

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»**

**Кафедра «Физическое воспитание и спорт»**

**ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ  
СО СТУДЕНТАМИ  
ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ «СКОЛИОЗ»**

**ПОСОБИЕ  
для студентов всех специальностей  
дневной формы обучения**

**Гомель 2026**

УДК 796.012:616.711- 007.55(075.8)  
ББК 75.155я73  
О-64

*Рекомендовано научно-методическим советом  
факультета автоматизированных и информационных систем  
ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 10 от 22.05.2024 г.)*

Составители: *С. Л. Володкович, Е. В. Володкович, Ж. А. Зыкун*

Рецензент: зав. кафедрой теории и методики физической культуры ГГУ им. Ф. Скорины  
канд. пед. наук, доц. *Е. В. Осипенко*

**О-64**      **Организация** учебного процесса по физической культуре со студентами при заболевании «сколиоз» : пособие для студентов всех специальностей днев. формы обучения / сост.: С. Л. Володкович, Е. В. Володкович, Ж. А. Зыкун :– Гомель : ГГТУ им. П. О. Су-хого, 2026. – 43 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 2 Gb RAM ; свободное место на HDD16 Mb ; ALT Lunux 10.1 ; Adobe Acrobat Reader. – URL: <http://library.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Изложены представления об организации учебного процесса по физической культуре со студентами специального учебного отделения, имеющими заболевание «сколиоз».

Для студентов всех специальностей дневной формы обучения.

УДК 796.012:616.711- 007.55(075.8)  
ББК 75.155я73

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2026

## Содержание

1. Организация учебного процесса по физической культуре со студентами специальной медицинской группы.....	4
2. Общие понятия об осанке.....	6
3. Краткие анатомические данные .....	16
4. Виды нарушений осанки.....	17
5. Развитие сколиоза.....	23
6. Особенности лечебной физической культуры при нарушениях осанки.....	32
Заключение.....	36
Список использованной литературы.....	37
Приложение.....	38

## **1. Организация учебного процесса по физической культуре со студентами специальной медицинской группы**

Дисциплина «Физическая культура» в вузе проводится на протяжении всего периода обучения студентов (кроме последнего курса) и осуществляется в многообразных формах, которые взаимосвязаны, дополняют друг друга и представляют собой единый процесс физического воспитания студентов.

Учебные занятия являются основной формой физического воспитания в высших учебных заведениях.

Они планируются в учебных планах по всем специальностям, и их проведение обеспечивается преподавателями кафедры физического воспитания.

Содержание курса регламентируется государственной учебной программой для вузов «Физическая культура».

Учебный материал программы предусматривает решение задач физического воспитания студентов и состоит из теоретического и практического разделов.

Содержание теоретического раздела программы предполагает овладение студентами знаний по основам теории и методики физического воспитания.

Теоретические знания сообщаются в форме лекций, систематических бесед, на практических занятиях, а также путём самостоятельного изучения студентами учебной и специальной литературы.

Практический раздел программы содержит учебный материал для всех учебных отделений, который направлен на решение конкретных задач физической подготовки студентов. В содержание занятий всех учебных отделений включаются разделы:

- гимнастика,
- лёгкая атлетика,
- плавание ( при наличии бассейна),
- лыжный спорт,
- туризм,
- спортивные игры.

Основным принципом при определении содержания работы в разных учебных отделениях является дифференцированный подход к учебно-воспитательному процессу.

Главным критерием распределения студентов по учебным отделениям являются результаты их медицинского обследования, которое проводится на каждом курсе в начале учебного года.

После прохождения обследования врач определяет состояние здоровья, физическое развитие каждого студента и распределяет его в одну из медицинских групп: основную, подготовительную или специальную.

Занятия в этих группах отличаются учебными программами, объемом и структурой физической нагрузки, а также требованиями к уровню освоения учебного материала.

Студенты, которые на основании медицинского заключения о состоянии здоровья, не могут заниматься физической культурой по программе для основной группы, относятся к специальной учебному отделению (СУО).

Учебные группы этого отделения комплектуются с учётом пола, характера заболевания и функциональных возможностей организма студентов.

Так их условно можно разделить на три подгруппы:

- **в группе «А»** занимаются студенты, имеющие заболевания сердечно – сосудистой системы, дыхательной системы, нарушения функции эндокринной и нервной систем, хронические синуситы и воспаления среднего уха, миопию.

- **в группе «Б»** объединены студенты с заболеваниями органов брюшной полости (ДЖВП, хр. холецистит, хр. гастрит, язвенная болезнь в стадии ремиссии, колит и др.) и малого таза (дисфункция яичников, гинекологические воспалительные заболевания и др.), с нарушениями жирового, водно-солевого обменов и заболеваниями почек.

- **в группе «В»** заболевания студентов связаны с нарушением опорно-двигательного аппарата и снижением двигательной функции.

Основные задачи физического воспитания студентов, отнесенных к СУО:

- укрепление здоровья, ликвидация или стойкая компенсация нарушений, вызванных заболеванием;
- улучшение показателей физического развития;
- освоение жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;

- постепенная адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- закаливание и повышение сопротивляемости защитных сил организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма студента с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучения правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;
- обучения способам самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера;
- соблюдение правил личной гигиены, рационального режима труда и отдыха, полноценного и рационального питания[3,6,10,11].

## 2 Общее понятие об осанке

Осанка — это не только привычное положение человека в покое и в движении, но и признак состояния здоровья, гармоничного развития опорно-двигательного аппарата, привлекательной внешности.

Осанка является видом двигательной активности. Сохранение при определённых условиях правильной, хорошо сбалансированной позы достигается за счёт её постоянной коррекции точно дозированными напряжениями многочисленных мышц тела. Поэтому в формировании правильной осанки успеха достигают, прежде всего путем укрепления мышечной системы, её разносторонней физической и физиологической тренировкой[1,4].

Человек, хорошо владеющий своим телом, умело управляющий мышцами, как правило, красиво ходит, осанка его характеризуется собранностью, стройностью и в то же время раскованностью. Такой человек высоко, красиво и прямо держит голову, плечи у него умеренно развернуты.

Осанка и психическое состояние человека взаимосвязаны. С одной стороны, осанка оказывает влияние на психофизиологические показатели, с другой стороны, состояние психики отражается на осанке. Известный английский исследователь Чарльз Дарвин в своей книге «Эмоции людей и животных» первый сформулировал «рефлекс осанки»: «Определенные движения и позы (иногда в значительной степени) способны вызывать соответствующие эмоции. Примите печальную позу, и через некоторое время вы будете грустить. Эмоции побуждают к движению, но и движения вызывают эмоции».

Пассивно-оборонительная поза характеризуется приподнятыми и сведенными вперед плечами, опущенной и выдвинутой вперед головой, сутулой спиной. При частом повторении такая поза может стать привычной, закрепленной в стереотипе осанки. Многие заболевания психоэмоциональной сферы (неврозы) связаны с состоянием опорно-двигательной системы в частности, с нарушением осанки.

Синдром хронической усталости - наиболее распространенное заболевание современного человека (его называют также неврастения, вегето-сосудистая дистония). Наиболее общий признак неврастении — ощущение постоянной усталости, головные боли, головокружение, учащенное сердцебиение ит.д. Люди, страдающие неврозами, всегда «зажаты», для них характерны неравномерное напряжение мышц и плохая осанка. Человек способен сознательно корректировать привычную осанку и выработанную годами манеру двигаться и тем самым освободиться от имеющихся проблем. Различные методы психосоматической коррекции эффективно помогают расслабить мышцы, снять излишнее напряжение. Мысли и тело человека неразрывно связаны, и изменения одного влечёт за собой изменение другого. Воздействуя на свои мысли, мы регулируем мышечное напряжение. Изменение положение тела способно привести к изменению эмоционального состояния.

Особо следует отметить первичные позиционные нарушения в подростковом возрасте. Так, юноши и девушки, под влиянием различных психоэмоциональных комплексов, деформируют осанку — выдвигают оба плеча вперед и «горбятся». В итоге запускается циклическая перестройка мышечных групп и формируется патологическая осанка. Плохая осанка, в свою очередь, способствует закреплению психоэмоциональных нарушений и формированию неврозов. Относительно понятие «осанка» существуют варианты

народной этимологии, не подтверждённые серьёзными этимологическими исследованиями. Таким образом, термин «осанка» применяется для обозначения привычной выправки (манере удерживать тело), главным образом в положении стоя. Он включает в себя правильное развитие изгибов позвоночника, грудной клетки, плечевого пояса и других сегментов тела, а также их взаимное расположение в вертикальном положении тела. Осанка — это привычное положение вертикально расположенного тела человека, обусловленное двигательным стереотипом, скелетным равновесием и мышечным балансом.

Осанка определена конституцией человека, его генотипом, то есть является врожденным свойством человека. Однако осанка способна к совершенствованию в процессе индивидуального развития человека (онтогенеза).

Осанка здоровых людей, несмотря на ряд индивидуальных особенностей, имеет типичную и устойчивую биомеханическую и инерционную структуру и определяется двигательным стереотипом, вариантом развития скелета, балансом мышц и особенностью высшей нервной деятельности, включая характер человека. Все это генотипически обусловлено. Чаще всего плохая осанка является результатом плохой привычки или заболевания.

В строгом научном понимании осанка — это способ построения биомеханической схемы тела человека в вертикальном положении. Это построение определяется комплексом безусловных рефлексов — двигательным стереотипом. Двигательный стереотип «выстраивает» из сегментов тела (естественно считаясь с законами гравитации) ту или иную конструкцию тела, в той или иной степени пригодную для сохранения вертикального положения и движения. В вертикальном положении сегменты тела (голова, грудь, торс, таз, ноги) выстраиваются относительно друг друга, образуя устойчивую конструкцию, способную противостоять инерционным силам, действующим на тело. Все это называется скелетным балансом.

Мышцы перемещают сегменты тела относительно друг друга. Но мышцы не должны и не могут находиться в состоянии длительного напряжения, поэтому тело стремится принять такое положение, при котором не требуется поддержка скелетной мускулатуры. Такое состояние называется мышечным балансом вертикальной позы. При удачном выравнивании не должно быть также нагрузки и на связочный аппарат, так как связки не способны к



длительному сопротивлению. Не только мышцы и связки, но и кости должны нагружаться в соответствии с их формой, нагрузка должна быть направлена строго вдоль «оси прочности». Иначе кость под влиянием длительной и привычной нагрузки будет вынуждена изменить свою форму в соответствии с условиями нагружения.

Перегрузка мышц, связок, костей при неправильном привычном выравнивании, при плохой осанке является причиной дискомфорта, боли, заболеваний скелета.

Значение осанки особенно велико у детей в период роста и формирования скелета. Неправильные привычные положения тела быстро приводят к деформациям позвоночника, грудной клетки, таза, нижних конечностей, включая стопы. Сколиотическая болезнь и плоскостопие — крайнее проявление такой неправильной нагрузки.

Следует отметить прямую связь осанки и телосложения. Форма позвоночника, грудной клетки не только наследуется, но и зависит от того сложного и крайне необходимого механизма построения вертикального положения тела человека и при стоянии, и при сидении, и при ходьбе или беге, именуемого осанкой. Реализуется важный закон биологии: «функция определяет форму».

Положение сегмента тела при движении существенно сказывается на эффективности двигательного действия. Например, трудно представить эффективное двигательное действие сутулого человека, его движения всегда неуклюжи и могут закончиться травмой.

Осанку рассматривают в самых разных аспектах: осанка и психическое здоровье, осанка и профессиональная карьера. В связи с этим, осанка является предметом изучения таких наук, как медицина, физическая культура, военное дело, театральное искусство, эстетика, эргономика, которые дают следующие определения осанки:

Осанка — это показатель здоровья и физической культуры человека. Хорошая осанка — эффективный и надежный путь профилактики и лечения таких болезней цивилизации, как боль в спине и остеохондроз позвоночника, а также важный фактор профессиональной карьеры и личной жизни.

Осанка — это свойство, присущее только человеку, результат эволюционного процесса — прямохождения. Выдающийся канадский физиолог Басмаджан так охарактеризовал значение этого процесса: «Среди млекопитающих человек, приобретя когда-то вертикальную осанку, обладает наиболее экономичными антигравитационными

механизмами. Затрата мышечной энергии при этой, казалось бы, наименее удобной позе, предельно экономична».

В процессе эволюции человека постепенно сформировались признаки прямохождения: сбалансированная посадка головы, S-образный позвоночник, сводчатая стопа, широкий таз, широкая и плоская грудная клетка, массивные кости нижних конечностей, ориентация лопаток во фронтальной плоскости. S-образный позвоночник является своеобразным амортизатором при осевых нагрузках (рис. 1).



Рисунок 1 - S-образный позвоночник-своеобразный амортизатор осевых нагрузок

Как известно, выделяют: изгиб вперед в шейном отделе - шейный лордоз, изгиб назад в грудном отделе — грудной кифоз, изгиб вперед в поясничном отделе — поясничный лордоз. За счет естественных изгибов увеличивается прочность позвоночника к осевой нагрузке.

При резких и чрезмерных нагрузках позвоночник как бы «складывается» в S-образную форму, предохраняя диски и связки позвоночника от травмы, а затем выпрямляется как пружина. Прямостоящий скелет позволяет человеку передвигаться, в отличие от других животных, на двух ногах, перенося вес с пятки на передний отдел стопы, что превращает каждый шаг в упражнение по балансированию. Нагрузка передаётся через большеберцовую кость. Точка опоры приходится на носок. Усилие создаётся ахиллесовым сухожилием, которое при сокращении мышц икры, поднимает пятку.

Своды стопы «гасят» инерционные нагрузки при приземлении, которые достигают - 200 % веса тела. Естественная, сбалансированная посадка головы, позволяет длинным осям орбит быть обращёнными вперёд. В процессе исторического развития человечество прошло сложный путь. С развитием цивилизации изменялись требования к опорно-двигательной системе. Если древние люди находились или в вертикальном, или в горизонтальном положении (охотились, собирали, воевали, лежали, отдыхая), то уже в 17 столетии 10 % населения выполняли сидячую работу. В 21 столетии число таких работников увеличилось до 90 %.

В процессе эволюции человек перестал зависеть от окружающей среды и стал приспосабливать среду к себе, и это не могло не сказаться на осанке. Изобретение скамьи, стула (это, вероятно, XV век) существенно изменило биомеханику человека, появилась новая проблема — «осанка сидящего на стуле». Современный человек большую часть своего времени проводит сидя на работе, дома, в транспорте, работая, обучаясь, отдыхая, ожидая, принимая пищу. Поза «сидя» оптимальная для выполнения конторской работы и обучения, является тяжким испытанием для опорно-двигательной системы. Именно в этой позе чаще всего страдает осанка. Именно длительная поза сидя является причиной боли в спине и причиной различных заболеваний.

Массовое школьное обучение - это прогрессивный исторический процесс, который имеет и обратную сторону — у 40-80 % детей выявляются нарушения осанки, а у 3-10 % из них — различные искривления позвоночника, главным образом, так называемые школьные сколиозы.

С развитием цивилизации изменяются содержание, организация и методы людского труда. Офисные работники — новая массовая профессия, численность которых составляет более 60 % всего работающего населения. Необходимость длительного соблюдения сидячей рабочей позы (работая за компьютером, с документами, с клиентами) приводит к росту числа заболеваний опорно-двигательной системы взрослого населения. Число таких заболеваний неуклонно растёт, они молодеют, и эта тенденция, вероятно, сохранится в обозримом будущем. Осанка является объектом исследования самых различных наук (эстетика, физиология, биомеханика, медицина, педагогика, физическая культура). Наиболее полно осанку изучают физическая культура и медицина.

Физическая культура рассматривает осанку комплексно: и как показатель физического развития и физического здоровья, и как фактор повышения эффективности движения, и как средство профилактики спортивного травматизма и заболеваний опорно-двигательной системы.

Медицина рассматривает осанку как показатель физического здоровья. Особенности осанки связаны, с одной стороны, с конституциональными условиями, с другой — с активной деятельностью мышц, находящихся под контролем психического состояния исследуемого.

Таким образом, осанку человека нельзя считать чисто соматическим показателем. Она является в известной степени также показателем психических особенностей человека. Каждый взрослый имеет определенную, свойственную только ему осанку, характерную для него так же, как, например, форма лица, цвет глаз и т. п. Оценка осанки — важная составная часть исследования больного. С плохой осанкой связаны многочисленные проблемы, начиная с детского возраста и до глубокой старости. Это и сколиотическая болезнь детей школьного возраста, и кифосколиозы подростков, и остеохондроз позвоночника у взрослых, а также тяжелые деформации скелета у пожилых людей и стариков. С плохой осанкой связаны не только заболевания позвоночника, но и заболевания суставов, стопы и внутренних органов.

Физиология рассматривает осанку как двигательный стереотип (то есть комплекс безусловных и условных рефлексов), который наследуется и совершенствуется в течение индивидуального развития и воспитания.

Биомеханика рассматривает осанку как комбинацию положений всех суставов и сегментов тела в данный конкретный момент времени. «Осанка - это застывшее движение». С точки зрения биомеханики, осанка определяется скелетным равновесием и характеризуется распределением центров тяжести отдельных сегментов тела. Осанка есть выражение и масштаб борьбы между силой тяжести и прямым положением тела. Осанка — комбинация положений всех суставов тела в данный конкретный момент времени. Осанка есть сочетание позиций всех суставов тела в некоторый данный момент, и статичное выравнивание тела лучше всего описывается в терминах позиций различных суставов и частей тела.

Школьное образование неразрывно связано с воспитанием и гигиеной осанки. «Осанка» обозначает врожденную манеру держать тело, особенно в положении стоя. Она включает в себя правильное формирование позвоночника, груди, плеч и других сегментов тела, а также их отношения друг к другу в вертикальном положении. Сидячая природа школьных занятий – первый и постоянный враг хорошей осанки. Из-за пренебрежительного отношения к физической культуре школьники переходят из класса в класс с сутулой спиной, выступающими лопатками, наклонённой головой и другими деформациями вызванными школьным обучением.

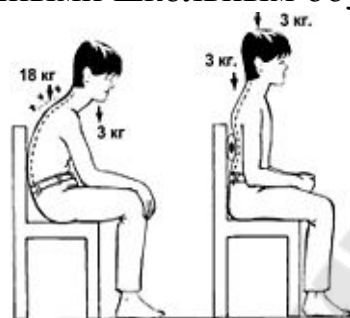


Рисунок 2. Сутулая осанка в положении сидя  
(справа изображена хорошая осанка)

Рассмотрим простой пример (рис 2). Как такую осанку оценил бы физиолог, врач, специалист в области физической культуры. Биомеханик обратил бы внимание на смещение центра тяжести головы вперед и на перегрузку верхне-грудного отдела позвоночника. Врач обратил бы внимание на возможность заболевания позвоночника в результате такой перегрузки. Специалист в области физической культуры прежде всего указал бы на то, что указанная поза недопустима как исходное положение для выполнения даже такого простого упражнения, как «поворот головы». При этом возможна травма шейного отдела позвоночника.

Процесс формирования осанки начинается в возрасте от 6 до 8 лет и продолжается до возраста от 17 лет до 21 года по мере созревания нервной системы и формирования устойчивого двигательного стереотипа. В этот период окончательно формируются изгибы позвоночника, своды стопы, выравниваются нижние конечности.

У маленьких детей осанки как таковой еще нет, физиологические изгибы позвоночника отсутствуют, вертикальная поза неустойчива. В процессе роста ребенка формируется

двигательный стереотип, и в младшем школьном возрасте появляются первые элементы сегментального выравнивания. Однако у детей 6 - 9 лет осанка неустойчива, мы видим избыточный прогиб поясничного отдела позвоночника, выступающий живот, торчащие лопатки — это норма для 6 - 9 летних детей. Устойчивая осанка формируется в среднем и старшем школьном возрасте. Окончательно формирование осанки происходит с прекращением роста скелета.

Возраст 8 - 17 лет — самый важный для формирования осанки период жизни, даже малейшее отклонение в развитии осанки могут привести к тяжелым деформациям позвоночника и конечностей, именно в этот период «закладываются» будущие болезни позвоночника и суставов. В этом же возрасте наиболее эффективны мероприятия по воспитанию осанки.

С возрастом связки становятся более жесткими, мышцы теряют эластичность, уменьшается подвижность суставов. К старости ухудшается и механизм управления осанкой (двигательный стереотип) по причине деградации нервной системы. В связи с этим способность сегментов тела к выравниванию ограничивается, осанка ухудшается, а возможность коррекции осанки снижается. В пожилом и старческом возрасте нарушается структура кости — возникает проблема, именуемая остеопороз, и связанная с этим процессом деформация скелета (прежде всего позвоночника). Самые неприятные проявления остеопороза — почти ничем не спровоцированные, «случайные» переломы позвоночника, из-за чего нередко образуется так называемый «вдовий горб», чудовищно искривляющий осанку. Возрастные изменения опорно-двигательного аппарата и нервной системы приводят к нарушению осанки, а плохая осанка в свою очередь способствует деформации скелета.

Неправильная осанка способствует развитию ранних дегенеративных изменений в межпозвоночных дисках и создает неблагоприятные условия для функционирования органов грудной клетки и брюшной полости.

В дошкольном и младшем школьном возрасте осанка имеет неустойчивый характер. В период усиленного роста тела ребенка в длину проявляется одновременное развитие костного, суставно-связочного аппарата и мышечной системы. Для сохранения статического напряжения мышц необходима их повышенная физическая работоспособность, а высокая лабильность связочного

аппарата позвоночника является фактором, затрудняющим формирование осанки.

Нормальная осанка характеризуется симметричным расположением частей тела относительно позвоночника. При этом центр тяжести расположен над линией, соединяющей оба тазобедренного сустава, проецируясь на уровне тела.

В связи с меняющимися пропорциями тела в разные возрастные периоды устойчивое вертикальное положение ребенка достигается разной степенью мышечных усилий и разным взаиморасположением частей тела. Осанка характеризуется следующими возрастными параметрами:

- Нормальная осанка дошкольника: туловище расположено вертикально, грудная клетка симметрична, плечи не выступают к переду или слегка выступают, живот выдается вперед, намечается поясничный лордоз. Ноги выпрямлены. Угол наклона таза для мальчиков и девочек от  $22^{\circ}$  до  $25^{\circ}$  соответственно.

- Нормальная осанка школьника: голова и туловище расположены вертикально, плечи горизонтальные, лопатки прижаты к спине. Физиологические изгибы позвоночника умеренно выражены, линия остистых отростков расположена по средней линии. Выпячивание живота уменьшается, но передняя поверхность брюшной стенки расположена кпереди от грудной стенки. Угол наклона таза увеличивается, приближаясь к цифрам взрослого человека. Отмечается разница в угле наклона таза у мальчиков и девочек ( $28^{\circ}$ - $31^{\circ}$ ).

- Нормальная осанка юноши и девушки: вертикальное расположение головы и туловища при выпрямленных ногах. Плечи опущены и находятся на одном уровне. Лопатки прижаты к спине. Грудная клетка симметрична. Молочные железы у девушек и околососковые кружки у юношей симметричны и находятся на одном уровне. Живот плоский, втянут по отношению к грудной клетке. Физиологические изгибы позвоночника хорошо выражены, у девушек подчеркнут лордоз, у юношей кифоз. В норме глубина лордоза в шейном и поясничном отделах позвоночника соответствует толщине ладони обследуемого. Отклонение этих показателей от нормы свидетельствует о нарушениях осанки или сколиозе. Остистые отростки расположены по средней линии. Треугольники талии хорошо выражены и симметричны.

В большинстве случаев дефекты осанки у детей встречаются в связи с нарушением условий ее формирования, как анатомических, так и физиологических. Влияя на организм растущего ребенка, дефектная осанка создает условия для проявления других патологических факторов. Вот почему для профилактики целого ряда ортопедических заболеваний важно устранить дефекты осанки. С другой стороны, дефекты осанки необходимо устранять в связи с неблагоприятными условиями функционирования внутренних органов. Дефектная осанка часто встречается у детей с хроническими бронхолегочными заболеваниями, болезнями мочевыводящей системы, а так же при других хронических заболеваниях внутренних органов[2,5,6,7].

### **3 Краткие анатомические данные**

Позвоночник представляет собой комплекс позвонков, соединенных межпозвоночными дисками и позвоночными суставами, укрепленными связками и мышцами. Благодаря мышечно-связочному аппарату, расположенному в основном по задней поверхности тел позвонков и мышц, главным образом разгибателям туловища, позвоночник удерживается в вертикальном положении.

В позвоночнике четыре изгиба: два направлены вперед и носят название шейного и поясничного лордоза, два направлены назад - грудного и крестцового кифоза. Поясничная кривизна образуется преимущественно благодаря работе подвздошных мышц, шейная кривизна - лестничной мышцы. Следствием появления шейного и поясничного лордоза является развитие между ними промежуточного изгиба позвоночника, т. е. грудного кифоза. Эти искривления взаимосвязаны, так что изменение одного из них ведет к изменению другого. Изгибы позвоночника развиваются к 6-7 году жизни, формирование их заканчивается к 19-20 годам.

Выраженность физиологических изгибов позвоночника зависит также от воздействия внешней среды: от условия быта в период детства и от условий труда в более зрелом возрасте. В зависимости от нагрузки или разгрузки позвоночника, длина его может изменяться в течение суток до 2 см. Под влиянием тяжести верхней половины тела высота дисков уменьшается, что ведет к укорочению и округлению позвоночника. Длительное лежание способствует выпрямлению позвоночника и сглаживанию грудного кифоза. Наиболее резко



выступающая часть шейного лордоза находится на уровне VI-VII шейных позвонков, вершина поясничного лордоза - на V поясничном позвонке, вершина грудного кифоза на V-VI грудных позвонках, вершина крестцового кифоза соответствует III крестцовому позвонку. Позвонки, составляющие позвоночный столб, разделяются на 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 4-5 копчиковых позвонков. Тела позвонков по направлению сверху вниз равномерно увеличиваются до V поясничного и 1 крестцового, после чего снова уменьшаются.

Наиболее подвижными отделами позвоночника являются шейный и поясничный, менее подвижными - грудной и крестцовый. Движения позвоночника возможны в трех плоскостях: в сагиттальной плоскости происходит сгибание и разгибание корпуса, во фронтальной - наклоны корпуса в стороны, в горизонтальной - вращение корпуса. Вращение позвоночника происходит в отрезке от IV до VII и от XI грудного до III поясничного позвонка. Амплитуда ротации в различных отделах позвоночника выражаются приблизительно в следующих цифрах: шейный отдел -  $90^\circ$ ; грудной отдел -  $80^\circ$ , поясничный отдел -  $5^\circ$ .

Вращательные движения в грудном отделе тормозятся расположением ребер, хотя суставные отростки позвонков, расположенные почти во фронтальной плоскости, способствуют ротации. Ротационные движения в поясничной области резко ограничены вследствие того, что суставные отростки позвонков расположены почти в сагиттальной плоскости. Вращательные движения существуют в незначительных пределах между 5 поясничным и 1 крестцовым позвонком.

Таким образом, амплитуда ротационных движений максимальна в шейном отделе позвоночника, меньше - в грудном и незначительна - в поясничном отделе[5,7,8].

#### **4 Виды нарушений осанки**

Нарушения осанки связаны, в основном, с изменением положения головы, плечевого пояса, позвоночника и таза (рис. 3, 4,).

Дефекты осанки могут быть в сагиттальных и фронтальных плоскостях. Различают следующие варианты осанки сагиттальной плоскости, при которых происходит изменение правильных соотношений физиологических изгибов позвоночника:

сутулость – увеличение грудного кифоза в верхних отделах при сглаживании поясничного лордоза;

А) нормальная осанка;

Б) «круглая спина» – увеличение грудного кифоза на всем отделе грудного позвоночника (рис. 3Б, 4б);

В) «вогнутая спина» – усиление лордоза в поясничной области (рис. 4в);

Г) «кругло-вогнутая спина» – увеличение грудного кифоза при увеличении поясничного лордоза (рис. 3Г, рис. 4г);

Д) «плоская спина» – сглаживание всех физиологических изгибов (рис. 3В, рис. 4е);

Е) «плосковогнутая спина» – уменьшение грудного кифоза при нормальном или несколько увеличенном лордозе (рис. 4д).

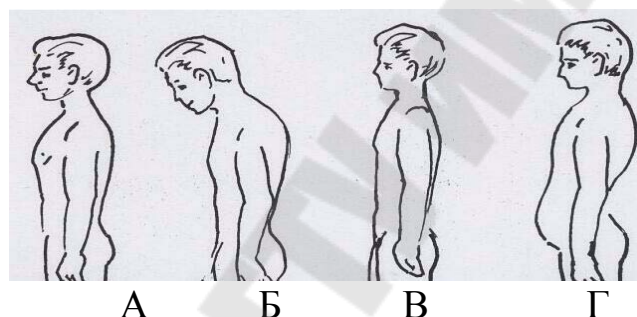


Рисунок 3. Виды осанок А - нормальная осанка; Б - круглая спина; В - плоская спина; Г – кругловогнутая спина.

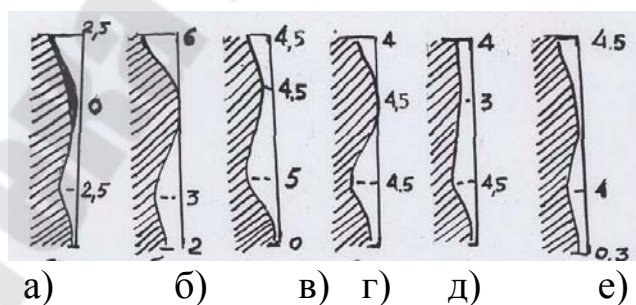


Рисунок 4. Виды осанок (на графике)

а - нормальные изгибы позвоночника; б - «круглая спина»;

в - «вогнутая спина»; г - «кругловогнутая спина»;

д - «плосковогнутая спина»; е - «плоская спина»

Для определения степени искривления позвоночника в сагиттальной плоскости производят следующие измерения глубины

изгибов позвоночника (в сантиметрах от отвеса, который прикреплен на затылке):

А) шейный лордоз – от шнура до наиболее удаленной шейной части позвоночника;

Б) поясничный лордоз – от шнура до наиболее удаленной части позвоночника;

В) крестцовая часть – от шнура до крестцовой части позвоночника.

Если шнур не касается грудного кифоза, то измеряется расстояние до спины. Различают три степени искривления позвоночника в сагиттальной плоскости. Чтобы определить, являются ли искривления уже установившимися, стойкими, ребенка просят после наклона вперед, выпрямиться.

Деформация 1 ст. – искривление позвоночника выравнивается до нормального положения при выпрямлении.

Деформация 2 ст. – искривление частично выравнивается при выпрямлении ребенка или при вися на гимнастической стенке.

Деформация 3 ст. – искривление не меняется при вися или выпрямлении ребенка.

Дефекты осанки во фронтальной плоскости не подразделяются на отдельные виды. Для них характерно нарушение симметрии между правой и левой половиной туловища. Позвоночный столб представляет собой дугу, обращенную вершиной вправо или влево. Определяется асимметрия треугольников талии, пояса верхних конечностей (лопатки плеч и голова наклонены в сторону) (рис. 5).

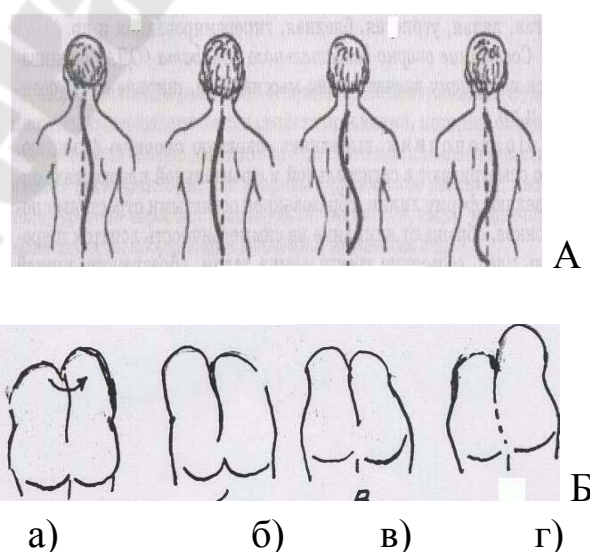


Рис. 5. Различные варианты сколиозов позвоночника

- А – выпрямленное положение;  
Б – положение наклона:  
а) правосторонний грудной сколиоз;  
б) левосторонний грудной сколиоз;  
в) S-образный сколиоз (лево-грудной, право-поясничной);  
г) S-образный сколиоз (право-грудной, лево-поясничной).

Сколиоз в начальной стадии, как правило, характеризуется теми же изменениями, что и нарушение осанки во фронтальной плоскости. Поэтому начальные формы сколиоза нередко принимают за нарушение осанки, или наоборот - сколиоз 1 степени относят к нарушению осанки. Главным отличительным признаком начального сколиоза является наличие торсии позвонков (скручивание позвонков вокруг вертикальной оси). Об этом свидетельствуют реберное выбухание по задней поверхности грудной клетки и появление мышечного валика в поясничной области (симптом Чаклина). Поэтому во всех случаях при нарушении правильной осанки необходимо поставить точный диагноз с помощью рентгенологического обследования.

Боковое отклонение позвоночника при функциональных нарушениях осанки во фронтальной плоскости нестойкое, оно может быть исправлено волевым напряжением мускулатуры или в положении лежа, так как отсутствуют признаки торсии позвонков.

Для определения фронтального искривления позвоночника и наблюдения в динамике производят следующие измерения:

- определение расстояния от средней линии до остистого отростка наиболее удаленного позвонка (отвес прикреплен к 7 шейному позвонку, голова наклонена вперед);
- расстояние от нижних углов лопаток до остистых отростков позвоночника (измеряется линейкой).

Определяются следующие расстояния:

- 1) 7-шейный позвонок (наиболее выступающий)- нижний угол левой лопатки (расстояние А);
- 2) 7-шейный позвонок - нижний угол правой лопатки (расстояние В);
- 3) расстояние между нижними углами лопаток (расстояние С).

При физиологически нормальной или исправленной при помощи физических упражнений осанке данные первого измерения равны данным второго. Если при повторных измерениях через 2-3

месяца расстояние между углами лопаток увеличится, это свидетельствует о нарушении осанки. Асимметрия нижних углов лопаток (разная длина расстояний А и В) свидетельствует о сколиотической осанке. Степень кифотической осанки и ее исправление под влиянием занятий физическими упражнениями определяют при помощи плечевого индекса:

Ширина плеч (см) \* 100 / Плечевая дуга (см)

Ширина плеч измеряется сантиметровой лентой спереди и равна расстоянию по прямой между плечевыми точками. Плечевая дуга измеряется сзади и равна расстоянию по дуге между этими же точками. Оценка плечевого индекса: до 89,9% и ниже - сутулость, от 90 до 100%- нормальная осанка.

Во всех случаях выявления нарушений осанки необходимо измерять длину нижних конечностей. Она определяется расстоянием от передней верхней подвздошной кости до верхушки наружной или внутренней лодыжки в положении лежа на спине. При определении полуокружности грудной клетки слева и справа измеряют сантиметровой лентой от остистых отростков позвоночника через нижний угол лопатки к 4-му межреберью у девочек, у мальчиков – по нижнему краю соска, к средней линии грудины. Измеряют величину треугольника талии с помощью линейки, высоту стояния подвздошных костей и угла наклона таза с помощью гониометра.

Кроме этого, при всех нарушениях осанки производится измерение гониометром позвоночника: наклоны вперед, назад, в стороны. Определяется статическая выносливость мышц спины и брюшного пресса.

Если есть асимметричность треугольника талии, отклонение остистых отростков от средней линии, асимметрия плеч, асимметрия лопаток, но нет реберного горба (то есть отсутствует торсия позвонков), то это – сколиотическая осанка. Подтверждается в положении лежа на животе и вися, при этом искривление исчезает.

При 1 степени грудного сколиоза на выпуклой стороне сколиоза лопатки и плечо выше оси плеч. Треугольник талии меньше чем на вогнутой стороне.

При 2 степени сколиоза, как правило, фиксируется мышечный валик в поясничном отделе.

При выявлении у детей нарушений осанки необходимо соблюдать следующие правила:

- Ребенок должен раздеться и снять обувь; необходимо, чтобы весь позвоночник был обнажен.

- Необходимо хорошее равномерное освещение осматриваемой части тела.

- Ребенок должен стоять свободно. Принять свою обычную позу (ноги выпрямлены, стопы параллельны, голову держать так, чтобы линия, соединяющая наружный угол глаза и козелок уха, была горизонтальна, тяжесть тела должна приходиться на середину стоп).

Деформация грудной клетки и позвоночника выявляется при осмотре во фронтальной плоскости (спереди и сзади), в положении наклона тела вперед.

При осмотре спереди определяется:

- 1) положение головы (наклоны в стороны);
- 2) уровень плеч;
- 3) форма грудной клетки (цилиндрическая, коническая, бочкообразная, плоская клиновидная, воронкообразная и др.);
- 4) неравномерное развитие одной из сторон грудной клетки;
- 5) наличие асимметрии в высоте костей таза;
- 6) формы нижних конечностей (прямые, Х-образные, О-образные);
- 7) формы и положения стоп;
- 8) степень развития мускулатуры.

При осмотре в профиль определяется:

- 1) положение головы (наклоны вперед);
- 2) формы грудной клетки;
- 3) выраженность деформации одной из сторон грудной клетки;
- 4) выраженность физиологических изгибов в сагиттальной плоскости.

При осмотре сзади определяется:

- 1) общий наклон туловища в стороны;
- 2) положение головы (наклон в стороны);
- 3) симметричность надплечий;
- 4) положение лопаток по отношению к позвоночнику, расстояние от внутреннего края лопаток до позвоночника, уровень углов лопаток;
- 5) одинаковость формы величины подмышечных складок слева и справа;
- 6) отклонения позвоночника от средней линии вправо и влево;

- 7) наличие реберного выбухания и мышечного валика визуально и пальпаторно;
- 8) наличие асимметрии в высоте костей таза;
- 9) форма нижних конечностей;
- 10) степень развития мускулатуры;
- 11) симметричность подъягодичных складок и подколенных ямок[6,8,9].

## **5 Развитие сколиоза**

Сколиозом называется искривление позвоночника во фронтальной плоскости (боковое искривление). Сколиоз рассматривают как общее заболевание организма, вовлекающее в процесс все органы, но наиболее серьезно при этом поражается костная и мышечная системы позвоночника.

Сколиоз встречается гораздо чаще, чем об этом думают. По последним данным у 40% обследованных школьников старших классов выявлено нарушение статики, требующее лечения.

При профилактических осмотрах детей, проводимых врачами-ортопедами, врачами врачебно-физкультурных диспансеров различных регионов страны, сколиозы регистрируются до 6%, а нарушение осанки до 35-65% в различных возрастных группах.

Сколиоз развивается, по преимуществу, в период роста скелета: в 6-7 лет и 12-15 лет, девочки заболевают в 4-5 раз чаще.

При сколиозах 1 ст. при своевременном лечении (лечебная физкультура, массаж, физиотерапия, ортопедические пособия) в 80% случаев процесс стабилизируется.

Исходя из вышеизложенного, становится очевидной проблема создания эффективной системы раннего выявления патологии позвоночника.

Название сколиоз получает по уровню изгиба: шейный, грудной или поясничный и соответственно выпуклой стороны искривления.

Сколиоз может быть простым или частичным, с одной боковой дугой искривления, и сложным - при наличии нескольких дуг искривления в разные стороны и, наконец, тотальным, если искривление захватывает весь позвоночник. Он может быть фиксированным и нефиксированным, исчезающим в горизонтальном положении, например при укорочении одной конечности. Одновременно со сколиозом обычно наблюдается и его торсия, т. е.

поворот вокруг вертикальной оси, причем тела позвонков оказываются обращенными в выпуклую сторону, а остистые отростки - в вогнутую. Торсия способствует деформации грудной клетки и ее асимметрии, внутренние органы при этом сжимаются и смещаются.

Начальные явления сколиоза могут быть обнаружены уже в раннем детстве, но в школьном возрасте (10-15 лет), он проявляется наиболее выражено.

Этиологически различают сколиозы врожденные (по В. Д. Чаклину), в основе которых лежат различные деформации позвонков: недоразвитие, клиновидная их форма, добавочные, диспластические и идиопатические позвонки.

К приобретенным сколиозам относятся:

1) ревматические, возникающие обычно внезапно и обуславливающиеся мышечной контрактурой на здоровой стороне при наличии явлений миозита или спондилоартрита;

2) рахитические, которые очень рано проявляются различными деформациями опорно-двигательного аппарата. Мягкость костей и слабость мышц, ношение ребенка на руках (преимущественно на левой), длительное сидение, особенно в школе - все это способствуют проявлению и прогрессированию сколиоза;

3) паралитические, чаще возникающие после детского паралича, при одностороннем мышечном поражении, но могут наблюдаться и при других нервных заболеваниях;

4) привычные, на почве привычной плохой осанки (часто их называют «школьными»), так как в этом возрасте они получают наибольшее выражение). Непосредственной причиной их могут быть неправильно устроенные парты, рассаживание школьников без учета их роста и номеров парт, ношение портфелей с первых классов, держание ребенка во время прогулки за одну руку и т. д.

Наиболее высок интерес к диспластическому сколиозу, которым поражены 7-8% детей. Диспластический сколиоз генетически обусловленное заболевание, характеризующееся искривлением позвоночника во фронтальной плоскости с торсией. Со времени освоения ребенком вертикального положения тела вследствие слабости соединительной ткани фиброзного кольца диска происходит разволокнение этого кольца и постепенное смещение пульпозного ядра диска. Появляется наклон вышележащего позвонка, но организм-саморегулирующаяся система - пытается восстановить горизонтальность вышележащего позвонка путем напряжения



межпоперечных и остисто-поперечных мышц с одной стороны. Такое асимметричное воздействие на тело позвонка приводит в процессе роста к формированию торсии (скручиванию) тела позвонка. При этом происходит и постепенная деформация ребер, головки которых сочленяются с поперечными отростками тел, и при скручивании тела позвонка образуется реберное выбухание. Реберное выбухание является клиническим эквивалентом торсии тел позвонков. В период «скачков» роста в 6-7 лет и особенно в пубертатный период деформация позвоночника значительно увеличивается.

При более благоприятном состоянии соединительной ткани скручивание тел позвонков формируется медленно, и клинически торсия может быть обнаружена у детей только в пубертатный период, когда рост ребенка в 4-5 раз интенсивнее. Деформация позвоночника может увеличиваться с возрастом скелета, который можно определить по методике Риссера по окостенению гребней подвздошных костей. Первый менструальный цикл у девочек совпадает, как правило, с появлением зоны окостенения росткового хряща скелета - тест Риссера 1. Окончание бурного роста - тест Риссера 3, с ним и прекращается прогрессирование сколиоза. Оценка результатов лечения допустимо только по состоянию на тест Риссера- 3.

Многолетние наблюдения и изучение эволюции сколиоза позволили сделать три основополагающие выводы:

1. Торсия позвонков является основным компонентом сколиоза, без торсии нет сколиоза. Однако боковое искривление позвоночника есть лишь нарушение осанки, обусловленное слабостью мышц, никогда не переходящее в сколиоз.

2. Сколиоз проявляется в детском возрасте, обычно до 6 лет и первым симптомом его является торсия. Нет разных периодов возникновения сколиоза. Предлагаемая рядом авторов классификация сколиоза как детский, подростковый, юношеский на самом деле основан на возрасте возникновения, а не на возрасте выявления сколиоза.

3. Деформация позвоночника развивается по определенным законам, и знание их дает возможность прогнозировать течение болезни.

Клинические и лабораторные исследования доказывают единство происхождения и патогенеза диспластических, идиоматических и врожденных сколиозов, в основе которых лежит системная патология соединительной ткани, накопление

гликозоаминогликанов, накопление гексуроновых кислот, пониженное содержание гиалуроновой кислоты и т. д. В результате соединительная ткань теряет свою прочность, эластичность. Ослабление соединительно-тканых структур происходит в той или иной степени во всех системах организма. Поэтому у больных сколиозом нередко такие проявления, как дисплазия тазобедренных суставов, челюстно-лицевые аномалии, плоскостопие, дистония, аномалии желчевыводящих и мочевыводящих путей, изменения в нервной системе.

Прогнозирование сколиоза зависит от следующих факторов:

1) Возраст проявления сколиоза. Чем раньше проявляется сколиоз и клинически определяется прогрессирование деформации, тем больше возможность увеличения искривления и тем хуже прогноз.

2) Локализация первичной дуги - тип сколиоза. Наиболее злокачественным течением отличается грудной и комбинированный сколиоз.

3) Пубертатный период, во время которого происходит бурный рост скелета. Этот период можно считать «злейшим врагом» ребенка. С его началом течение сколиоза резко ухудшается. При отсутствии лечения скорость прогрессирования искривления позвоночника в пубертатный период увеличивается в 4-5 раз, что объясняется интенсивным ростом скелета. Поэтому важен контроль роста ребенка. С его окончанием прогрессирование сколиоза прекращается. Длится пубертатный период 4 года. Начинается период полового созревания с набуханием грудных желез у девочек и увеличением тестикул у мальчиков. Затем появляется оволосение в лобковой и подмышечных областях и лишь затем менструация у девочек и поллюции у мальчиков. В это время появляется ядро окостенения в ростковом хряще гребня тазовой кости (тест Риссера 1). Появление и развитие ядер окостенения сами по себе не влияют на течение сколиоза, но имеет большое значение, так как завершение окостенения (тест Риссера 3) свидетельствует об окончании усиленного роста позвоночника и, следовательно, прогрессирования сколиоза. Пользуясь тестом Риссера, мы можем определить для каждого ребенка, сколько времени предстоит расти его позвоночнику, и тем самым уточнить период возможного прогрессирования.

4) Выраженность торсии. Даже при небольшой дуге искривления позвоночника, особенно у маленьких детей, торсия 10 градусов и более прогностически неблагоприятна.

5) Выраженность диспластических черт развития. Наиболее часто отмечается асимметрия глазных щелей, носогубных складок, анизокория, отклонение языка от средней линии, вегетативные расстройства в виде потливости, изменения дермографизма, ночной энурез, гипертрихоз. К признакам дисплазии следует отнести высокое сводчатое небо, аномалии прикуса, слабость связочного аппарата суставов, плоскостопие, а на рентгенограммах-сакрализацию или люмболизацию, недоразвитие XII пары ребер или наличия добавочных ребер, несращение дужек позвонков.

6) Контрактура подвздошно-поясничной мышцы. Наличие контрактуры свидетельствует о прогрессирующей форме сколиоза. При сколиозе, когда имеет место патология соединительной ткани и эластичность нарушена, мышцы могут оставаться короткими. Выявляют это приемом Томаса, прижимая колено одной из ног к животу. Если есть укорочение этой мышцы с другой стороны, то нога сгибается. Тогда при вертикальном положении ребенка происходит наклон таза вперед, увеличивается поясничный лордоз, ротация поясничного отдела позвоночника и наклон в сторону укороченной мышцы, что способствует увеличению деформации. Само по себе укорочение мышцы не вызывает сколиоза, но следующий за этим укорочением наклон таза вперед и поясничный лордоз увеличивает физиологически грудной кифоз, вызывают нарушение осанки.

7) Нестабильность позвоночника увеличивает искривление позвоночника.

8) Деформация позвонков.

9) Сглаженность физиологических изгибов позвоночника.

10) Остеопороз (по рентгенограмме) на вершине дуги искривления.

Независимо от начальной причины возникновения сколиоза существенными моментами, способствующими развитию искривления в период школьной жизни, является отсутствие профилактического режима в школе и в домашних условиях. Чаше сколиоз развивается вследствие биомеханических нарушений в опорно-двигательной системе позвоночника.

Неправильная поза детей при учебных занятиях вызывает изменение тонуса связочно-мышечного аппарата, приводит его в

состояние ослабления и быстрого утомления. Частое состояние с опорой на одну ногу, ношение портфелей с книгами в одной руке, сон на боку в мягкой постели с согнутым корпусом еще больше нарушают равновесие мышечной тяги и ведут к неравномерному распределению нагрузки на позвоночник и мышцы спины. Таким образом, создаются условия для развития искривления позвоночника и нарушения осанки.

Ослабленные мышцы спины, плохая осанка, выступающие лопатки являются предвестниками появления сколиоза и расцениваются как предсколиотическое состояние.

Позвоночный столб и окружающий костно-мышечно-связочный аппарат следует рассматривать как единую целостную систему: достаточно измениться одному из звеньев цепи, чтобы эти изменения сейчас же отразились на соседних звеньях. Таким толчком может служить ослабление группы мышц или даже одной мышцы.

В начальных степенях сколиоза асимметрия тонуса мышц выражена незначительно. В дальнейшем связочный аппарат на вогнутой стороне укорачивается, делается ригидным, на выпуклой стороне - растянутым. Развитие сколиоза происходит в двух направлениях: в направлении бокового наклона позвоночника - инфлексия и его поворота - торсия. Физиологические изгибы его остаются выраженными до тех пор, пока сохраняются эластичные свойства окружающих тканей и не изменяется структура самих позвонков. Нарушение этих свойств вызывает уменьшение сопротивляемости позвоночника. Ранним симптомом такого состояния является быстрая утомляемость мышц спины, отражающаяся на общей работоспособности.

Касаясь механизма торсии, следует указать, что позвонки при вращении вправо или влево подчиняются определенным закономерностям: при правосторонних сколиозах поворот совершается по часовой стрелке, при левосторонних - против часовой стрелки, независимо от того, в каком отделе образуется сколиоз. В процессе развития торсии позвонки поворачиваются таким образом, что тела их обращены передними частями в сторону выпуклости, а задними - в сторону вогнутости.

Поперечный отросток на стороне вогнутости направляется кпереди и книзу, увлекая за собой мышцы, а на стороне выпуклости - кзади и кверху, отодвигая прилегающие мышцы и образуя мышечный валик вследствие постоянного давления и раздражения поперечными

отростками (В. Д. Чаклин, 1957). Остистые отростки направлены в сторону вогнутости. Таким образом, в связи с вращением позвонков, влекущим за собой поворот поперечных отростков, кроме образования мышечного валика на стороне сколиоза, происходит западание мышц и ребер на противоположной стороне. Степень торсии позвонков определяется точнее при наклоне корпуса вперед, когда в грудном отделе ярче выражен реберный горб, а в поясничном - мышечный валик.

Развитие торсии резко изменяет соотношение частей тела и нарушает параллелизм плоскостей надплечий и таза. При нормальном строении позвоночника эти плоскости параллельны, расположены перпендикулярно отвесу, совпадающему с линией остистых отростков.

Двойное движение позвонков (инфлексионное и торсионное) изменяет форму грудной клетки, так как происходит вращение корпуса вокруг вертикальной оси с отклонением назад половины грудной клетки на стороне сколиоза. При перемещении поперечных отростков ребра следуют за ними. На выпуклой стороне сколиоза ребра расходятся, формируется реберный горб. В результате этого лопатка отодвигается ребрами кнаружи и кверху и своим акромиальным отростком оказывает давление на ключицу, вследствие чего ключица на этой стороне укорачивается, точки прикрепления большой и малой грудных мышц сближаются, мышцы сокращаются, а в дальнейшем переходят в состояние контрактуры. На вогнутой стороне сколиоза образуется впадина. Ребра, повторяя ход поперечных отростков, смещаются вперед и сближаются к центру дуги. Промежутки между ними уменьшаются, что ведет к сокращению межреберных мышц. Одновременно в процесс вовлекаются ромбовидная, трапециевидная и подлопаточная мышцы, которые смещают лопатку в область западания. Ребра в задней половине выпрямлены и изгибаются только спереди, благодаря чему они соединяются с грудиной, образуя передний реберный горб (В. Н. Мошков, 1949).

В результате наступившей деформации появляется асимметрия линий надплечия с разницей в высоте стояния лопаток (выше на стороне сколиоза) и неравномерностью треугольников талии. Косое положение таза, который, как правило, опущен на стороне поясничного сколиоза. При такой деформации ярче выражена

асимметрия тонуса мышц, ведущая к уменьшению функциональных возможностей позвоночника.

Участие мышц в торсии позвоночника: в поясничном отделе - внутренняя косая мышца с одной стороны и наружная косая мышца живота противоположной стороны тела действуют в таких случаях как синергисты. Этому способствуют некоторые мышцы спины как, например, задняя нижняя зубчатая, подвздошно-реберная, полуостистая. Ротация грудной клетки и позвоночника обусловлена преимущественно сокращением передней зубчатой мышцы, грудных мышц и верхней части трапецевидной. Из более глубоких мышц в ротации участвуют вращательные мышцы, квадратная мышца поясницы и многораздельная.

В сколиотической болезни, в развитии деформации позвоночника принимает участие несколько взаимосвязанных факторов. По-видимому, первичные изменения происходят в межпозвоночных дисках, где в силу обменных нарушений соединительной ткани возникают дистрофические процессы, приводящие к смещению диска. Пораженный диск смещается в выпуклую сторону, давая начало биомеханическим нарушениям. Дальнейшее развитие и прогрессирование сколиоза происходит при активном участии нервно-мышечной системы. Так, смещение студенистого ядра изменяет условия равновесия. Паравертебральные мышцы, осуществляющие антигравитационную функцию, т.е. работу по удержанию тела в вертикальном положении, действуют в разных условиях на стороне выпуклости и вогнутости позвоночника. Разная активность мышц приводит к изменению конфигурации отростков, к которым они прикрепляются, и к постепенному изменению формы растущего позвонка.

В процессе компенсации имеющегося искривления позвоночника и отклонения центра тяжести тела от устойчивого состояния происходят отклонения головы, смещения таза, а затем под влиянием односторонней тяги мышц формируется противоискривления позвоночника над основной дугой и под ней.

Классификация сколиотической болезни имеет цель более четко определить задачу и схему лечения при каждом варианте заболевания.

А. И. Казьмин (1981) предлагает разделить сколиотическую болезнь по патогенетическому признаку, выделяя основной патогенетический фактор, формирующий сколиоз. В зависимости от

этого сколиозы делятся на 3 группы: дискогенные, гравитационные и миотические. Дискогенные сколиозы формируются на почве дисплазии позвоночника, при которых студенистое ядро межпозвоночного диска первично смещается, вследствие чего возникают все последующие звенья сколиотической болезни. Исход и прогноз в основном определяются состоянием мышц позвоночника и туловища. Пока паравертебральные мышцы способны противодействовать нарушению равновесия тела при изменениях в межпозвоночных дисках и позвонках, прогрессирования сколиоза не происходит. С потерей мышечной компенсации искривления, когда антигравитационная функция начинает выполняться связочным аппаратом позвоночника, сколиоз начинает прогрессировать.

Гравитационные сколиозы возникают вследствие нарушения симметрии тела ребенка относительно позвоночника: при кривошее, грубых односторонних рубцах, перекосе таза, укорочении мышц на одной стороне позвоночника. При таких сколиозах эффективность лечения может быть весьма высока.

Миотические сколиозы возникают при функциональной недостаточности мышц туловища вследствие поражения нервной системы при церебральных инфекциях, миопатии, полиомиелите и т.д. Дисфункция мышц при этой группе сколиотической деформации становится пусковым механизмом нарушения статики.

Большое значение имеет разделение сколиозов по уровню поражения: шейно-грудной сколиоз (вершина искривления на уровне 4-5 грудных позвонков). При таком типе сколиоза консервативное лечение не всегда успешно. При грудном сколиозе (вершина искривления 8-9 грудных позвонков). При таком типе сколиоза у большинства наблюдается прогрессирование болезни, сравнительно быстро возникают деформации грудной клетки, реберный горб. Характерны выраженные функциональные нарушения внешнего дыхания и кровообращения. Пояснично-грудной (искривления 1-2 поясничных позвонков) медленно прогрессирует, не сопровождаясь значительными нарушениями функции дыхания и кровообращения. Характерны рано возникающие боли в области деформации.

Комбинированный сколиоз имеет две первичные дуги искривления- на уровне 8-9 грудных и 1-2 поясничных позвонков, это S-образный тип сколиоза. Заболевание склонно к прогрессированию, проявляется не только изменениями в позвоночнике и статике, но и нарушениями функции внешнего дыхания и кровообращения. Для

этого вида сколиоза характерна боль в пояснично-крестцовой области. Этот тип сколиозов чаще наблюдается при диспластических процессах.

В зависимости от тяжести деформации сколиозы приняты классифицировать на 4 степени .

1 степень – рентгенологически определенный угол отклонения (в положении лежа) не превышает  $10^\circ$ , торсионные изменения слабо выражены - отклонение остистых отростков на рентгенограмме от средней линии и незначительная асимметрия корней дуг. Клинические проявления сколиоза наиболее выражены в положении стоя, при нагрузке, асимметрия положения тела уменьшается, но полностью не исчезает.

2 степень – угол отклонения первичной дуги сколиоза от  $11^\circ$  до  $30^\circ$ , появляется компенсаторная дуга – противоискривление выше (ниже) первичной. Торсионные изменения отчетливо выражены не рентгенологически, а клинически: мышечный валик, реберное выпячивание.

3 степень – угол отклонения первичной дуги от  $31^\circ$  до  $60^\circ$ , на вершине искривления рентгенологически определяется клиновидные позвонки. Торсионные изменения резко выражены, проявляется в значительной деформации грудной клетки и наличие реберного горба. Все изменения позвоночника и грудной клетки носят стойкий характер.

4 степень – тяжелейшая деформация с обезображиванием туловища.

Прогрессирования бокового отклонения позвоночника и скручивание его по оси с изменением конфигурации позвонков и ребер приводит к образованию кифосколиоза. У занимающихся отчетливо выражены передний (задний) реберные горбы, деформация таза, скованность движений и позвоночника. Угол основного искривления от  $61^\circ$  до  $90^\circ$ [1,4,6,7,9].

## **6 Особенности лечебной физической культуры при нарушениях осанки**

Мышечная система играет весьма важную роль в развитии организма. Эта роль объясняется существенным влиянием энергетических и пластических процессов в работающих мышцах на функциональные системы и морфологические структуры организма.



Необходимо учитывать, что масса поперечно-полосатой мускулатуры составляет от 25 до 33%.

Для благополучия организма мало обеспечить приток достаточного количества энергетических и пластических веществ при рациональном питании. Нормальное развитие организма и усвоение питательных веществ, а также нормальное морфологическое его развитие возможны лишь при высоком уровне расхода энергии, сбалансированным с уровнем притока питательных веществ. Именно мышечная деятельность, в том числе в виде физических упражнений, дает возможность оптимального для организма уровня траты энергии. Влияние движений и физических упражнений проявляется всесторонне. Оно прежде всего проявляется в двух ведущих системах организма, сердечно-сосудистой и дыхательной. В работающих мышцах усиливается кровоснабжение. Причиной этих изменений является необходимость энергетического обеспечения работающих мышц путем восстановления и обновления аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Это вещество отдает необходимую для мышечной работы энергию при разрыве фосфатных связей. Процесс этот обратим, поэтому в организме имеется возможность построения молекул АТФ из составных частей с аккумуляцией энергии, выделяющейся при окислительных процессах во время сгорания пищевых веществ, в первую очередь углеводов.

Итак, для синтеза и ресинтеза АТФ, для энергетического обеспечения работы в мышечную ткань должны в значительном количестве поступать питательные вещества и кислород. Именно эта увеличенная потребность в питательных веществах и кислороде вызывает физиологическое изменение, как кровоснабжения, так и кровообращения. При напряженной мышечной работе, кровоснабжение за счет раскрытия добавочных капилляров может увеличиться в 50-70 раз. Естественно, что столь резкое возрастание кровоснабжения одного из органов не может не отразиться на других: происходит перераспределение кровоснабжения, но и одновременно увеличение кровообращения за счет работы сердца. Постепенно в процессе двигательных навыков у занимающихся вырабатываются новые рефлексы на кровообращение. Работа мышц тренирует сердечно-сосудистую систему, увеличивая ее функциональную возможность, обеспечивая быстрое приспособление кровообращения и кровоснабжение к потребностям организма. Изменения аналогичного порядка происходят в дыхательной системе. При

мышечной работе, дыхательная система обеспечивает усиление притока кислорода и выведение углерода диоксида (углекислого газа). Показатели дыхания увеличиваются, так возрастает жизненная емкость легких, максимальная вентиляция, бронхиальная проходимость.

Противопоказаны физические упражнения, увеличивающие гибкость позвоночника и приводящие его к перерастяжению. Комплекс средств ЛФК, применяемых при консервативном лечении сколиоза, включает: лечебную гимнастику; упражнения в воде; массаж; элементы спорта.

Регулярно с занимающимися должны проводиться занятия лечебной физической культурой как в группе, так и индивидуально. ЛФК сочетается с режимом сниженной статической нагрузки на позвоночник. Методика ЛФК определяется также степенью сколиоза: при сколиозе 1, 2, 3, 4 степени она направлена на повышение устойчивости позвоночника (стабилизацию патологического процесса), при сколиозе начиная со 2 степени также на коррекцию деформации.

Коррекция сколиоза при выполнении физических упражнений достигается изменением положения плечевого, тазового пояса и туловища больного. Упражнения должны быть направлены на коррекцию искривления позвоночника во фронтальной плоскости. Упражнения лечебной гимнастики должны служить укреплению основных мышечных групп, поддерживающих позвоночник, мышц, выпрямляющих позвоночник, косых мышц живота, квадратных мышц поясницы, подвздошно-поясничных мышц и др. Из числа упражнений, способствующих выработке правильной осанки, используются упражнения на равновесие, балансирование, с усилением зрительного контроля и др.

Занимающимся с нарушением осанки, кроме лечебных процедур ЛФК, назначаются еще гидромассажные ванны, пузырьковые ножные ванны, дыхательная гимнастика. Лечебная гимнастика для каждого занимающегося подбирается индивидуально. В группах должны быть организованы: спортивный уголок, зеркало, стена для коррекции осанки и информационный уголок для родителей. В каждой группе должна быть подобрана мебель в соответствии с ростовыми показателями детей. Для детей с нарушениями сводов стоп кроме процедур, ЛФК, заказывается ортопедическая обувь, что способствует правильной установке стопы.

Рекомендуется заниматься плаванием стилем «басс» после предварительного курса обучения.

Профилактика сколиоза предусматривает соблюдение правильной осанки на протяжении всего дня.

При длительном сидении необходимо знать следующие правила:

- заниматься 30 мин сидя, 40-50 мин лежа;
- сидеть неподвижно не дольше 20 минут;
- стараться вставать как можно чаще. Минимальная продолжительность такого «перерыва» 10 секунд.
- сидя, как можно чаще менять положение ног: ступни вперед, назад, поставь их рядом, потом наоборот, разведи и т.д.;
- стараться сидеть «правильно»: сядь на край стула, чтобы колени были согнуты точно под прямым углом, идеально выпрями спину и, если можно, сними часть нагрузки с позвоночника, положив прямые локти на подлокотники;
- принять на полу стойку на коленях и вытянутых руках.

Утренняя гимнастика, оздоровительная тренировка, активный отдых – это необходимый каждому человеку двигательный минимум и складывается он из ходьбы, бега, гимнастики и плавания.

Помимо упражнений общеукрепляющего, оздоровительного характера, есть и немало специальных, например, для укрепления мышц брюшного пресса, груди, улучшения осанки. Эти упражнения позволяют в какой-то степени исправлять недостатки фигуры, позволяют лучше владеть своим телом. Выполнять их можно в любое удобное время: вместе с комплексом утренней зарядки; оздоровительной тренировки; во время обеденного перерыва; во время воскресной прогулки за город.

Правильная осанка делает нас не только более привлекательными, но и во многом способствует нормальному функционированию всех органов и систем организма, является профилактикой сколиоза[2,4,6,10].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы коррекции и поддержания правильной осанки были и остаются одними из наиболее приоритетных при работе со студентами специальных медицинских групп. Плохая осанка, искривленный позвоночник, не только портят фигуру, но и существенно снижают жизненные функции организма, его работоспособность.

В целом, хотелось бы отметить, что состояние здоровья наших учащихся не стабильно и с каждым годом изменяется в сторону ухудшения. Это вызывает тревогу и мотивирует нас к поиску новых подходов в образовательном процессе, ведь наша непосредственная задача выпустить на рынок труда не только квалифицированных, но в первую очередь и физически и функционально здоровых специалистов.

Пособие создано с целью привлечь внимание к данной проблеме, убедить студентов в необходимости следить за осанкой, помочь подобрать корректирующие упражнения, обозначить методику их проведения, воспитать устойчивую мотивацию на ведение здорового образа жизни, что создаст предпосылки к гармоничному физическому развитию и улучшит состояние здоровья.

## Список использованной литературы

1. Епифанов, В.А. Восстановительное лечение при повреждениях опорно-двигательного аппарата / В. А. Епифанов, А.В. Епифанов - Москва: Авторская академия, 2009.- 480 с.
2. Епифанов, В.А. Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации / В. А. Епифанов, М.С. Петрова, А.В. Епифанов - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022.- 896 с.
3. Калюжнова, И. А. Лечебная физкультура/ И. А. Калюжнова, О. В. Перепелова – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 349 с.
4. Левков, В.Ю. Осознанная коррекция сколиоза и нарушений осанки. Научно-практическое руководство /В.Ю. Левков, Б.А. Поляев — Москва, 2020. - 144с.
5. Михайловский, М.В. Современная концепция раннего выявления идиопатического сколиоза // Вестн. травматол. и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2005. – № 1. – С. 3 – 10.
6. Попов, С. Н. Физическая реабилитация: Учебник для студентов высших учебных заведений/ С.Н. Попов– Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.–603 с.
7. Сампиев, М.Т. Сколиоз / М.Т. Сампиев, А.А. Лака, Н.В. Загородний. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 144 с.
8. Тесаков, Д.К. Рентгенологическая оценка сколиотической деформации позвоночника в сагиттальной плоскости / Д.К. Тесаков, Д.Д. Тесакова // Проблемы здоровья и экологии. – 2008. – №: 2. – С. 95 – 100.
9. Тесаков, Д.К. Рентгенологическая оценка ротации позвоночника при его сколиотической деформации / Д. К. Тесаков, Д. Д. Тесакова // Военная медицина. – 2007. – №: 4. – С. 50 – 53.
10. Тимошенко, В. В. Физическое воспитание студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья/ В.В. Тимошенко, А. Н. Тимошенко, Н. Н. Филиппов – Мн.: БГПУ, 2005. – 135 с.
11. Фурманов, А. Г. Оздоровительная физическая культура: учебник/ А. Г. Фурманов, М. Б. Юспа - Мн.: Тесей, 2003.- 528 с.

## Приложение

### Комплекс упражнений для формирования правильной осанки

- 1) И.п. - сидя упор сзади, 1 - поднимание прямой левой ноги вверх, 2 - вернуться в и.п.
- 2) И.п. - то же, другой ногой.
- 3) И.п. - то же. 1 - отведение прямой ноги в левую сторону, 2 – и.п., 3 – 4 - то же.
- 4) И.п. - сидя, упор сзади. 1 - подтягивание согнутой левой ноги к груди, 2 - и.п.
- 5) И.п. - сидя, упор сзади. 1 - подтягивание согнутой правой ноги к груди, 2 - и.п.
- 6) И.п.- лежа на спине, руки за голову. 1-неполное поднимание туловища вверх, 2- и.п., 3- 4 - то же.
- 7) И.п. - лежа на спине, руки за головой. 1 - неполное поднимание туловища влево, 2 - принять и.п., 3 – 4 - то же.
- 8) И.п.- лежа на спине, руки за головой. 1 - неполное поднимание туловища вправо, 2 - принять и.п., 3 – 4 - то же.
- 9) И.п. - лежа на спине, руки вдоль туловища. 1 - поднимание прямых ног вверх, 2 - принять и.п., 3 – 4 - то же.
- 10) И.п. - лежа на спине, руки за головой. 1 - одновременное поднимание ног и туловища вверх, 2 - принять и.п., 3-4 - то же.
- 11) вверх, 2 - выдох, выпячивание брюшной стенки вверх.
- 12) И.п.- лежа на животе, руки вверху прямые. 1 - поднимание туловища вверх, 2 - и.п., 3-4 - то же.
- 13) И.п.- лежа на животе, правая рука вверху, левая внизу. 1 - поднимание туловища с руками вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 14) И.п. - лежа на животе, левая рука вверху, правая внизу. 1 - поднимание туловища с руками вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 15) И.п. - лежа на животе, левая рука вверху, правая внизу. 1 - поднимание туловища вверх, смена положения рук, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 16) И.п. - лежа на животе, руки за головой. 1 - поднимание прямой левой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 17) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища. 1 - поднимание прямой правой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 18) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища. 1 - поднимание прямой правой ноги вверх, 2 - поднимание прямой левой ноги вверх, и.п., 3 – 4 - то же.

- 19) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища. 1 - попеременное поднимание прямых ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 20) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища. 1 - одновременное поднимание прямых ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.
- 21) И.п. - лежа на животе, руки вверх. 1 - одновременное поднимание туловища и ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 22) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища, ноги согнуты в коленях. 1 - поднимание согнутой левой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 23) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища, ноги согнуты в коленях. 1 - поднимание согнутой правой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 24) И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища, ноги согнуты в коленях. 1 - поднимание обеих согнутых ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

### **Упражнения для формирования и закрепления навыка правильной осанки (по Т.А. Фонаревой)**

- 1) Принять правильную осанку, стоя у стены или гимнастической стенки. При этом затылок, лопатки, ягодичные мышцы, икроножные мышцы и пятки должны касаться стены.
- 2) Принять правильную осанку, отойти от стены на 1 - 2 шага, сохраняя принятое положение.
- 3) Принять правильную осанку у стенки, сделать 2 шага вперед, присесть, встать. Вновь принять правильную осанку.
- 4) Принять правильную осанку, присесть, разводя колени врозь и сохраняя положение головы и позвоночного столба. Медленно встать в исходное положение.
- 5) Сидя на гимнастической скамейке у стены, принять правильную осанку. Затем расслабить мышцы шеи, «уронить» голову, расслабить плечи, мышцы спины. Вернуться в исходное положение.
- 6) Лечь на спину. Голова, туловище, ноги составляют прямую линию, руки прижаты к туловищу. Приподнять голову и плечи, проверить прямое положение тела, вернуться в исходное положение.
- 7) Лежа на полу в правильном положении, прижать поясничную область к полу. Встать, принять правильную осанку, придавая поясничной области то же положение, что и в положении лежа.

- 8) Принять правильную осанку. Ходьба с остановками.
- 9) Принять правильную осанку, книга на голове. Присесть и встать в исходное положение.
- 10) Ходьба с книгой на голове, перешагивая через препятствия (гимнастическую скамейку), Остановки с проверкой правильной осанки перед зеркалом.
- 11) Ходьба с книгой на голове с одновременным выполнением различных движений – в полуприседе, с высоким подниманием коленей и т.п.
- 12) Игры с сохранением правильной осанки.

### **Комплекс «Самовытяжение»**

- 1) И. п. - лежа на спине, руки вверх. На три счета потянуться вверх, вытягивая позвоночный столб, носки на себя; и. п., отдохнуть. Выполнить 5-6 раз.
- 2) И. п. - лежа на спине, руки вверх. Поднять правую ногу и левую руку, коснуться рукой ноги; и. п.; повторить с другой ноги и руки. Выполнить 8 раз.
- 3) И. п. - лежа на спине, ноги согнуты, руки под головой. Поднять плечевой пояс, отрывая лопатки от пола; и. п., сделать вдох. Выполнить 20 раз.
- 4) И.п. - лежа на спине, ноги врозь, согнуты в коленях, руки вверх ладонь на ладонь. Выполнить сед, руки вперед, не размыкая их (спина прямая); и.п., сделать вдох. Выполнить 20 раз.
- 5) И. п. - лежа на спине, руки под поясницей. Согнуть ноги в коленях, подтянуть их к животу; не поднимая высоко ноги, выпрямить их, но пола не касаться. Выполнить 20 раз.
- 6) И.п. - лежа на спине. Выполнить дыхательные упражнения.
- 7) И.п. - упор лежа, колени на полу, ноги вместе - «полуотжимания». Выполнить 20 раз (2 раза по 10).
- 8) И.п. - лежа на животе, руки вверх ладонь на ладонь. «Лодочка»; удерживать 30 с положение «лодочка». Повторить 5 раз с перерывами на отдых.
- 9) Выполнить дыхательные упражнения, лежа на спине.
- 10) И. п. - лежа на спине, руки вверх. На три счета потянуться вверх, вытягивая позвоночный столб, носки на себя; и. п., отдохнуть. Выполнить 5-6 раз.



## Комплекс упражнений на фитболах:

- 1) И.п. – сидя на фитболе, ноги под прямым углом. 1 - подпрыгивание на мяче вверх, 2 - и.п.
- 2) И.п. – сидя на фитболе, ноги под прямым углом, руки на мяче сзади. 1 - подтягивание правой согнутой ноги к груди, 2 — и.п., 3 – 4 – то же.
- 3) И.п. – сидя на фитболе, ноги под прямым углом, руки сзади на мяче. 1 - подтягивание левой согнутой ноги к груди, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 4) И.п. – лежа на фитболе спиной, руки вверх, ноги под прямым углом. 1 - перекаты на мяче вперед, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 5) И.п. – стоя на коленях перед фитболом, туловище лежит на фитболе. 1 - перекаты на мяче вперед, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 6) И.п. – стоя на коленях перед фитболом, туловище лежит на фитболе. 1 - перекаты на мяче вперед, 2 – 3 - задержаться на мяче, 4 - и.п.
- 7) И.п. – лежа на фитболе спиной, руки за головой. 1 - поднятие туловища вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 8) И.п. – лежа на фитболе спиной, правая рука за головой, левая вверх. 1 - поднятие туловища вверх левой рукой тянуться к правой коленке, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 9) И.п. – лежа на фитболе спиной, левая рука за головой, правая вверх. 1 - поднятие туловища вверх правой рукой тянуться к левой коленке, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 10) И.п. – лежа на спине на коврик, ноги на фитболе вверх под прямым углом. 1 - поднятие таза вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 11) И.п. – лежа на спине на коврик, ногами удерживая фитбол. 1 - поднятие прямых ног вверх с мячом, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 12) И.п. – лежа на животе на фитболе, ноги прямые в упоре, руки за головой. 1 - поднятие туловища вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 13) И.п. – лежа на животе на фитболе, ноги прямые в упоре, руки впереди прямые. 1 - поднятие туловища вверх, сгибание рук в локтях, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.
- 14) И.п. – лежа на животе на фитболе, ноги прямые в упоре, руки в стороны. 1 - поднятие туловища вверх с руками, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

15) И.п. – лежа на животе на фитболе, ноги прямые в упоре, руки в стороны. 1 - поднятие туловища вверх, руки через стороны вперед, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

16) И.п. – лежа на животе на фитболе, руки в упоре, ноги прямые. 1 - поднятие прямых ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

17) И.п. – лежа на животе на фитболе, руки в упоре, правая нога согнута под прямым углом. 1 - поднятие правой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 - то же.

18) И.п. – лежа на животе на фитболе, руки в упоре, левая нога согнута под прямым углом. 1 - поднятие левой ноги вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

19) И.п. – лежа на животе на фитболе, руки в упоре, обе ноги согнуты под прямым углом. 1 - поднятие ног вверх, 2 - и.п., 3 – 4 – то же.

### **Дыхательные упражнения:**

1) И.п. - лежа на спине, руки на груди. 1 - вдох, грудная клетка поднимается вверх, 2 - выдох, грудная клетка опускается.

2) И.п. - лежа на спине, руки на животе. 1 - вдох, выпячивание брюшной стенки вверх, 2 - выдох, втягивание брюшной стенки.

3) И.п. - лежа на спине, руки на груди. 1 - вдох, грудная клетка поднимается вверх, 2 - выдох, выпячивание брюшной стенки вверх.

**ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА  
ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ  
СО СТУДЕНТАМИ  
ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ «СКОЛИОЗ»**

**Пособие  
для студентов всех специальностей  
дневной формы обучения**

**Составители: Володкович Стелла Леонидовна  
Володкович Евгений Валентинович  
Зыкун Жанна Антоновна.**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 00.01.26.

Рег. № 21Е.

<http://www.gstu.by>