстановления паттерна дыхания;

- будет опытно-экспериментально доказана результативность реализации предложенного комплекса упражнений для восстановления паттерна дыхания на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

Методы исследования:

1) анализ научно-методической литературы;

2) оценка функционального состояния дыхательной системы (ЖЕЛ, проба Штанге);

3) оценка паттерна дыхания (экскурсия грудной клетки, экскурсия верха и низа брюшной области);

4) педагогический эксперимент;

5) методы математической статистики (описательная статистика).

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что его результаты позволяют дополнить здоровьесберегающую деятельность общеобразовательной организации за счет повышения функционального состояния обучающихся на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

Практическая значимость исследования заключается в разработке, обосновании и практической апробации комплекса упражнений, направленного на восстановление паттерна дыхания на уроках физической культуры у обучающихся 13-14 лет.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа объемом 53 страницы состоит из введения, трёх глав, 6 параграфов, заключения, библиографического списка (41 источник) и 1 приложения.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

1.1. Анатомо-физиологические особенности обучающихся среднего школьного возраста

Различают следующие возрастные группы детей школьного возраста:

- 1) Младшая школьная – это дети от 7 до 11 лет;
- 2) Средняя школьная (подростковый возраст) – это дети от 12 до 15 лет;
- 3) Старшая школьная (юношеский возраст) – это дети от 15 до 18 лет [1].

Средний школьный возраст (как уже отмечалось выше) охватывает детей в возрасте от 12 до 15 лет, что соответствует возрасту учащихся V-IX классов. Этот период еще называют периодом «полуробенка-полувзрослого» [21]

Характерная особенность среднего школьного (подросткового) возраста - половое созревание организма. У девочек этот период сопровождается более выраженными изменениями в организме, чем у юношей. Он начинается у девочек в среднем на 1-2 года раньше, чем у юношей. В это время происходит бурный рост и развитие всего организма. Прежде всего, наблюдается резкий рост тела в длину: у девочек максимум прироста обычно приходится на 12-13 лет, у мальчиков -на 14-15 лет. Значительно возрастает сила мышц. Мышечная масса особенно интенсивно нарастает у мальчиков 13-14 лет, а у девочек -в 11-12 лет.

Наблюдается возрастное несоответствие в развитии сердечно-сосудистой системы. Сердце значительно увеличивается в объеме, становится более сильным, работает более мощно, а диаметр кровеносных сосудов отстает в развитии. Это часто приводит к некоторым временным расстройствам кровообращения, повышению кровяного давления, следствием чего являются наблюдающиеся у некоторых подростков

головокружения, учащенное сердцебиение, головные боли, слабость, сравнительно быстрая утомляемость [22].

Возрастные особенности строения грудной клетки и мышц обуславливают особенности глубины и частоты дыхания в детском возрасте. Объем воздуха, поступающий в легкие за один вдох, характеризует глубину дыхания. Число дыханий у обучающихся от 12 до 15 лет в минуту составляет около 25 вдохов в минуту. До 8 лет частота дыхания у мальчиков больше, чем у девочек. Перед периодом полового созревания частота дыхания у девочек больше, и в дальнейшем это отношение сохраняется в течение всей жизни [17].

Большая частота дыхательных движений у ребенка обеспечивает высокую легочную вентиляцию. Объем вдыхаемого воздуха у детей в 10 лет - 239 мл, в 14 лет - 300 мл. За счет большой частоты дыхания у детей значительно выше, чем у взрослых, минутный объем дыхания (в пересчете на 1 кг массы). В 6 лет он равен 3500 мл, в 10 лет - 4300 мл, в 14 лет - 4900 мл, у взрослого человека - 5000-6000 мл.

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является ЖЕЛ (жизненная емкость лёгких). ЖЕЛ меняется с возрастом зависит от длины тела, степени развития грудной клетки и дыхательных мышц, пола.

Средняя величина ЖЕЛ (в мл) для детей среднего школьного возраста:

12 лет: мальчики – 1975 мл, девочки – 1905 мл;

15 лет: мальчики – 2600мл, девочки – 2530 мл.

В данном возрасте происходит процесс активного формирования типологических свойств нервной системы, в результате чего врожденные генотипические особенности становятся устойчивыми. Складывается индивидуальный тип нервной деятельности. Творческие возможности школьника приобретают устойчивую физиологическую и структурную основу.

В этот временной промежуток начинается резкое развитие. У мальчиков начинается пубертатный рост, который приводит к их физической зрелости. У девочек также происходит быстрый рост, хотя он обычно заканчивается раньше, чем у мальчиков. Мышцы и кости начинают развиваться, а тело претерпевает множество изменений [38].

В подростковый период обучающиеся среднего школьного возраста увеличиваются в длину на 5-8 см в год. Девочки растут наиболее активно в 11-12 лет (их рост в это время увеличивается до 10 см в год), рост мальчиков наиболее интенсивно идет в 13-14 лет, и после 15 лет в росте они обгоняют девочек. Увеличение роста идет в основном за счет роста трубчатых костей конечностей, кости грудной клетки растут медленнее, отчего у подростков часто можно видеть плоскую, а иногда и впалую грудь, что затрудняет дыхание. Вместе с ростом увеличивается и масса тела. Девочки прибавляют в год 4-8 кг, особенно заметна прибавка в 14-15 лет; у мальчиков прибавка в массе составляет 7-8 кг в год. Однако темпы роста массы несколько отстают от темпа роста скелета, что сказывается на внешнем виде подростка (фигура вытянута, нескладна, костлява) [24].

Подростковый возраст считается самым трудным с точки зрения организации с детьми этого возраста учебно-воспитательной работы, и в тоже время этот период исключительно важен в отношении психического, физического развития, формирования личности. Именно в этот период происходит усиленное усвоение социальных ценностей, формирование жизненной позиции. Подросток в одно и тоже время -и ребенок, и взрослый, а точнее сказать, подросток — это уже не ребенок, но в тоже время еще и не взрослый. Это период, когда как раз и происходит переход от детства к взрослости.

У обучающихся достаточно высокими темпами улучшаются отдельные координационные способности (в метаниях на меткость и на дальность, в спортивно-игровых двигательных действиях), силовые и скоростно-силовые способности; умеренно увеличиваются скоростные

способности и выносливость. Низкие темпы наблюдаются в развитии гибкости.

Успех воспитания зависит, прежде всего, от знания учителями и родителями закономерностей возрастного развития детей и умения выявлять индивидуальные особенности каждого ребенка.

Подростки начинают искать свою идентичность. Это может приводить к изменениям в поведении, включая оппозиционность, повышенную самооценку и стремление к независимости. Для обучающихся подросткового возраста характерна потребность в общении с товарищами. Подростки не могут жить вне коллектива, мнение товарищей оказывает огромное влияние на формирование личности подростка. Находясь под контролем коллектива, подростки приучаются выполнять каждодневные обязанности, формируют общественную активность, инициативу, способность определять свою волю и интересы волей коллектива. Подросток не мыслит себя вне коллектива, гордится коллективом, дорожит его честью, уважает и высоко ценит тех одноклассников, которые являются хорошими товарищами. Главной основой дружбы подростков является общность интересов. При этом к дружбе предъявляются довольно высокие требования, и дружба носит более длительный характер. У подростков начинают складываться относительно устойчивые и независимые от случайных влияний моральные взгляды, суждения, оценки, убеждения.

У школьников возникает своя система требований и норм, и они могут упорно их отстаивать, не боясь осуждения и наказания со стороны взрослых. Этим объясняется, видимо, стойкость некоторых «моральных установок», которые из года в год существуют в среде школьников и почти не поддаются педагогическому воздействию, например, осуждение тех учащихся, которые не дают списывать или не хотят подсказывать на уроке, и вполне добродушное, даже поощрительное отношение к тем, кто списывает и пользуется подсказкой [25].

1.2. Биомеханика и паттерн дыхания

Дыхательная система играет крайне важную роль в организме человека, обеспечивая воздухообмен, необходимый для жизни. Она выполняет следующие функции:

1) Поступление кислорода - предоставляет организму необходимое количество кислорода путем вдыхания воздуха;

2) Выведение углекислого газа - отвечает за удаление вредного углекислого газа из организма. Углекислота является отходом клеточного дыхания и может накапливаться в организме, что приводит к потере энергии и негативному воздействию на здоровье;

3) Регулирование рН крови - дыхание помогает поддерживать оптимальный уровень рН в крови, контролируя содержание углекислого газа. Кислород выделяется при вдохе, а углекислого газа избавляется при выдохе, что сохраняет уровень кислотности крови в нужных пределах;

4) Поддержание иммунной системы - защитные клетки организма (например, лимфоциты) требуют достаточного доступа кислорода для эффективного функционирования;

5) Регулирование температуры тела - помогает регулировать температуру тела путем изменения объема и частоты вдохов-выдохов. Когда нам жарко, мы дышим чаще, чтобы увеличить количество испарения воды с поверхности легких, что помогает охладить организм;

6) Фильтрация и очистка вдыхаемого воздуха - дыхательная система содержит в себе множество защитных механизмов, таких как слизь и реснички на поверхности бронхиальных трубок, которые помогают задержать и удалить пыль, загрязнения и микробов, прежде чем они попадут в легкие [21].

В дыхательном процессе участвуют следующие системы:

1. Аппарат внешнего дыхания (легкие с воздухоносными путями и плевральной полостью, грудная клетка с мышцами, приводящими её в движение).

2. Сердечно-сосудистая система.
3. Система крови.
4. Метаболизм (органеллы клетки, обеспечивающие тканевое дыхание).
5. Нервно-гуморальная регуляция [19].

Основные этапы дыхания:

1. Вентиляция легких – газообмен между атмосферным и альвеолярным воздухом.
2. Диффузия газов в легких – газообмен между альвеолярным воздухом и кровью.
3. Транспорт газов кровью.
4. Диффузия газов в тканях – газообмен между кровью и тканями.
5. Внутреннее тканевое дыхание – окислительные метаболические реакции в тканях [18].

К аппарату внешнего дыхания относятся: грудная клетка, плевральная полость, воздухоносные пути, легкие с их иннервацией и кровоснабжением.

Грудная клетка включает костно-суставной аппарат (грудину, грудную часть позвоночного столба, 12 пар ребер, эластичные хрящи, с помощью которых ребра прикрепляются к грудины или к вышележащему ребру) и дыхательные мышцы (главные мышцы: наружные косые межреберные, межхрящевые мышцы, диафрагма; а также вспомогательные: мышцы плечевого пояса; шеи; спины; мышцы, разгибающие позвоночник; внутренние косые межреберные мышцы; мышцы брюшного пресса; мышцы, сгибающие позвоночник).

Грудная клетка является рабочей частью системы, обеспечивающей акт дыхания, а также выполняет защитную функцию по отношению к внутренним органам грудной полости (защищает их от механических, атмосферных воздействий, высыхания), обеспечивает возврат крови к сердцу по венам.

Воздухоносные (дыхательные) пути – это дыхательные трубки, по которым воздух движется от ротового и носового отверстий до легочных альвеол, их подразделяют на верхние и нижние.

К верхним дыхательным путям относятся: полость носа или рта при ротовом дыхании, носоглотка, придаточные пазухи носа, к нижним – гортань, трахея и все бронхи.

Функции воздухоносных путей:

1. Проведение воздуха в легкие и из легких.
2. Очищение воздуха от пылевых частиц, микроорганизмов.
3. Согревание воздуха за счет хорошего кровоснабжения стенок дыхательных путей.
4. Участие в процессах терморегуляции организма.
5. Участие в обонятельной функции.

Дыхание, как многие двигательные стереотипы, имеет несколько фаз (вдох и выдох).

Дыхательный цикл включает фазы вдоха и выдоха.

Вдох (инспирация) – это активный процесс, который начинается с сокращения дыхательных мышц и заканчивается поступлением воздуха в легкие [20].

Различают: обычный и глубокий (форсированный) вдох.

В обычном вдохе принимают участие главные дыхательные мышцы: диафрагма и наружные косые межреберные, межхрящевые мышцы. При сокращении диафрагмальных волокон купол диафрагмы уплощается, объем грудной клетки увеличивается в вертикальном направлении.

В форсированном вдохе дополнительно принимают участие вспомогательные инспираторные мышцы. К ним относятся большая и малая грудные мышцы, зубчатые и лестничные мышцы, дельтовидная и трапецевидная мышцы; мышцы, поднимающие лопатку, грудино-ключично-сосцевидные мышцы; мышцы, раздувающие ноздри.

Таким образом, в форсированном вдохе принимают участие мышцы плечевого пояса, шеи, мышцы спины, разгибающие позвоночник, и даже мимические мышцы лица.

Выдох (экспирация) – это выход воздуха из легких. Различают пассивный и активный (глубокий) выдох [20].

Пассивный выдох можно сделать после обычного и глубокого вдоха. При пассивном выдохе не участвуют дыхательные мышцы, а тратится энергия, накопленная во время вдоха. В результате расслабления дыхательных инспираторных мышц объем грудной клетки уменьшается.

В пассивном выдохе участвуют следующие пассивные силы:

1. Силы земного притяжения (опускает ребра).
2. Эластичность реберных хрящей и грудной клетки (опускают ребра).
3. Повышенное внутрибрюшное давление и упругость деформированных органов брюшной полости.
4. Эластическая тяга легких – сжимая легкие, тянет за собой грудную клетку [19].

Форсированный (активный) выдох имеет место при смехе, тяжелой физической работе, при кашле, надувании чего и т.д. В активном выдохе участвуют вспомогательные экспираторные мышцы: внутренние косые межреберные (опускают и сближают ребра), мышцы брюшного пресса – это мышцы передней стенки живота и тазового дна (повышают внутрибрюшное давление и поднимают купол диафрагмы), мышцы спины, сгибающие позвоночник, также повышают внутрибрюшное давление, что оттесняет диафрагму кверху. В результате деятельности этих мышц объем грудной клетки резко уменьшается, легкие сжимаются.

Выполнение оптимального дыхания - одна из самых эффективных гимнастик для тела человека. Человека с оптимальным дыханием вы узнаете сразу. При самодиагностике необходимо сконцентрировать внимание на мышцах живота, увеличивая его объем на вдохе; то есть, совершая вдох, вы надуваете живот [14].

Для включения дыхания необходимы сокращение грудобрюшной диафрагмы и растяжение мышц живота. В норме на вдохе грудобрюшная диафрагма опускается вниз, увеличивается живот, ребра расходятся в стороны.

Во время вдоха увеличивается объем живота, мышцы спины сокращаются, а на выдохе все возвращается к норме в статике.

Тело человека центрировано соответственно вертикальной оси (голова, регионы тела проходят вдоль средней линии), мышцы живота сокращены, грудная клетка развернута, лопатки прижаты, плечи опущены.

Нарушение биомеханики включения мышц в дыхание изменяет не только сам процесс, но приводит к деформации статики. По изменению статического положения человека можно сказать, какой этап дыхания нарушен: какие мышцы укорочены, а какие избыточно растянуты.

Фаза вдоха делится на 4 подэтапа: два брюшных и два грудных.

Первый этап – грудобрюшной диафрагмы. Первый этап вдоха - сокращение грудобрюшной диафрагмы и растяжение мышц живота.

За счет активации грудобрюшной диафрагмы возникает ее давление на органы брюшной полости, благодаря чему производится активация венозного оттока и лимфатической системы.

Вначале давление идет вниз, растягивая брюшные мышцы внизу живота, а далее - в стороны на уровне верхних отделов

Нижний брюшной подэтап. Давление грудобрюшной диафрагмы вниз вызывает пассивное смещение органов брюшной полости книзу и в стороны, растягивая не только поперечную, внутреннюю косую мышцы, но и нижние отделы прямой мышцы, и пирамидальную мышцу.

Укорочение мышц приводит к ограничению их растяжимости при дыхании; одновременно возникает гипотония (понижение артериального давления) мышц верхнего отдела живота. Вместо смещения внутренних органов вниз возникает преимущественное их смещение в стороны. Это создает точное давление на органы, которые прикреплены к грудной клетке.

Верхний брюшной подэтап. Давление грудобрюшной диафрагмы в стороны вызывает пассивное смещение органов брюшной полости в стороны, растягивая не только наружную косую мышцу, но и верхние отделы прямой мышцы.

При нарушении этого подэтапа не производится вдох верхнебрюшным отделом. Наиболее частой причиной выступает фасциальное укорочение или формирование триггерных точек в брюшке мышцы или местах прикрепления брюшных мышц к ребрам и мечевидному отростку грудины.

Второй этап вдоха – грудное дыхание. Первый подэтап - боковой подъем ребер, сокращение межреберных мышц. Для оценки объема движения необходимо поставить руки на боковые поверхности ребер. Сконцентрируйтесь и сделайте вдох, расширяя грудную клетку, оценивая в процессе симметричность подъема ребер справа и слева. В норме должен быть одинаковый подъем с обеих сторон.

Нарушение подвижности ребер происходит по разным причинам: перенесенные заболевания легких, снижение тонуса межреберных мышц и разгибателей спины, передней зубчатой, ромбовидной, длинных разгибателей спины.

При наличии нарушения на подэтапе вдоха отсутствует движение ребер в стороны, при вдохе возникает ощущение «падения» грудной клетки.

Второй подэтап вдоха - раскрытие грудной клетки. Во время выполнения вдоха возникает движение грудины вперед, прижатие лопаток друг к другу и смещение назад плечевого пояса.

Нарушения раскрытия грудной клетки возникают из-за укороченных грудных мышц и грудинной фасции: из-за гипотонии ромбовидной и широчайшей мышц. При этом нет раскрытия грудной клетки, наблюдается смещение плечевого пояса вперед: грудина и грудной отдел позвоночника уходят назад, усиливая кифоз.

Нарушение грудного этапа вдоха часто проявляется межреберной невралгией - боль сдавленного нерва. Отсюда распространено лечение обезболивающими и противовоспалительными препаратами.

Это грубейшая ошибка, потому что сдавливание нерва сопровождается нарушением чувствительности и мышечной слабостью, а межреберная невралгия — это мышечный спазм.

Межреберная невралгия - компенсаторная реакция организма в виде мышечного спазма. Главное - разобраться, чем вызвана эта реакция. Лечение состоит в обучении правильному дыханию с включением грудобрюшной диафрагмы на вдохе и сокращением мышц брюшного пресса на выдохе.

Фаза выдоха. Многие ошибочно считают, что процессы выдоха происходит пассивно, без участия мышц, но на самом деле в движении должны активно участвовать межреберные мышцы, а также прямые, косые (наружная, внутренняя) и поперечная мышцы живота. Только их работа обеспечивает осуществление максимального выдоха. Выдох, как и вдох, имеет несколько этапов:

Этап первый. Участие грудной клетки. Происходит сокращение межреберных мышц, больших грудных, подключичных, растягиваются разгибатели спины, грудная клетка уменьшается в объеме.

При нарушении первого этапа грудная клетка не включается в процесс выдоха. Причинами могут быть: спаечный процесс между плевральными листками, гипотония больших грудных, подключичных мышц, укорочение разгибателей спины; перенесенный хронический бронхит, плеврит.

Этап второй. Участие мышц живота. Происходит сокращение мышц живота: сначала верхнего этажа, а далее нижнего. Симфиз поднимается вперед, крестец и копчик опускаются. Возникает сближение нижних краев ребер и симфиза, уменьшается объем в области живота.

Нарушение проявляется во включении мышц живота в движение. При этом наблюдается асимметричное движение живота в процессе выдоха. С одной стороны, ребро не опускается. Причиной обычно является снижение тонуса одной из косых мышц живота.

Также нарушение может проявляться в том, что живот не меняет свою форму в процессе дыхания. Причина снижения тонуса всех мышц живота; частая причина - нарушение функции тонкого кишечника, рефлекторно связанного с мышцами живота и компрессия верхне-поясничного сплетения.

Нарушение фаз вдоха и выдоха, или паттерна дыхания, приводит к изменениям не только функционирования дыхательной системы, но к негативным изменениям в работе мышц и во внешности (выпяченный живот, сколиоз, «выпадающая» вперед грудная клетка и т.д.). Поэтому коррекция паттерна дыхания, если имеется нарушение в нем, играет важную роль в воспитании здорового поколения.

1.3. Роль правильного дыхания на уроках физической культуры

Урок физической культуры – это основная форма организации учебного процесса. На каждом уроке решается ряд специфических задач физического воспитания, одна из которых оздоровительная, направленная на оздоровление обучающихся через занятия физическими упражнениями.

На уроках во время выполнения физических упражнений обучающиеся в большинстве своем начинают неправильно дышать. Например, поверхностно, выполняя не полный вдох и выдох. Задача учителя научить обучающихся правильно дышать, выработать правильный паттерн дыхания, не только на уроках физической культуры во время выполнения физических упражнений, но и в повседневной жизни.

В связи с тем, что дыхание является источником энергии для человеческого тела, а для выполнения физических упражнений необходима энергия, правильное дыхание является одной из самых важных проблем в

физической культуре. Техника правильного дыхания во время физических упражнений, занятий различными видами спорта является эффективным средством улучшения спортивных показателей [12].

Между функциями внешнего дыхания и двигательной деятельностью существует тесная связь, что выражается в изменении показателей системы дыхания в зависимости от интенсивности и характера двигательной деятельности. Систематическая двигательная деятельность, осуществляемая в учебном процессе, способствует развитию дыхательной функции, в результате этого формируется рациональная физиологическая адаптация [4, 5].

В процессе занятий физической культурой и спортом повышается сила дыхательной мускулатуры и мощности дыхательных движений, формируется рациональный, физиологически совершенный тип дыхания. Глубокий вдох и форсированный выдох при интенсивной мышечной работе повышают легочную и альвеолярную вентиляцию. Величина ЖЕЛ у обучающихся ведущих активную двигательную деятельность значительно выше, чем у обучающихся ведущих малоподвижный образ жизни. Под влиянием постоянных физических нагрузок возрастает способность организма переносить гипоксическое состояние, связанное с мышечной работой или с недостатком кислорода во вдыхаемом воздухе. Большое значение в повышении эффективности дыхания имеют сформировавшиеся условно-рефлекторные связи, обеспечивающие согласование дыхания с длительностью выполнения отдельных составляющих целостного акта [3].

Когда воздух проникает в тело человека, он посылает сигналы, идущие от легких к дыхательным центрам, расположенным в продолговатом мозге. Когда стабильность дыхания сильно начинает сбиваться, происходит сбой в работе нашего организма. Это не произойдет, в случае если обучающийся вдыхает воздух через нос [10].

Физические упражнения увеличивают вентиляцию легких, потребление кислорода телом человека возрастает. Такое случается

вследствие углубленного дыхания и учащения дыхательных движений. Правильная техника дыхательного процесса является неотъемлемой частью занятий физическими упражнениями.

В процессе выдоха у человека возникает наибольшее количество сил, энергии, которые нужны для увеличения эффективного выполнения упражнений. Также при выдыхании напрягаются мышцы диафрагмы и пресса, что повышает уровень устойчивости организма и помогает перенести нагрузки [2].

Во время занятий физическими упражнениями важно контролировать глубину выдоха и вдоха, темп, частоту, правильность чередования фаз дыхания.

Последствия неправильного дыхания во время выполнения упражнений:

1. Головная боль, общая слабость, головокружение, тошнота. Такие признаки могут возникнуть из-за кислородного голодания мозговых клеток (гипоксии).

2. Внутривнутрибрюшная и артериальная гипертензия (повышенное давление) - может возникнуть вследствие глубокого вдоха или выдоха, либо из-за быстрой смены фаз дыхания.

3. Низкая эффективность тренировочного процесса - этого можно и нужно ожидать, потому что организм начинает борьбу с дыхательной недостаточностью и нагрузкой во время всей тренировки. Такая неравномерная нагрузка на тело может отразиться в дальнейшем на состоянии физического, психического здоровья.

Основным правилом эффективного дыхания считается использование нижней части грудной клетки. А также во время физических нагрузок нельзя переставать дышать, то есть выполнять упражнение с натуживанием, регулируйте дыхание и его темп, учитывая скорость упражнения, сохраняйте ритм, замедляйте темп, если не получается отдышаться.

Диафрагма помогает поглощать большее количество воздуха, делая вдохи более глубокими и наполненными. [8]

Для проверки правильности дыхания необходимо: положить одну руку на грудную клетку, в районе грудины, а вторую руку положить на живот или бок, сделать несколько дыхательных циклов (один цикл – вдох, выдох). При правильном паттерне дыхания, во время вдоха: живот должен немного надуваться, ребра должны «расходиться, надуваться», во время выдоха: живот втягивается, ребра опускаются.

При усиленных физических нагрузках необходимо делать вдох и выдох через нос и рот соответственно. А при занятиях упражнениями, которые выполняются в невысоком темпе, можно дышать только через нос. Особенно полезными являются занятия плаванием, при которых пловец выдыхает в воду, она, оказывая сопротивление, благотворно влияет на развитие всей дыхательной системы. [10]

Из-за различных факторов паттерн дыхания может меняться, например, интенсивные физические нагрузки, температура воздуха, заболевания. На ритм дыхания упражнения безусловно оказывают очень сильное влияние. [10]

В упражнениях циклического характера: ходьбы, бега, плавания и т.п. особенно важно правильно дышать, потому что потребность организма в кислороде возрастает в несколько раз. Выполняя движения циклического типа, необходимо дышать ровно и глубоко, делая акцент на выдохе. Чем полнее и глубже выдох, тем глубже будет вдох и тем лучше вентиляция легких. Однако во всем необходимо чувство меры. Чрезмерно глубокое дыхание может дать обратный эффект.

При беге прежде всего, нужны согласованные с движениями тела ритм и частота дыхания. Беспорядочное, с паузами или, напротив, слишком частое дыхание нарушает ритм бега, затрудняет координацию и не обеспечивает достаточную вентиляцию легких. Например, при медленном беге на каждый вдох и выдох приходится по 3-4 шага, а при движении со

средней скоростью на каждый вдох и выдох - 1-2 шага. Дыхание при беге - косвенный показатель вашего пульса. Если обучающийся в состоянии дышать через нос во время бега, то его пульс вряд ли превышает 130 ударов в минуту. Это не касается бега на короткие дистанции, во время которых двигательная активность увеличивается во много раз, и легкие просто не в состоянии получить достаточное количество кислорода.

Если при выполнении силовых упражнений дышать поверхностно, то есть грудью, приток кислорода в организм сокращается, изменяется кровяное давление, подступает тошнота, а в случае грубого нарушения техники дыхания возникает перегрузка сердца, сильные головокружения, даже обмороки. Могут появляться покалывания в боку (так организм реагирует на нехватку кислорода), головная боль [23].

Силовые упражнения подразумевают работу с весом и его преодоление. Правильное дыхание при выполнении таких упражнений: вдох — на расслаблении, выдох - на усилии. Если говорить подробнее, то выдох осуществляется в момент наибольшего усилия. Например, при выполнении приседание с гантелью, выдох должен происходить в момент подъёма, потому что опускаться вниз намного легче, чем подняться и вернуть в исходное положение, так как в этом помогает сила тяжести. То же самое, например, и с упражнением подъём гантелей на бицепс: при сгибании руки вверх должен происходить выдох, а при опускании - вдох.

Вдыхать в момент наибольших усилий нужно по нескольким причинам. Согласно исследованиям физиологов, на выдохе развивается максимальная сила. Это происходит потому, что на выдохе напрягается пресс и сжимается грудная клетка, что придаёт дополнительную устойчивость. Если же во время выполнения силового упражнения осуществляется вдох, то мышцы пресса расслабляются, а грудная клетка растягивается. То есть в момент выполнения упражнения, когда тело должно быть максимально напряжено, при вдохе почти четверть тела расслаблена [9].

Во время выполнения упражнений необходимо вдыхать через нос. Во-первых, это нужно для защиты от пыли и бактерий. Во-вторых, так воздух увлажняется и согревается. В-третьих, вдох через рот приводит к «сжатию» лёгких диафрагмой и учащению дыхания - а это сокращает приток кислорода, который необходим для окисления и сжигания жиров. Выдыхать во время силовых упражнений можно любым удобным способом. Но в любом случае нельзя задерживать выдох. [9].

В упражнениях на развитие гибкости вдох выполняется в положениях, которые способствуют расширению грудной клетки, выдох - когда она сжимается. Например, наклон вперед - выдох, выпрямление тела – вдох. Дыхание во время упражнений на гибкость должно быть глубоким, потому что именно таким образом обмен кислородом имеет самую высокую эффективность.

Постановка правильного дыхания – первоочередная задача при обучении плаванию любым из стилей. Техника дыхания пловцов существенно отличается от техники дыхания в других циклических видах. В плавании вдыхать нужно ртом, а выдыхать – носом и ртом. Это помогает избавиться от попавшей в нос воды. Новичкам обычно тяжело освоить такой способ дыхания.

Правила, которые нужно усвоить в первую очередь:

1. Вдох делается ртом над водой, выдох всегда осуществляется в воду.

2. Вдох обязательно осуществлять ртом, а выдох - носом и ртом.

Обычно начинают выдыхать носом и продолжают ртом, таким образом, не допускается попадание в носовую полость воды. Выдох через рот позволяет максимально быстро выпустить большое количество отработанного воздуха за единицу времени.

3. Давление воды на грудную клетку сильнее, чем давление воздуха. Поэтому поначалу необходимо контролировать, чтобы вдох и выдох во время плавания были сильнее, чем на суше. Рекомендуется делать вдох с такой силой, чтобы слышать его звук, а выдох осуществлять всеми легкими.

4. При плавании всеми спортивными стилями (кроме кроля на спине), лицо пловца почти все время находится под поверхностью воды, поэтому вдох делается быстрее и резче, чем на суше.

5. Дыхание должно быть равномерным и ритмичным. Ни в коем случае нельзя задерживать дыхание. Кроме того, задержанный в легких воздух негативно сказывается на положении тела пловца (в противовес груди опускаются ноги), что увеличивает сопротивление воды.

Таким образом, неправильное дыхание причиняет нашему организму непоправимый вред. Поэтому совершенно очевидным фактом является, что контролировать дыхание придется не только для приятных ощущений во время занятия физическими упражнениями, но и для сохранения и восполнения собственного здоровья.

Для выполнения разных физических упражнений прежде всего нужно научиться дышать глубоко, то есть диафрагмой. Движения идут вниз - вверх, без явного участия грудной клетки. Глубокое дыхание способствует интенсификации процессов газообмена в органах и тканях, глубокому насыщению организма кислородом, максимально полному выведению шлаков и токсинов и, как следствие, общему укреплению сердца и сосудов. Развитие этой группы мышц связано с развитием мышечной системы грудной клетки и диафрагмы, в результате чего улучшается как брюшное, так и грудное дыхание [9].

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования

Исследование проводилось на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя школа «Комплекс Покровский» г. Красноярск.

Контингент исследования: обучающиеся 8 класса (13-14 лет), в количестве 14 человек (7 мальчиков, 7 девочек).

Учебная программа «Средней школы «Комплекс Покровский» по физической культуре предполагает 68 часов (2 часа в неделю) для обучающихся 8 классов и построена на основе научно-методической литературы Владимира Иосифовича Ляха. Основное внимание уделяется общей физической подготовке, технической подготовке в спортивных играх и разделу по лёгкой атлетике. Данные разделы физической подготовки требуют от обучающихся развития функциональных возможностей дыхательной системы, но учебная программа по физической культуре не предполагает отдельных часов, для освоения средств и методов развития функциональных возможностей обучающихся.

Этапы экспериментальной работы:

1 этап - посвящен теоретическому обоснованию исследования, изучению и анализу учебно-методической литературы. Анализ литературных источников позволил составить представление о состоянии исследуемого вопроса, обобщить имеющиеся литературные данные и мнения специалистов, касающихся вопроса восстановления паттерна дыхания обучающихся среднего школьного возраста.

2 этап – формирование экспериментальной группы; разработка комплекса упражнений для восстановления паттерна дыхания обучающихся; снятие функциональных проб у обучающихся.

3 этап – проведение формирующего этапа педагогического эксперимента (2 четверть 2023-2024 учебного года). Применение

комплексов упражнений 2 раза в неделю на уроках физической культуры в подготовительной части.

4 этап – проведение итоговых функциональных проб, которое позволило определить изменение показателей результативности комплексов упражнений для восстановления паттерна дыхания у обучающихся. После проведения итоговых замеров следовала обработка полученных данных, анализ и описание результатов исследования, и оформление выводов по проделанной работе. Статистическая обработка данных проводилась стандартными методами.

2.2. Методы исследования

Для решения поставленных задач исследования применялись теоретические и эмпирические методы.

Анализ научно-методической литературы. Анализ научной литературы относится к методам, с помощью которых происходит формирование вектора научно-исследовательской работы, выбор и определение задач исследования, а также поиски методов и способов решения поставленных задач и достижения цели. Изучение научно-методической литературы позволяет сформулировать гипотезу, подтвердить или опровергнуть ее.

Оценка функционального состояния системы дыхания. Для оценки системы дыхания измеряли жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и проводили пробу Штанге.

1. *Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ)* с помощью сухого спирометра. Плотно надевают мундштук на входную трубку спирометра. Мундштук протирают ватой, смоченной спиртом. Поворачивая крышку спирометра, устанавливают шкалу прибора так, чтобы стрелка совпала с нулевым делением шкалы.

Исследование проводят стоя. Испытуемый делает 2-3 глубоких вдоха и выдоха, после чего делает максимально глубокий вдох и, взяв в рот мундштук, равномерно выдыхает в спирометр максимально возможное

количество воздуха, напрягая все дыхательные мышцы, включая и брюшной пресс (рис. 1). Выдох испытуемого не должен быть замедленным или форсированным. Продолжительность выдоха должна быть в пределах 4-8 секунд. Во время исследования дыхательного объема испытуемый должен держать спирометр за корпус так, чтобы не препятствовать свободному выходу воздуха из прибора. Величину ЖЕЛ в литрах определяют по шкале спирометра. После исследования, поворачивая крышку спирометра, вновь устанавливают шкалу спирометра так, чтобы стрелка совпала с нулевым делением шкалы. Измерение ЖЕЛ проводят 3 раза и вычисляют среднюю арифметическую величину. В норме у девочек 13-14 лет ЖЕЛ равен 2200 - 3100 мл. У мальчиков этого возраста ЖЕЛ - 2300 - 3700 мл (приложение 1).



Рис. 1. измерение ЖЕЛ с помощью сухого спирометра

2. *Проба Штанге* (максимальная задержка дыхания на вдохе). После 5 мин отдыха сидя сделать 2–3 глубоких вдоха и выдоха, а затем, сделав глубокий вдох (80–90% максимального), задержать дыхание. Отмечается время от момента задержки дыхания до его возобновления. В норме у девочек 13-14 лет проба Штанге равна - 31 - 46 секунд. У мальчиков этого возраста - 40 - 55 секунд (приложение 1).

Оценка паттерна дыхания. Паттерн дыхания определяется по последовательности включения в дыхательный акт грудного и брюшного отдела. При физиологической норме во время вдоха сначала включается брюшной отдел, далее – грудной. На выдохе все происходит в обратном порядке [14]. Это указывает на правильное включение в дыхательный акт грудобрюшной диафрагмы (рис. 1).

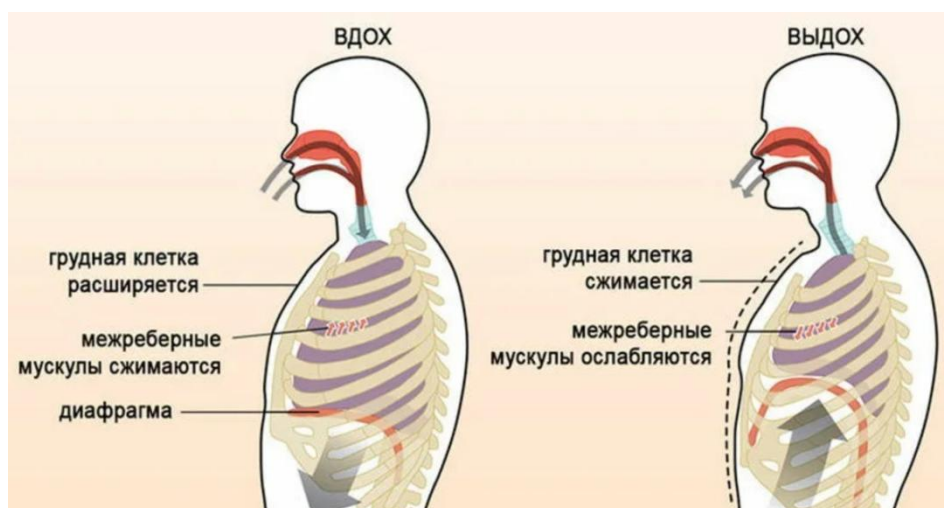


Рис. 2. Включение грудобрюшной диафрагмы в дыхательный процесс

В работе для оценки паттерна измеряли следующие показатели:

– *Окружность грудной клетки на вдохе и выдохе.* Измерение окружности грудной клетки проводят следующим образом: в положении стоя, руки опущены, при максимальном вдохе, полном выдохе и спокойном дыхании. Сантиметровую ленту накладывают горизонтально, сзади под углами лопаток, спереди по околососковым кружкам, а у девушек под молочными железами (рис. 3). Сначала проводили измерение на вдохе, далее на выдохе.

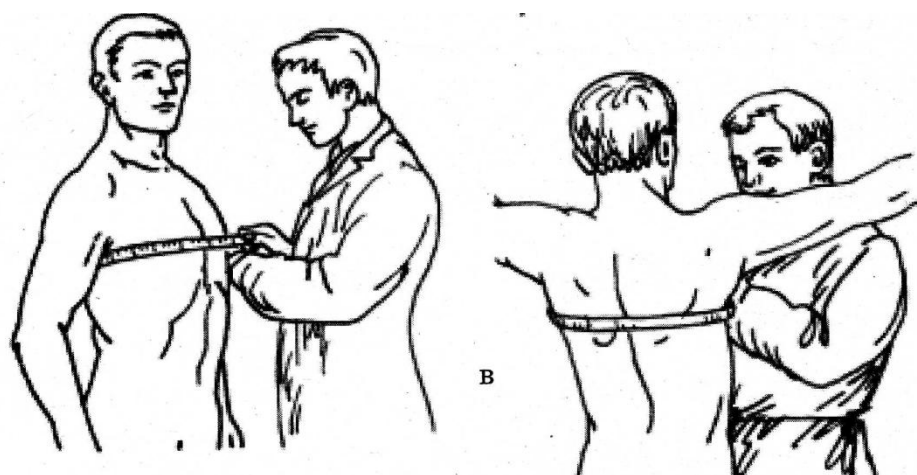


Рис. 3. Измерение окружности грудной клетки

– *Окружность верхней части брюшного отдела на вдохе и выдохе.* Измерение окружности верхней части живота проводится следующим образом: в положении стоя, руки опущены, при максимальном вдохе, полном выдохе и спокойном дыхании. Сантиметровую ленту накладывают горизонтально, в область нижних ребер (рис. 4).



Рис. 4. Измерение окружности верха брюшной области

– *Окружность нижней части брюшного отдела на вдохе и выдохе.* Измерение проводится сантиметровой лентой в горизонтальном или вертикальном положении исследуемого. Лента устанавливается чуть ниже уровня пупка (4).



Рис. 5. Измерение окружности низа брюшной области

Методы математической статистики. Для обработки данных использовали стандартные статистические методы: описательная статистика и сравнение двух выборок по статистическому критерию [12]. Для сравнения выборок применяли U-критерий Манна-Уитни при пороге доверительной вероятности 0,05. U-критерий Манна-Уитни – статистический критерий, используемый для оценки различий между двумя зависимыми выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно. Позволяет выявлять различия в значении параметра между малыми выборками. Метод определяет, достаточно ли мала зона перекрещивающихся значений между двумя рядами (ранжированным рядом значений параметра в первой выборке и таким же во второй выборке).

3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПАТТЕРНА ДЫХАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

3.1. Экспериментальный комплекс по восстановлению паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет

Умение правильно дышать, правильно восстанавливать дыхание, помогает добиться наилучших результатов и снизить утомляемость обучающихся. Поэтому использование на уроках физической культуры различных систем и методик дыхательной гимнастики наиболее актуально.

Процесс дыхания зависит от согласованной работы дыхательных мышц. Правильное дыхание положительно сказывается на всех функциях человеческого организма, а его тренировка с успехом может применяться для восстановления и укрепления здоровья.

Дыхательные упражнения имеют три главных назначения:

1. Улучшить дыхание, провентилировать легкие, оказать помощь сердечно-сосудистой системе в ее усиленной работе при выполнении интенсивных физических упражнений.

2. Совершенствовать дыхательный аппарат, а в дальнейшем поддерживать на высоком уровне его работоспособность.

3. Выработать умение дышать всегда правильно, оказывая тем самым постоянное массирующее воздействие на внутренние органы.

На фоне всей полезности дыхательных упражнений, ими нельзя злоупотреблять. Так, например, чрезмерное учащение и углубление дыхания может повлечь за собой нежелательные последствия - слабость, головокружение и даже обморок.

Также следует отметить, что дыхательные упражнения необходимо проводить на свежем воздухе или в хорошо проветренном помещении.

Урок физического воспитания оказывает преимущественное воздействие на двигательную и эмоциональную сферу ребенка. В процессе урока дети нередко испытывают физические и эмоциональные нагрузки,

которые требуют весьма значительного напряжения. Очень важно после каждой высокой нагрузки, предусмотреть отдых детей, научить их правильно восстанавливать свое дыхание [13, 16].

Дыхательные упражнения для обучающихся несут несколько важных функций. Во время проведения подобной гимнастики организм успокаивается, насыщается кислородом, обменные процессы в мозговой ткани усиливаются и ускоряются. Благодаря дыхательным упражнениям обучающиеся быстрее растут и правильно развиваются. Регулярное выполнение подобранных и предложенных комплексов поможет школьникам избежать и противостоять стрессам, подготовиться к экзаменам и занятиям, спокойно справляться с учебной нагрузкой.

Человек, владеющий навыками контроля дыхания, получает возможность избавиться от излишнего напряжения, препятствующего эффективной деятельности. Так, если в условиях стрессовой ситуации ему удастся взять под контроль состояние «предстартовой лихорадки», то его деятельность становится более эффективной. Это вполне закономерно, поскольку силы тратятся не на излишнее напряжение и переживания, а на совершение тех действий, которые приближают к успеху.

Предлагаемый нами комплекс состоит из упражнений, которые можно повторять дома, так как эти они не требуют специально подготовленных помещений и тренажеров.

Было разработано 3 комплекса дыхательных упражнений для развития дыхательной системы и восстановления паттерна дыхания, которые различаются сложностью упражнений (от простого к сложному).

Комплекс № 1

№ п/п	Описание	Назначение	Количество
1	И.п.: лежа на спине, руки на животе - вдох спокойный, без усилия, осуществляется через нос, при этом передняя брюшная	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт. Также, активизируется работа	5 раз

	стенка выпячивается, а воздух как бы набирается животом (живот надувается). Выдох плавный, медленный, осуществляется через рот, брюшная стенка втягивается, а воздух будто выталкивается животом, с полным мышечным расслаблением.	диафрагмы.	
2	И.п.: лежа на спине, руки на животе - 1-3 глубокий выдох носом максимально втягивая живот; 4 - глубокий вдох максимально надувая живот.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт. Также, активизируется работа диафрагмы.	5 раз
3	И.п.: лежа на спине, левая рука на животе, правая на груди - волнообразное дыхание снизу-вверх. Вдох носом (сначала включается брюшная область, затем грудной отдел), выдох (все в обратном порядке).	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз
4	И.п.: основная стойка, руки за голову. 1-2 — вдох — подняться на носки (максимально растягивая грудную клетку); 3 — выдох — присед; 4 — и.п.	Упражнение направлено на растяжение и развитие мышц грудного отдела участвующих в дыхание.	5 раз
5	И.п.: стойка ноги врозь. 1-2 — вдох — руки через стороны вверх, подняться на носки (максимально растягивая грудную клетку); 3-4 — выдох — руки вперед — вниз, опуститься на всю стопу.	Упражнение направлено на растяжение и развитие мышц грудного отдела участвующих в дыхание.	5 раз
6	И.п.: основная стойка. 1 — вдох — руки в стороны; 2-3 — выдох — наклон туловища вправо; 4 — и.п.; 5-8 — то же влево. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	3 раза

7	И.п.: стойка ноги врозь. 1 — вдох; 2 — выдох — наклон туловища вперед; 3—4 вдох — и.п. — выдох. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания. Также, активизируется работа диафрагмы	3 раза
---	---	--	--------

Комплекс № 2

№ п/п	Описание	Назначение	Количество
1	В ходьбе - (руки на пояс) выполнять повороты головы в правую (левую) сторону, одновременно выполняя вдох через нос. Выдох происходит между циклами поворота головы в ту или другую сторону. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	10 раз
2	И.п.: основная стойка, руки на пояс. 1 - выдох - наклон головы вперед, 2 - вдох - и.п., 3 - выдох - наклон головы назад, 4 - вдох - и.п., 5-6 - тоже влево, 7-8 - тоже вправо. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз
3	И.П. – стойка ноги врозь. 1-2 - круговые движения руками вперед, 3-4 - круговые движения руками назад. Упражнение выполняется с максимальной амплитудой.	Упражнение направлено на растяжение и развитие мышц грудного отдела.	5 раз
4	И.п.: стойка ноги врозь, руки на пояс. 1-2 - выдох - наклон	Упражнение направлено на включение мышц брюшного	5 раз

	туловища влево, противоположная рука вверх. 3-4 - вдох - и.п., 5-8 - тоже влево. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	
5	И.П. – стойка ноги врозь. 1-2. Малый вдох носом, задержка дыхания; 3-4. Большой вдох носом, задержка дыхания; 5-6. Малый вдох носом, 7-8 - сильный выдох через рот. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	4 раза
6	И.п.: лежа на спине, левая рука на животе, правая на груди - волнообразное дыхание снизу-вверх. Вдох носом (сначала включается брюшная область, затем грудной отдел), выдох (все в обратном порядке).	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз
7	И.п.: лежа на спине, руки вдоль туловища. 1 — вдох, 2 — выдох — сесть с прямыми ногами, руки к носкам; 3 — и.п.; 4 — вдох. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз

Комплекс № 3

№ п/п	Описание	Назначение	Количество
1	И.п.: основная стойка, руки на пояс. 1 - выдох - наклон головы вперед, 2 - вдох - и.п., 3 - выдох - наклон головы назад, 4 - вдох - и.п., 5-6 - тоже влево, 7-8 - тоже вправо.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие	5 раз

	Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	грудной клетки в процессе дыхания.	
2	И.п.: основная стойка. 1 — вдох — руки в стороны (грудная клетка максимально растягивается); 2-3 — выдох — наклон туловища вправо; 4 — и.п.; 5-8 — тоже влево. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на растяжение и развитие мышц грудного отдела участвующих в дыхание.	3 раза
3	И.п.: стоя, руки вдоль корпуса. Левая нога впереди, правая сзади на шаг, на носке. 1 - выдох - вес тела перемещается на «переднюю» ногу, одновременно производится полуприсед. 2 - вдох, 3 - выдох - и.п., 4 - вдох. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания	10 раз
4	И.п.: стоя, колено одной ноги поднято (нога согнута в колене и тазобедренном суставах). 1 - выдох - подтягиваем колено к животу 2 - и.п. - вдох, 3-4 тоже самое в другую сторону. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания	10 раз
5	И.п.: лежа на спине, левая рука на животе, правая на груди - волнообразное дыхание снизу-вверх. Вдох носом (сначала включается брюшная область, затем грудной отдел), выдох (все в обратном порядке).	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз

6	И. п. – сед ноги врозь. 1 - выдох - ноги вместе, наклон вперед, руки к носкам, 2 - вдох - и.п. 3-4 тоже самое. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания.	5 раз
7	И. п. – “на четвереньках”. 1 - выдох - правая нога вверх, левая рука вверх, 2 - вдох - и.п., 3 - выдох - левая нога, правая рука вверх, 4 - и.п. Выдох - грудная клетка опускается, живот втягивается, вдох - грудная клетка опускается, живот немного надувается.	Упражнение направлено на включение мышц брюшного отдела в дыхательный акт, развитие межреберных мышц, отвечающих за поднятие грудной клетки в процессе дыхания. Также укрепляется мышца спины.	5 раз

Комплексы дыхательных упражнений, которые, помимо развития функций внешнего дыхания, помогут восстановить нарушенный паттерн дыхания включаются в подготовительную часть урока, наряду с классическими общеразвивающими упражнениями. Дыхательная гимнастика в подготовительной части урока физической культуры, скажется благоприятно на мобилизации всех систем организма обучающихся.

3.2 Оценка эффективности комплекса упражнений

Оценка эффективности комплекса упражнений для восстановления паттерна дыхания проводилась с помощью измерений жизненной емкости лёгких с применением сухого спирометра, пробы Штанге, окружности грудной клетки (ОГК) на вдохе и на выдохе, окружности верха брюшного отдела (ОВБО) на вдохе и на выдохе, окружности низа брюшного отдела (ОНБО) на вдохе и на выдохе.

Исследование жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и пробы Штанге позволяет судить о состоянии функции внешнего дыхания. В норме у девочек 13-14 лет ЖЕЛ равен 2200 - 3100 мл, проба Штанге – 31–46 секунд. У мальчиков этого возраста ЖЕЛ в норме – 2300–3700 мл, проба Штанге - 40–55 секунд (приложение 1).

Во время входного тестирования жизненная емкость легких у девочек составила $1914,3 \pm 67,0$ мл, что не соответствует норме для исследуемого возраста, проба Штанге – $38,0 \pm 1,5$ секунд - соответствует норме (таблица 1). у мальчиков на входном тестирование ЖЕЛ был на уровне $2014,3 \pm 67,0$ мл – не соответствует норме, проба Штанге на уровне нормы для данного возраста – $46 \pm 1,73$ секунд (таблица 2).

Таблица 1

Результаты оценки показателей дыхательной системы девочек на входном и контрольном этапах

№ Респондента	Входное тестирование		Итоговое тестирование	
	ЖЕЛ, мл	Проба Штанге, секунды	ЖЕЛ, мл	Проба Штанге, секунды
1	2000	33	2100	36
2	1700	40	1900	41
3	2000	34	2000	38
4	1800	36	2000	38
5	2000	41	2000	42
6	2100	44	2200	44
7	1800	38	2100	40
среднее значение	$1914,3 \pm 55,3$	$38 \pm 1,49$	$2042,9 \pm 36,8$	$40 \pm 1,03$

Результаты оценки показателей дыхательной системы мальчиков на
входном и контрольном этапах

№ Респондента	Входное тестирование		Итоговое тестирование	
	ЖЕЛ, мл	Проба Штанге, секунды	ЖЕЛ, мл	Проба Штанге, секунды
1	2300	46	2400	46
2	2100	40	2100	44
3	2000	42	2200	44
4	1800	48	2400	48
5	2000	52	2500	52
6	2100	42	2100	44
7	1800	50	2400	54
среднее значение	2014,3 ±67,0	46 ±1,73	2300±61,7	47±1,55

Средние показатели ЖЕЛ у девочек увеличились с 1914,3±67,0 мл до 2042,9±36,8 (табл. 1). Прирост составил 6,7% (рис. 6). Показатель приблизился к норме для данного возраста. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) у мальчиков возросла до нижнего уровня нормы обучающихся 13-14 лет с 2014,3±67,0 мл до 2300 ±61,7 мл (табл. 2). Прирост показателя составил 14,2 %. Проба Штанге увеличилась с 46±1,73 секунд до 47±1,55 секунд у мальчиков и с 38±1,49 секунд до 40±1,03 секунд у девочек. Прирост составил 2,2% и 5%. Показатели пробы Штанге на входном и итоговом тестировании находятся на уровне нормы для обучающихся 13-14 лет.



Рис. 6. Прирост в показателях жизненной емкости легких и пробы Штанге

После проведения формирующего этапа эксперимента произошли достоверно значимые изменения ($p < 0,05$) в показателях ЖЕЛ и у мальчиков, и у девочек. Достоверно значимых изменений ($p < 0,05$) в пробе Штанге не было выявлено.

Измерение окружности грудной клетки характеризует развитие дыхательной системы, спинных и грудных мышц. Замеры низа и верха живота проводились для получения информации о включение в процесс дыхания у обучающихся грудобрюшной диафрагмы. Во время вдоха диафрагма выпячивает живот вперед, за счет своего опускания вниз; во время выдоха диафрагма приподнимается вверх и живот втягивается.

Средняя окружность грудной клетки (ОГК) на выдохе\вдохе у мальчиков на входном тестировании составила $65,4 \pm 1,74$ см\ $70,3 \pm 2,6$ см, у девочек – $62 \pm 1,04$ см\ $66,8 \pm 1,28$ см (табл. 3, 4). После проведения контрольных тестирований были получены следующие замеры: ОГК у мальчиков – $65,7 \pm 1,62$ см\ $72 \pm 1,57$ см, у девочек – $62,3 \pm 0,99$ см\ $67,8 \pm 1,1$ см. Средняя окружность верха брюшной области (ОВБО) на выдохе\вдохе у мальчиков на входном контроле составила $64,5 \pm 1,57$ см\ $65,8 \pm 1,5$ см, у девочек – $61 \pm 0,97$ \ $60,5 \pm 1,27$ см. После проведения итогового тестирования были получены следующие замеры: ОВБО у мальчиков – $64 \pm 1,79$

см\64,8±1,2 см, у девочек – 61,0±0,97 см\61,7±1,22 см. Средняя окружность низа брюшной области (ОНБО) на выдохе\вдохе у мальчиков до эксперимента составила 64,5±1,88 см\65,3 ±1,78 см, у девочек 60,7±1,3 см\60,3±1,21 см. После проведения эксперимента были получены следующие замеры: ОНБО у мальчиков – 63,6±1,65 см\63.7±1,34 см у девочек – 60,7±1,3 см\61,4±1,26 см.

Из полученных показателей окружностей грудной клетки, верха и низа брюшной области можно определить преобладающий паттерн дыхания у обучающихся.

Таблица 3

Результаты оценки окружностей грудного и брюшного отделов у девочек на входном и контрольном этапах

№ Респ онде нта	Входное тестирование						Итоговое тестирование					
	ОГК выд ох, см	ОГК вдох , см	ОВБО выдох, см	ОВБО вдох, см	ОНБО выдох, см	ОНБО вдох, см	ОГК выд ох, см	ОГК вдох , см	ОВБО выдох, см	ОВБО вдох, см	ОНБО выдох, см	ОНБО вдох, см
1	59	64	58	58	57	57	60	64	58	57	57	57
2	64	70	64	66	62	63	65	70	64	65	62	63
3	62	67	60	57	62	59	61	67	60	59	62	61
4	60	62	59	62	58	61	60	65	59	62	58	61
5	59	66	59	57	57	56	60	67	59	60	57	58
6	66	72	64	62	66	65	66	72	64	66	66	67
7	64	67	63	62	63	61	64	70	63	63	63	63
сред нее значе ние	62 ±1,04	66,8 ±1,28	61±0,97	60,5±1,27	60,7±1,3	60,3±1,21	62,3 ±0,99	67,8 ±1,1	61±0,97	61,7±1,22	60,7±1,3	61,4±1,26

Таблица 4

Результаты оценки окружностей грудного и брюшного отделов у мальчиков
на входном и контрольном этапах

№ Респондента	Входное тестирование						Итоговое тестирование					
	ОГК выдох, см	ОГК вдох, см	ОВБО выдох, см	ОВБО вдох, см	ОНБО выдох, см	ОНБО вдох, см	ОГК выдох, см	ОГК вдох, см	ОВБО выдох, см	ОВБО вдох, см	ОНБО выдох, см	ОНБО вдох, см
1	60	61	60	64	59	61	60	67	60	63	59	61
2	62	67	62	62	62	62	63	68	61	63	60	61
3	70	77	69	69	69	69	70	77	69	67	67	66
4	67	73	64	62	66	65	67	74	64	63	66	64
5	60	62	60	63	58	60	61	68	58	61	58	59
6	70	77	70	70	67	67	70	75	71	70	67	66
7	69	75	67	71	71	73	69	75	65	67	68	69
среднее значение	65,4 ±1,74	70,3 ±2,6	64,5 ±1,57	65,8 ±1,5	64,5 ±1,88	65,3 ±1,78	65,7 ±1,62	72 ±1,57	64 ±1,79	64,8 ±1,2	63,6 ±1,63	63,7 ±1,34

Паттерн дыхания определяется по включению или не включению в процесс дыхания грудобрюшной диафрагмы и грудной клетки.

Грудной тип дыхания - работает только грудной отдел, в брюшной области нет экскурсии или живот втягивается внутрь, уменьшаясь в объеме.

Брюшной тип дыхания - активно работает брюшная область, выпячивая живот, со слабо выраженной или отсутствующей экскурсией в грудной клетке.

Физиологический (правильный) тип дыхания - на вдохе происходит выпячивание брюшной области и раскрытие грудной клетки, за

счет опускания грудобрюшной диафрагмы вниз, а выдох осуществляется в обратном порядке.

Таблица 5

Оценка паттерна дыхания у девочек на входном и контрольном этапах

№ Респондента	Входное тестирование			Паттерн дыхания	Итоговое тестирование			Паттерн дыхания
	Экспурия ГК, см	Экспурия ВБО, см	Экспурия НБО, см		Экспурия ГК, см	Экспурия ВБО, см	Экспурия НБО, см	
1	5	0	0	Грудной	4	-1	0	Грудной
2	6	2	1	Правильный	5	1	1	Правильный
3	5	-3	-3	Грудной	6	-1	-1	Грудной
4	2	3	3	Брюшной	5	3	3	Правильный
5	7	-2	-1	Грудной	7	1	1	Правильный
6	6	-2	-1	Грудной	6	2	1	Правильный
7	3	-1	-2	Грудной	6	0	0	Грудной

Таблица 6

Оценка паттерна дыхания у мальчиков на входном и контрольном этапах

№ Респондента	Входное тестирование			Паттерн дыхания	Итоговое тестирование			Паттерн дыхания
	Экспурия ГК, см	Экспурия ВБО, см	Экспурия НБО, см		Экспурия ГК, см	Экспурия ВБО, см	Экспурия НБО, см	
1	1	4	2	Брюшной	7	3	2	Правильный
2	5	0	0	Грудной	5	2	1	Правильный
3	7	0	0	Грудной	7	-2	-1	Грудной
4	6	-2	-1	Грудной	7	-1	-2	Грудной
5	2	3	2	Брюшной	7	3	1	Правильный
6	7	0	0	Грудной	5	-1	-1	Грудной
7	6	4	2	Правильный	6	2	1	Правильный

На входном тестировании наблюдались следующие показатели:

- правильный (физиологический) паттерн дыхания - 2 обучающихся (1 мальчик и 1 девочка) или 14,2%;
- грудной паттерн дыхания - 9 обучающихся (4 мальчика, 5 девочек) или 64,2%;
- брюшной тип дыхания - 3 обучающихся (2 мальчика, 1 девочка) или 21,4%.

После применения на уроках физической культуры комплексов упражнений для восстановления паттерна дыхания на итоговом тестировании были получены следующие показатели:

- правильный (физиологический) паттерн дыхания - 8 обучающихся (4 мальчика, 4 девочки) или 57,1%;
- грудной паттерн дыхания - 6 обучающихся (3 мальчика, 3 девочки) или 42,9%
- брюшной паттерн дыхания - на итоговом тестировании обучающихся с брюшным типом дыхания не было. Все 3 обучающихся, у которых на входном тестировании имелся брюшной паттерн дыхания, научились включать в процесс дыхания грудную клетку совместно с брюшной областью и приобрели физиологический (правильный) паттерн.

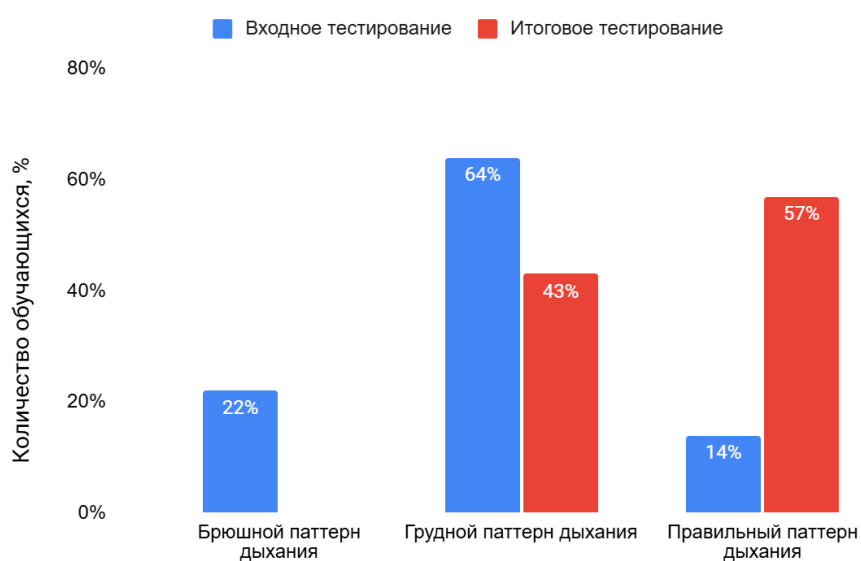


Рис. 7. Доля обучающихся с грудным, брюшным и физиологическим (правильным) паттернами дыхания на входном и итоговом тестировании

На основании проведенного исследования и анализа полученных данных предполагается следующее: предложенный комплекс упражнений является эффективным для восстановления нарушенного паттерна дыхания. После реализации комплекса упражнений тип дыхания респондентов изменился. Преобладающим стал физиологический паттерн, когда включается сначала брюшной отдел, после – грудной, то есть дыхание начинается снизу вверх, как у мальчиков, так и девочек.

Заключение

Дыхание является важной функцией, отвечающей за обменные процессы, происходящие в нашем организме. Непроизвольная функция дыхания является для нас привычной и естественной, что порой мы даже не придаем значению как дышим. А ведь именно из-за неправильного дыхания возникают различные проблемы, в том числе хронические заболевания. Недостаток кислорода в тканях приводит к нарушению обменных функций организма, ухудшается физическое состояние, замедляются внутренние процессы, в связи, с этим человек испытывает утомление, хроническую усталость, снижается защитная функция иммунной системы, возникают проблемы с кардио-респираторной системой. Именно правильное дыхание может обратить данные процессы в противоположную сторону [11].

На основе анализа результатов, полученных в педагогическом эксперименте, были сделаны следующие выводы:

1. Изучение литературных источников показало, что нарушение паттерна дыхания приводит к развитию хронических заболеваний внутренних органов, ухудшению физического состояния, но в системе физического воспитания его восстановлению практически не уделяется внимание.

2. Разработан комплекс упражнений, направленный на восстановление физиологического паттерна дыхания у обучающихся 13-14 лет для реализации в подготовительной части урока физической культуры. Упражнения в комплексе позволяют усилить функцию диафрагмы и выстроены по принципу от простого к сложному.

3. Предложенный комплекс упражнений показал свою эффективность, доля обучающихся с физиологическим паттерном дыхания увеличилась с 14,2% до 57%; также увеличилась жизненная емкость легких на 128,6 мл у девочек и на 285,7 мл у мальчиков ($p < 0,05$) и выявлен тренд к увеличению максимальной задержки дыхания на вдохе.

Список использованных источников

1. Артемьев В. П., Шутов В. В. Теория и методика физического воспитания // Двигательные качества: учеб. пособие. Могилев: Мог. гос. ун-т им. АА Кулешова. – 2004.
2. Бисярина, В.П. Анатомо-физиологические особенности детского организма / В.П.Бисярина. - М.: Медицина, 2019. - 224 с.
3. Блеер, А. Н. Терминология спорта: толковый словарь-справочник / А. Н. Блеер, Суслов Ф. П., Тышлер Д. А. - Москва: ИЦ «Академия», 2016. - 464 с
4. Бордуков М.И. Возрастные особенности регламентации физических нагрузок при воспитании физических качеств учащихся: учебно-методическое пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т. Им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018 – 328с.
5. Бордуков М.И. Лабораторный практикум по физиологии физического воспитания и спорта: учебно-методическое пособие; Красноярск, 2019. – 200 с.
6. Бордуков М.И., Сидоров Л.К., Трусей И.В. Управление физической работоспособностью при занятиях физической культурой и спортом: учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021 – 208 с.
7. Володина В. С., Савчук А. Н. Теория и методика физического воспитания школьников: учебное пособие. Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014 – 201 с.
8. Городецкая И.В. Физиология дыхания: учебно-методическое пособие / И. В. Городецкая. - Витебск: ВГМУ. 2016.- 153 с.
9. Завалишина С. Ю. Функциональная оптимизация молодого организма средствами физического воспитания / С. Ю. Завалишина, А. С. Махов // Теория и практика физической культуры. -2022.- № 1. - С. 58.
10. Ильинич В.И. Студенческий спорт и жизнь: учебное пособие для студентов в ВУЗах.- М: А.О. «Аспект прессы», 2015.-144 с.

11. Колбасов Д.В., Шейко Г.А. Правила дыхания при выполнении силовых упражнений / Колбасов Д.В., Шейко Г.А. / Теория и практика современной науки – 2019. - № 12(54). С. 487-489
12. Кужугет А.А., Трусей И.В., Адольф В.А. Количественная и качественная обработка данных в педагогических исследованиях сферы физической культуры, спорта и здоровья: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022. – 174 с.
13. Лемехова В.Д., Шейко Г.А. Влияние физических упражнений на дыхательную систему / Лемехова В.Д., Шейко Г.А. / Теория и практика современной науки. – 2023 № 1 (91) - С. 213-216
14. Лукина О. Ф. Особенности исследования функции внешнего дыхания у детей и подростков //Практическая пульмонология. – 2017. – №. 4. – С. 39-44.
15. Майерс Томас.Анатомические поезда : [миофасциальные меридианы : для мануальных терапевтов и специалистов по восстановлению движения] / Томас В. Майерс ; [перевод с английского Н. В. Скворцовой, А. А. Зимина ; научный редактор Василий Николаевский]. - 3-е изд. - Москва : Эксмо, 2021. - XIII, 302 с. - ISBN 978-5-04-089521-2.
16. Марков В. И., Ляхова Д. А., Старлычанова М. Н. Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры //Обучение и воспитание: методики и практика. – 2016. – №. 30-2. – С. 121-125.
17. Михайлов, А.С. Функционально-физическая подготовка кикбоксеров с применением различных режимов дыхательных упражнений: дис. ... канд. пед. Наук / Михайлов Андрей Сергеевич. - Набережные Челны, 2013. - 150 с.
18. Набоков М.Р., Хадиева Р.Т. Дыхание в физической культуре / Набоков М.Р., Хадиева Р.Т. / Физическая культура. Спорт. Туризм. - 2018. № 1. – С. 114-116.

19. Никитушкин В. Г., Чесноков Н. Н., Чернышева Е. Н. Теория и методика физического воспитания. Оздоровительные технологии. – 2017.
20. Папина И.В. Дыхательная гимнастика: учеб. Пособие / Папина И.В. – Липецк: издательство Липецкого Государственного технического университета, 2017 – 65 с.
21. Прикладная кинезиология: восстановление тонуса и функций скелетных мышц Л.Ф. Васильева. - Москва: Эксмо, 2023. - 304 с.
22. Рындовская Е. В., Хренова Е. М., Угольников О. А. Профессионально-функциональные и системно-смысловые примитивы и конструкты в организации и обработке результатов исследований по теории и методике физического воспитания //Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2021. – №. 2 (36). – С. 53-59.
23. Сафронова Н.С. Особенности функционального состояния дыхательной системы спортсменов-стрелков / Н.С. Сафронова, А.В. Фоменко, Д.Г. Ситкевич, П.С. Сафронова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. - 2018.- Т. 1 (67), № 4. - С. 44-52.
24. Серазетдинова Л.И., Утегенова Н.Р., Шайдуллина Г.Г. Техники дыхательных упражнений как компонента системы оздоровления: Учебно-методическое пособие/ Серазетдинова Л.И., Утегенова Н.Р., Шайдуллина Г.Г. - Казань: Казанский университет, 2016. – 40 с.
25. Соколов Е.В. Функциональное состояние системы дыхания у подростков // Новые исследования. 2015. № 3(44). С. 11-19.
26. Токарева, А. В. Особенности функционального состояния системы внешнего дыхания организма юношей в условиях различных режимов двигательной активности / А. В. Токарева, О.В. Миронова // РГПУ им. А. И. Герцена. - 2013. - С. 252-260.
27. Физиология дыхания: учебное пособие / А.Г. Зарифьян, Т.Н. Наумова, А. К. Нартаева, И.Е. Кононец. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2018. 146 с.

28. Физиология системы дыхания: учебное пособие / Сост.: А.Ф. Каюмова, И. Р. Габдулхакова, А. Р. Шамратова, Г. Е. Инсарова. – Уфа: Изд-во ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2016. – 60 с
29. Фомин, Н.А., Вавилов, Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности / Фомин Н.А., Вавилов Ю. Н. - М.: Физкультура и спорт, 2014. - 224 с.
30. Фомин, Н.А., Филин, В.П. Возрастные основы физического воспитания / Н. А. Фомин, В. П. Филин. - М.:ФиС, 2020. - 174 с.
31. Хомяков Г.К., Балагуров С.В., Утяшева И.М. Роль дыхания при выполнении толчка в гиревом спорте // вестник ИрГТУ. — 2017. — № 10 (69). — С. 379-386.
32. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология / А. Г. Хрипкова. - М.: Просвещение, 2019. - 286 с.
33. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена: пособие для студ. пед. ин-тов / А. Г. Хрипкова. - М.: Просвещение, 2012. - 319 с.
34. Самоконтроль и оценка физического здоровья студенческой молодежи: учебно-методическое пособие // И.Н. Сырова, Л.И. Серазетдинова, Р.Ф. Волкова, С.Ф. Усманова. – Казань: Казанский университет, 2023. – 89 с.
35. Основы врачебного контроля при занятиях физической культурой: учебно-методическое пособие / Л.Ю. Лермонтова. - Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГАС», 2023.- 88с.
36. Щербакова, М.А. Щ61 Физическое развитие детей и подростков: методические рекомендации / М.А. Щербакова. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 56 с
37. Scott J. B., Kaur R. Monitoring breathing frequency, pattern, and effort //Respiratory Care. – 2020. – Т. 65. – №. 6. – С. 793-806.
38. Malátová R. et al. Breathing pattern and its evaluation by muscle dynamometer md03 //Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers,

Part H: Journal of Engineering in Medicine. – 2022. – T. 236. – №. 12. – C. 1777-1782.

39. Peirce S. et al. Ultrasound imaging measurements to determine reduced diaphragm thickness and relevance to breathing pattern disorders diagnosis in females //WFUMB Ultrasound Open. – 2023. – T. 1. – №. 2. – C. 100010.

40. Van Den Bosch O. F. C. et al. Breathing variability—implications for anaesthesiology and intensive care //Critical Care. – 2021. – T. 25. – C. 1-13.

41. Scott J. B., Kaur R. Monitoring breathing frequency, pattern, and effort //Respiratory Care. – 2020. – T. 65. – №. 6. – C. 793-806.

Приложение 1

Таблица 1 Возрастные нормы по показателям, характеризующим состояние дыхательной системы (Хрипкова А.Г., 2019)

Возраст, лет	ЖЕЛ, мл		Проба Штанге, с	
	М	Д	М	Д
11	1800-2650	1750-2500	31-48	27-41
12	2100-2850	1800-2650	37-52	27-43
13	2050-3150	2200-3050	39-54	31-45
14	2550-3900	2250-3455	41-56	32-47