

УДК 616.6
ББК 57.33

Печатается по решению:
Центрального методического совета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России
(Протокол №6 от 07.05.2025)
АНО ДПО Научно-образовательный медицинский центр
(Протокол педагогического совета №16-25 от 14.05.2025)

Ответственный редактор: д-р мед. наук И.А. Плотникова
Составители: И.А. Плотникова, О.И. Мышинская, Е.М. Чернова, В.Л. Зеленцова,
Е.В. Сафина, Е.В. Николина, Д.А. Дроздова, Т.В. Бабин

Рецензенты:

Валиуллина Светлана Альбертовна, д.м.н., профессор, заместитель директора по перспективному развитию ГБУЗ НИИ НДХиТ ДЗМ, руководитель отдела реабилитации, главный внештатный детский специалист по реабилитации и санаторно-курортному лечению ДЗМ, г. Москва;

Насыров Мусхут Зуфарович, к.м.н., заведующий отделением медицинской реабилитации и отделением ранней медицинской реабилитации, врач-травматолог-ортопед, врач физической и реабилитационной медицины, преподаватель учебного отдела ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Формирование нарушений осанки у детей в разрезе онтогенеза, влияния факторов среды и образа жизни, диагностика и профилактика: учебное наглядное пособие / под ред. И.А. Плотниковой / сост.: И.А. Плотникова, О.И. Мышинская, Е.М. Чернова, В.Л. Зеленцова, Е.В. Сафина, Е.В. Николина, Д.А. Дроздова, Т.В. Бабин под общ. ред. И.А. Плотниковой // АНО ДПО Научно-образовательный медицинский центр, 2025 — 114 с., 57 л., 500 экз. Текст непосредственный.

Настоящее пособие содержит информацию о причинах, приводящих к формированию нарушений осанки у детей, включающую вопросы онтогенеза костно-мышечной системы, нарушений кальциево-фосфорного обмена, влияния неблагоприятных факторов окружающей среды и образа жизни.

В пособии в наглядной форме представлены приемы диагностики и профилактики нарушений осанки у старших школьников, основанные на правильной оценке и устранении неблагоприятного влияния внешних факторов на опорно-двигательный аппарат.

Пособие предназначено для студентов лечебно-профилактического и педиатрического факультетов.

УДК 616.6
ББК 57.33

ISBN 978-5-6053597-0-8



© Уральский государственный
медицинский университет, 2024

© И.А. Плотникова, О.И. Мышинская

Содержание.....	2
Глоссарий.....	3
Введение.....	4
Понятие и значение осанки.....	6
Развитие опорно-двигательного аппарата в онтогенезе.....	8
<i>Развитие костной системы.....</i>	8
<i>Порядок и сроки прорезывания молочных и постоянных зубов.....</i>	18
<i>Развитие мышечной системы.....</i>	19
Этапы формирования осанки у детей.....	24
<i>Позвоночный столб.....</i>	24
<i>Фосфорно-кальцевый обмен.....</i>	26
Методика исследования костно-мышечной системы.....	32
<i>Методика исследования костной системы</i>	32
<i>Методика исследования мышечной системы.....</i>	35
Оценка правильности осанки.....	36
Выявление нарушений осанки, деформаций позвоночника, уплощения стоп и плоскостопия в образовательных учреждениях.....	38
<i>Порядок осмотра.....</i>	40
<i>Оценка состояния позвоночника</i>	42
<i>Разновидности нарушения осанки, связанных с искривлениями позвоночника.....</i>	43
<i>Выявление деформаций стоп.....</i>	44
Причины нарушения осанки. Оценка факторов окружающей среды для профилактики нарушений осанки у школьников.....	46
<i>Основные причины нарушения осанки.....</i>	47
<i>Последствия нарушений осанки.....</i>	48
<i>Организация рабочего места учащегося.....</i>	48
<i>Оценка правильности позы.....</i>	52
Профилактика нарушений осанки.....	54
<i>Профилактика нарушений осанки во время занятий дома</i>	54
<i>Педагогические условия формирования правильной осанки у школьников.....</i>	55
<i>Оценка рабочей позы школьников.....</i>	56
<i>Рекомендации школьникам по профилактике сколиоза</i>	73
Тесты для самоконтроля.....	73
Комплексы ЛФК при нарушениях осанки для детей.....	78
Список литературы.....	103

FGF23 – ген FGF23 расположен на коротком плече 12-й хромосомы и кодирует фактор роста фибробластов 23, регулирующий метаболизм фосфора и витамина D. Мутации гена FGF23 ассоциированы с развитием аутосомно-доминантного гипофосфатемического рахита, опухоль-индуцированной остеомалиции и гиперфосфатемического семейного опухолевого кальциноза.»

Андрогены – общее собирательное название группы стероидных мужских половых гормонов, производимых половыми железами и корой надпочечников и обладающих в определенной концентрации вызывать андрогенез, вирилизацию организма.

Гаверсова структура (или остеон) – структурная единица компактного вещества трубчатой кости. Представляет собой цилиндрическое образование, состоящее из концентрических костных пластинок, как бы вставленных друг в друга.

«Костный» возраст – это совокупность имеющихся у ребенка точек окостенения, характеризующих уровень его биологического развития.

Мальдигестия – нарушение пищеварения до необходимых для всасывания составных частей, вследствие чего нарушается всасывание.

Мезенхима – один из эмбриональных зачатков (по некоторым представлениям – эмбриональная ткань), представляющий собой разрыхленную часть среднего зародышевого листка – мезодермы. Клеточные элементы мезенхимы образуются в процессе дифференцировки дерматомы, склеротома, висцерального и париетального листков спланхиотома.

Метаболиты витамина D – 25-гидроксивитамин D (кальциферол) и 1,25-дигидроксивитамин D (кальцитриол).

Осанка – это характеристика состояния опорно-двигательного аппарата (ОДА), уровня физического развития и сформированности (степени зрелости) поведенческих навыков, отражающая способность человека поддерживать оптимальное эстетическое и физиологическое положение тела и его частей при удержании статических поз (стоя, сидя и др.) и обеспечивающая рациональное и адекватное выполнение основных естественных и профессиональных движений.

Остеопороз – метаболическое заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы, нарушением микроархитектоники костной ткани и, как следствие, переломами при минимальной травме.

Остеосклероз – изменение костной структуры прямо противоположное остеопорозу, т. е. характеризующееся уплотнением кости без увеличения ее размеров. Развитие остеосклероза наступает вследствие нарушения равновесия между костеразрушительным и костеобразовательным процессом в сторону преобладания последнего.

ПТГ – паратгормон.

Синдром мальабсорбции – клинический симптомокомплекс, возникший вследствие нарушения пищеварительно-транспортной функции тонкой кишки, что приводит к метаболическим расстройствам.

Эпюр (в контексте гигиены) – это схематическое изображение рабочей позы в виде отдельных звеньев, которое используют для оценки рациональности рабочего положения тела с учетом антропометрических данных и рекомендаций биомеханики.

Еще в 2000 году ВОЗ объявила «декаду борьбы с заболеваниями костей и суставов». Однако новые реалии диктуют новые правила. К примеру, современная система образования предусматривает использование школьниками электронных образовательных порталов и библиотек, компьютерных программ и мультимедийных пособий, зачастую сопровождающихся неправильной рабочей позой на протяжении длительного времени, что в совокупности с бесконтрольным использованием гаджетов в свободное время, способствует ослаблению мышечного корсета спины и формированию нарушения осанки.

Нарушение осанки (сутулость, асимметрия треугольников талии, пояса верхних конечностей, усиление кифоза грудного отдела или лордоз поясничного отдела, недостаточно выраженные физиологические изгибы позвоночника, слабость передней брюшной стенки и т. д.) как правило, приводят к недостаточной подвижности грудной клетки и диафрагмы, к снижению рессорной функции позвоночника, уменьшению колебания внутригрудного и внутрибрюшного давления. Эти изменения прежде всего отрицательно влияют на деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем, негативно сказываются на работе органов пищеварения, приводят к снижению адаптивных возможностей организма, его сопротивляемости к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, уменьшению трудоспособности и, как следствие, снижению качества жизни.

Широкое распространение заболеваний костно-мышечной системы среди детской популяции обусловлено их многофакторностью.

Можно выделить наиболее значимые причины:

1. Эпигенетические (рисунок 1).
2. Гомеостаз фосфора, кальция, магния и состояние органов, вовлеченных в этот процесс (скелет, паращитовидные железы, желудочно-кишечный тракт, почки и т. д.), а также гормональная регуляция (ПТГ, витамин D, FGF23, кальцитонин) (рисунок 2).
3. Малоподвижный образ жизни – гиподинамия.
4. Неправильная рабочая поза во время использования гаджетов и за рабочим столом.

Это предполагает мультидисциплинарный подход к своевременной диагностике, лечению и профилактике нарушений осанки.



Рисунок 1.

Факторы среды и эпигенетические нарушения влияния в генезе нарушений осанки

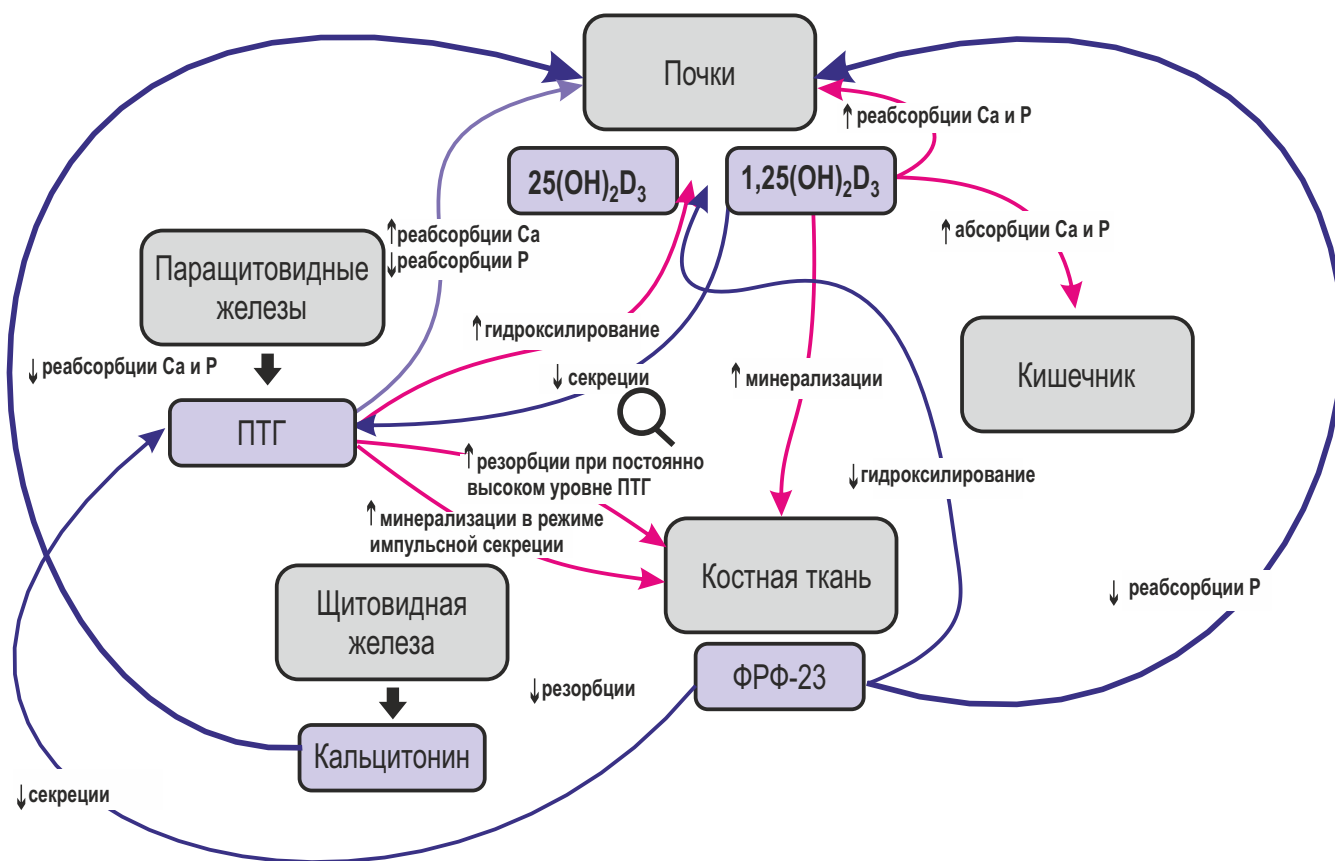


Рисунок 2. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена в организме

В современном мире учебная нагрузка школьников бывает неадекватно высока, что может нарушить нормальное формирование систем и органов, в особенности опорно-двигательного аппарата. Согласно современным данным, нарушения осанки встречаются у 60-80% населения детского возраста. С 1 класса на ребенка воздействуют различные факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на органы зрения, пищеварительную, нервную, сердечно-сосудистую и костно-мышечную систему. В той или иной степени практически все подростки, заканчивая обучение в школе имеют нарушения осанки. Ухудшение показателей развития физиологически правильной осанки у детей отмечается уже с младшего школьного возраста. Средняя численность детей со сколиозом и с нарушениями осанки в России составляет 7,32%, а у 25% младших школьников нарушена осанка, частота заболеваемости опорно-двигательного аппарата за время начальной школы возрастает в 1,5—2,0 раза.

Чтобы прийти к пониманию пользы и вреда для здоровья различных факторов, необходимо изучить строение тела и отдельных органов ребенка в разном возрасте, а также ознакомиться с жизненными процессами, протекающими в организме растущего человека с учетом индивидуальных особенностей морфологии и физиологии.

Понятие и значение осанки

Осанка и телосложение являются одним из естественных выражений нормального физического развития человека. По чертам телосложения можно уже судить о жизненных силах или наличии физической слабости, а также и ряде патологий, т.е. формы тела в какой-то мере отражают функций организма в целом.

Под осанкой обычно понимают привычную позу непринужденно стоящего человека. Или осанка – это индивидуальная манера и типичные черты фиксации основной вертикальной позы, ряда производных от нее и частично видоизмененных поз, достаточно часто воспроизводимых в жизни.

Однако, есть и более детализированные определения, например: осанка – это характеристика состояния опорно-двигательного аппарата (ОДА), уровня физического развития и сформированности (степени зрелости) поведенческих навыков, отражающая способность человека поддерживать оптимальное эстетическое и физиологическое положение тела и его частей при удержании статических поз (стоя, сидя и др.) и обеспечивающая рациональное и адекватное выполнение основных естественных и профессиональных движений.

С физиологической точки зрения, осанка представляет собой навык или набор двигательных рефлексов, которые помогают поддерживать правильное положение тела как в статическом, так и в динамическом состоянии. Устойчивость вертикальной позы становится возможной в результате совокупности рефлекторных механизмов, которые работают в рамках единой системы, обеспечивающих постральную организацию.

Изучением вопросов формирования и функционирования осанки занимаются многие отрасли: клиническая медицина, физиология, физическая культура, биомеханика, гигиена. Проблемами отклонения осанки от нормы занимаются также ортопеды, неврологи, реабилитологи, остеопаты кинезиотерапевты и врачи других специальностей, т.к. в тяжелых случаях, при развитии, например, сколиоза – страдают функции и внутренних органов тоже. Поэтому клиническая медицина, и особенно педиатрия, рассматривает осанку как важный показатель физического развития и здоровья, используя в качестве одного из критериев скрининговой оценки здоровья ребёнка при проведении профилактических медицинских осмотров.

Изменения формы, морфологических и функциональных свойств организма, в т.ч. и опорно-двигательного аппарата, происходят в соответствие с закономерностями возрастного развития.

Формирование правильной осанки связано с позвоночным столбом и мышцами шеи, спины, живота, которые относятся к опорно-двигательному аппарату. Опорно-двигательный аппарат включает в себя скелет и мышцы, которые образуют единую костно-мышечную систему. Он делится на две части: пассивную и активную. Пассивная часть, составляющая одну треть массы тела, состоит из костей и соединений между ними. Активная часть включает мышцы, приводящие в движение кости скелета.

Скелет служит структурной основой человеческого тела, определяя его форму и размер. У большинства взрослых скелет представлен 206 костями (обычно насчитывают 85 парных и 36 непарных). Скелет ребенка отличается от взрослого по размерам, пропорциям, структуре и химическому составу. Большинство анатомов и морфологов считают, что скелет новорожденного состоит из 270 костей. Основная часть костей к моменту рождения построена из губчатого вещества.

К рассмотрению вопроса формирования осанки приступим с изложения развития опорно-двигательного аппарата, начиная с эмбрионального периода.

Развитие опорно-двигательного аппарата в онтогенезе

Развитие костной системы

Развитие костей начинается с мезенхимы – эмбриональной соединительной ткани, которая формируется в конце третьей недели внутриутробного развития из мезодермы. Кости могут развиваться либо непосредственно из мезенхимы (перепончатый или соединительнотканый остеогенез), либо на основе хрящевой модели (хрящевой остеогенез) (Рисунок 3).

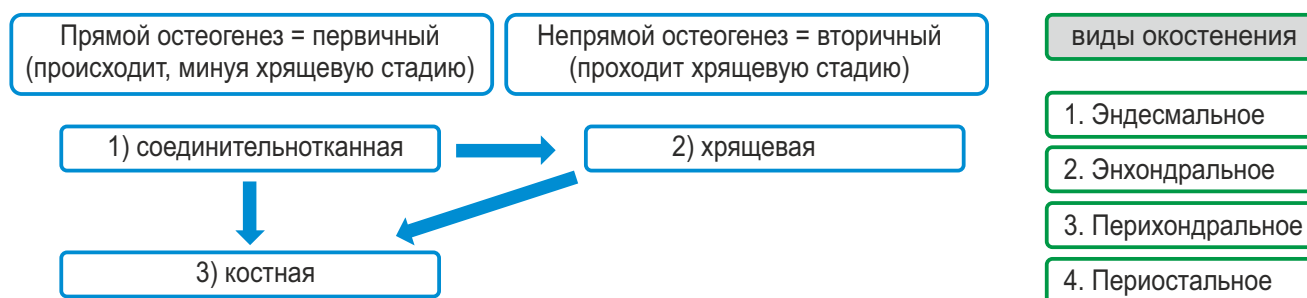


Рисунок 3. Стадии развития кости и виды окостенения

Основное количество костей скелета (включая кости основания черепа, осевого и добавочного скелета) проходит три стадии хрящевого остеогенеза:

1. Соединительнотканная стадия (на 5-ой неделе внутриутробного развития) – происходит сгущение мезенхимальных клеток.

2. Хрящевая стадия (на 6-ой неделе) – соединительная ткань заменяется хрящевой, формируя модели будущих костей.

3. Костная стадия (на 6-8-ой неделе) – хрящевая модель кости заменяется костной тканью. Основные этапы формирования скелета изображены на рисунке 4.

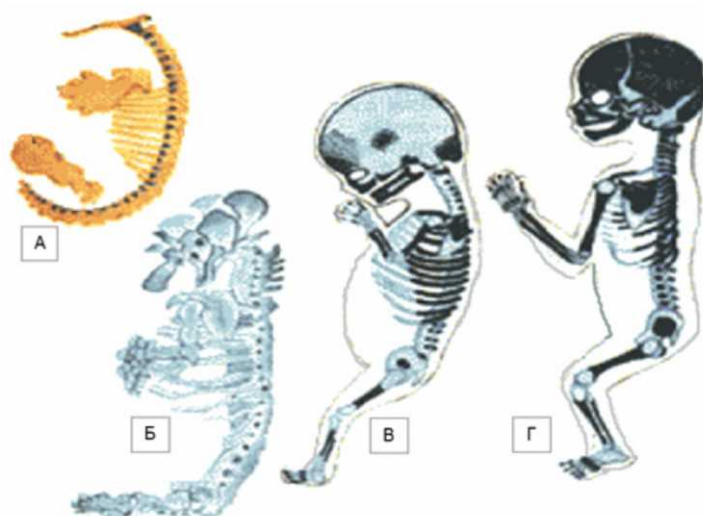


Рисунок 4.

Этапы внутриутробного развития скелета: а. перепончатый скелет (5 нед.); б. хрящевой скелет (6 нед.); в. костный скелет 2-месячного эмбриона; г. костный скелет 4-месячного плода

Хрящевой остеогенез представлен двумя видами окостенения – перихондральным и энхондральным, которые начинаются одновременно с 8-й недели эмбриогенеза. Перихондральное окостенение осуществляется за счет внутреннего слоя надхрящницы, который производит остеобласты, откладывающиеся на поверхности хряща и формирующие наружные костные пластинки. Путем энхондрального окостенения костная ткань образуется внутри хряща, куда проникают кровеносные сосуды и соединительная ткань, производящая молодые костные клетки. Так постепенно в результате разрушения хряща образуется губчатое вещество кости (Рисунок 5).

Незначительное количество костей (к ним относят кости свода черепа, кости лица и акромиальный конец ключицы) развиваются только в две стадии (соединительнотканый остеогенез, первичный):

1. Соединительнотканная стадия (на 5-й неделе).
2. Костная стадия (на 8-10 неделе).

Эти кости называются первичными или покровными из-за особенностей окостенения.

Длинные трубчатые кости развиваются по следующему принципу: на 8-й неделе эмбриогенеза в середине тела кости (диафизе) возникают первичные точки окостенения, после чего окостенение распространяется к эпифизарным концам. К окончанию внутриутробного развития или вскоре после рождения в эпифизах образуются вторичные точки окостенения, а между эпифизом и диафизом формируется эпифизарный хрящ, который обеспечивает кости расти в длину.

Со временем костная ткань замещает эпифизарный хрящ, и происходит физиологический синостоз – эпифиз срастается с диафизом. В возрасте 5-8 лет в апофизах возникают добавочные точки окостенения, и полное синостозирование заканчивается только к 18-25 годам.

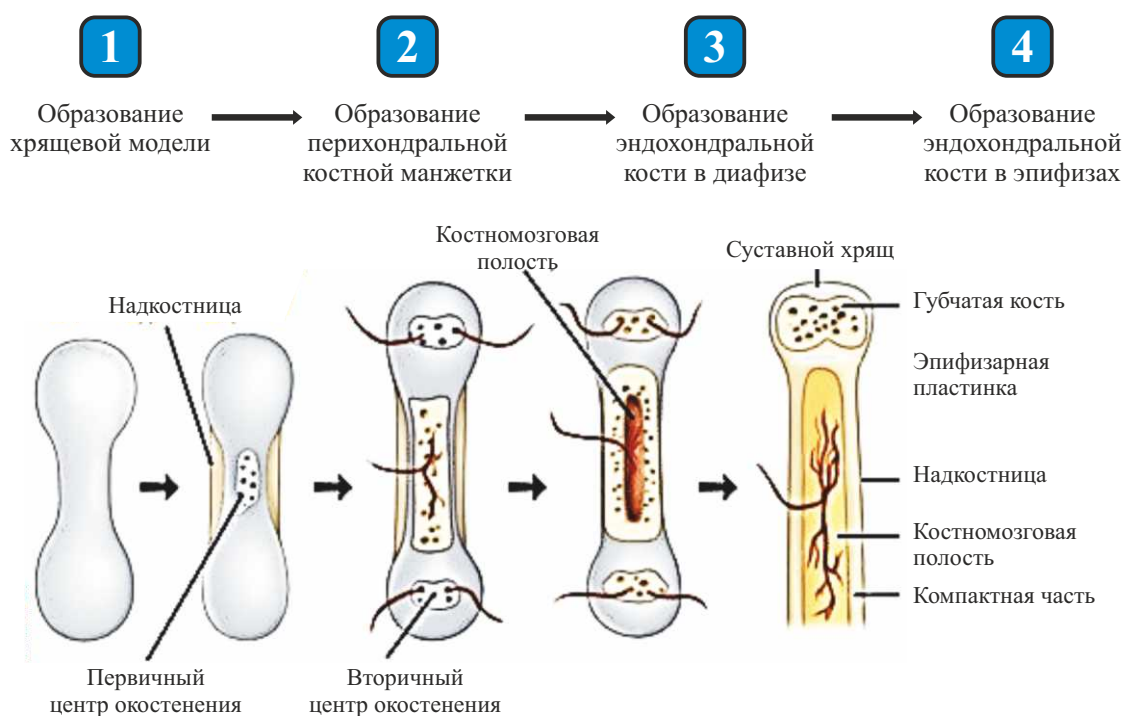


Рисунок 5. Рост длинных трубчатых костей. Варианты хрящевого остеогенеза

Короткие трубчатые кости называют моноэпифизарными, т.к. точки окостенения появляются в диафизе и только в одном эпифизе. Второй эпифиз окостеневаает за счет диафиза. Синостозирование происходит к 15-20 годам.

В своем развитии кости свода черепа проходят две стадии – перепончатую и костную. Точки окостенения, появляющиеся в костной стадии, локализуются в местах, где в последующем сформируются бугры (затылочный, лобные и теменные). Синостозирование костей свода завершается к 20 годам.

Губчатые кости скелета имеют и первичные, и вторичные ядра окостенения, которые сливаясь, к 20-25 годам трансформируются в единую кость.

В эмбриогенезе кости скелета туловища проходят все три стадии развития: перепончатую, хрящевую и костную. Кости туловища развиваются из сомитов, производных склеротома – дорсального отдела мезодермы, расположенных около спинной хорды. Выселяющаяся из сомитов мезенхима разрастается вокруг спинной хорды и нервной трубки, образуя первичные (перепончатые) позвонки. На 5-ой неделе внутриутробного развития появляются несколько очагов хрящевой ткани: один – в теле, и два в дорсальных и вентральных дугах перепончатого позвонка, которые в дальнейшем сливаются. Спинная хорда, окруженная хрящевой тканью, теряет свою первоначальную функцию и сохраняется лишь в виде студенистого ядра межпозвоночных дисков. Дорсальные дуги позвонков при слиянии образуют остистые отростки. На дуге позвонка формируются суставные и поперечные отростки.

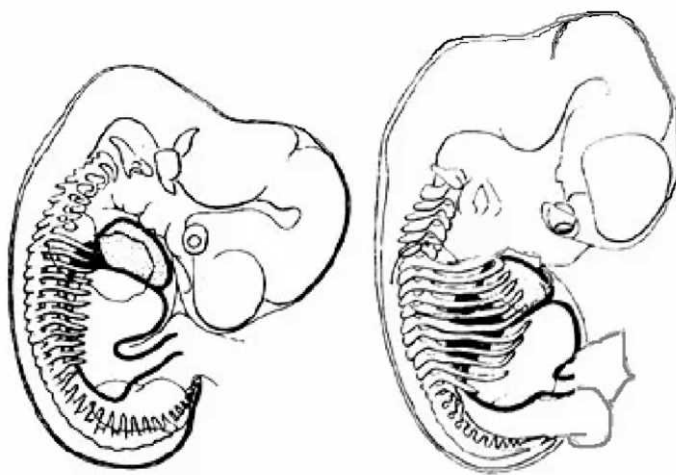


Рисунок 6. Формирование позвонков и рост ребер эмбриона

Формирование ребер происходит в процессе внедрения вентральных дуг в передние отделы миотомов. Из мезенхимы склеротомной закладки позвонков в вентролатеральном направлении вырастают мезенхимные тяжи, представляющие собой закладки реберных отростков (*processus costales*), то есть будущих ребер. В течение седьмой недели позвонки приобретают плотную консистенцию с более точными контурами своей будущей формы (Рисунок 6). В дальнейшем, при расширении и слиянии передних концов девяти верхних ребер образуются две продольные полосы, которые являются основой для будущей грудины.

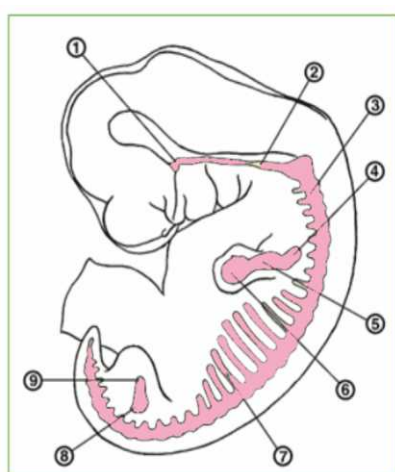
В начале 8-й недели внутриутробного развития стартует постепенная замена хрящевого скелета костным. Окостенение ребер начинается с образования ядра в области будущего угла, а в головке ребра и бугорке ядра окостенения появляются только к 15-20 годам жизни. Полное окостенение ребер происходит в результате слияния трех ядер окостенения уже после 20 лет (на 20 - 25 годах жизни).

Грудина образуется в конце 2-го месяца внутриутробного развития при слиянии левой и правой мезенхимальных полосок, образовавшихся на вентральных концах левых и правых ребер. Окостенение грудины начинается с рукоятки, где на 4-6 месяце внутриутробного развития формируются 1-2 точки окостенения. В теле грудины формируются множество ядер (4-14), которые разрастаются и сливаются в течение 7-12 месяцев. В последнюю очередь замещается хрящевая ткань в мечевидном отростке, где появляется единственное ядро окостенения в возрасте 6-20 лет, и только к 30 годам он полностью срастается с грудиной.

Развитие костной ткани позвонков: в большинстве позвонков на 8-ой неделе эмбрионального развития появляются по три ядра – в теле и в обеих половинах дуги. У грудных детей происходит слияние ядер двух половин дуги позвонков, на третьем году – дуги прирастают к телам позвонков. Строение первого шейного позвонка (атланта) отличается от остальных позвонков: отсутствует тело и остистый отросток, имеются две дуги – передняя и задняя, которые окончательно срастаются к 5-6 годам постнатальной жизни

Формирование конечностей начинается уже на ранних стадиях внутриутробного развития: по боковым поверхностям тела эмбриона появляются складки (почки). Складки верхних конечностей появляются на 3-ей неделе, складки нижних конечностей – на 4-ой неделе эмбриогенеза. При этом первое время первичные верхние и нижние конечности имеют одинаковое строение (рисунок 7).

Дистальные отделы складок, похожие на плавники рыб, расширяются с образованием пластин, из которых со временем сформируются кисти и стопы. Дальнейшее развитие конечностей происходит от дистальных частей (кисть/стопа) к проксимальным (плечо/бедро) во втором месяце эмбриогенеза.



- 1 – хорда
- 2 – затылочный комплекс
- 3 – позвоночник
- 4 – лопатка
- 5 – закладка костей рук
- 6 – ладонная пластинка
- 7 – ребра
- 8 – таз
- 9 – закладка костей нижних конечностей

Рисунок 7. Расположение зачатков конечностей у эмбриона человека

Складка нижней конечности в начале располагается высоко – на уровне поясничных позвонков, но затем перемещается к тазовой области.

В формирующиеся конечности входят нервы и кровеносные сосуды, обеспечивая их развитие и функционирование.

На ранних этапах верхние и нижние конечности имеют не только одинаковое строение, но и схожую ориентацию: они располагаются сгибательными поверхностями к туловищу, а большие пальцы кистей и стоп обращены к голове (вперед).

В процессе развития происходит ротация конечностей вокруг оси: рука поворачивается на 90^0 градусов наружу, а нога – внутрь, вокруг своей длинной (сагиттальной) оси. В результате этого поворота, большой палец кисти располагается сбоку (латерально), а большой палец на стопе – с внутренней стороны (медиально). Это также меняет положение суставов: локтевой сустав теперь обращен назад, а коленный – вперед, так передняя поверхность примитивной нижней конечности (сгибательная) становится задней, а задняя (разгибательная) – передней. Формируется длинная шейка бедра, которая под прямым углом соединяется с диафизом, что ограничивает объем движений нижней конечности.

Окостенение коротких трубчатых костей кисти и стопы начинается немного позже, на 3-м месяце внутриутробного развития. Первичные ядра окостенения появляются сначала в телах пястных и плюсневых костей, а затем в проксимальных фалангах пальцев.

Остальные кости предплюсны стопы начинают оксифицироваться раньше, чем кости кисти. Так, в первичные ядра окостенения появляются в определенной последовательности: пяточная кость (на 6 месяце), таранная (на 7-8 месяце), кубовидная (на 9 месяце). Окостенение хрящевых закладок костей запястья происходит после рождения.

Тазовая кость оксифицируется из трех первичных точек: седалищная кость (4 мес.), лобковая (5 мес.), подвздошная кость (6 мес.).

Как мы видим, к моменту рождения первичные точки окостенения появляются в большинстве костей конечностей, кроме надколенника, костей запястья, а также некоторых костей стопы (клиновидной и ладьевидной). Окостенение этих костей происходит уже после рождения.

В процессе первичного окостенения у эмбриона хрящевых зачатков длинных трубчатых костей блуждающие мезенхимные клетки, проникающие из периоста, образуют капиллярную сеть. При этом происходит резорбция костной ткани, формируется костномозговая полость и создается микроокружение для гемопоэза. В образовании кроветворной ткани костного мозга участвуют стволовые кроветворные клетки, поступающие из эмбриональной печени. Процесс активного кроветворения в костном мозге начинается с 11-12-й недели внутриутробного развития, и к 4-5-му месяцу он становится основным местом формирования клеток крови, таких как эритроциты, гранулоциты, моноциты и тромбоциты. Важные центры гемопоэза у эмбриона и плода также включают селезенку, тимус и лимфатические узлы, которые в основном выполняют лимфопоэтические функции. К моменту рождения кроветворение в печени прекращается, а селезенка теряет способность образовывать клетки красного ряда, гранулоциты и мегакариоциты, сохраняя лишь функции по производству лимфоцитов и моноцитов, а также разрушению стареющих или поврежденных эритроцитов и тромбоцитов.

На протяжении всей постнатальной жизни основным органом кроветворения остается красный костный мозг, где из полипотентных стволовых кроветворных клеток формируются эритроциты, гранулоциты, моноциты, тромбоциты и ранние предшественники лимфоидных клеток. Дифференцировка В-лимфоцитов происходит в селезенке, лимфатических узлах и лимфоидной ткани кишечника, тогда как Т-лимфоциты созревают в тимусе.

В костном мозге кроветворные клетки располагаются в замкнутых нишах, образованных элементами костной ткани, стромой и внеклеточным матриксом, которые создают специфическое микроокружение. Это окружение влияет на распределение гемопоэтических клеток в определенных зонах (так называемый «хоминг» или эффект дома), обеспечивает созревание клеток-предшественников и поступление зрелых клеток в кровоток. Важную роль в этих процессах играют молекулы клеточной адгезии и растворимые гемопоэтические факторы, вырабатываемые клетками стромы.

Зоны кроветворения в костном мозге не имеют прямого контакта с кровью. Созревшие клетки перемещаются в венозные синусы через миграционные поры эндотелия, выстилающего стенку синуса, и попадают в кровеносное русло. Поскольку размер пор невелик, только зрелые клетки, имеющие эластичные мембраны, могут преодолеть этот барьер.

Красным костным мозгом у новорожденных заполнены плоские и трубчатые кости. С первого месяца жизни красный костный мозг постепенно начинает замещаться жировым (желтым), и к 12—15 годам и на протяжении всей жизни взрослого человека кроветворение сохраняется только в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей (в рёбрах, грудице, костях черепа, таза, позвонках), а также в ячейках эпифизов длинных (трубчатых) костей.

У новорожденных эпифизы трубчатых костей в основном состоят из хряща, за исключением дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой кости, в которых вторичные ядра оксификации формируются перед рождением. Их наличие считается одним из критериев доношенности плода.

Между костным диафизом и окостеневающими эпифизом (в метафизе) находится хрящевая прослойка, называемая эпифизарным хрящом, которая выполняет функцию костеобразования на протяжении постнатального развития, пока кость не достигнет окончательных размеров (в 18-25 лет). К этому моменту пластинка эпифизарного хряща полностью заменяется костной тканью, эпифиз срастается с диафизом, и кость становится единым целым. Благодаря функции эпифизарного хряща трубчатая кость растет в длину.

Выдающийся ученый-анатом В.С. Сперанский вывел закономерности процесса окостенения скелета:

- первичные кости окостеневают раньше вторичных (т.е. в перепончатых закладках окостенение начинается раньше, чем в хрящевых);
- окостенение скелета происходит в краниокаудальном направлении (от головы к дистальным отделам туловища и конечностей);
- в конечностях окостенение также идет от проксимальных отделов к дистальным;
- в костях черепа окостенение распространяется от лицевой части к мозговой.

Вторичные ядра оксификации в остальных костях конечностей появляются в течение первых 5-10 лет жизни, сращение эпифизов с диафизами происходит обычно после 15-18 лет, этот процесс завершается у девочек раньше на 1-2 года, по сравнению с мальчиками.

Наибольший рост нижних конечностей в целом, а особенно бедер, наблюдается у мальчиков в 12–15 лет и у девочек в 13–14 лет. У мальчиков наиболее выраженный прирост длины голени и стопы отмечается в 12 и 14 лет, у девочек – длины голени в 13 и 16 лет, а длины стопы – в 14 лет. Соотношение длины ног к длине туловища достигает максимума у мальчиков к 15 годам, а у девочек – к 13 годам.

Развитие костей предплюсны стопы происходит раньше, чем костей запястья кисти. Ядра окостенения в пяточной, таранной и кубовидной костях формируются еще в период внутриутробного развития. В клиновидных костях они появляются в возрасте 1–4 лет, а в ладьевидной – к 4,5 годам. Окончательное окостенение пяточной кости завершается в возрасте 12–16 лет. Кости плюсны окостеневают позже – между 3 и 6 годами. Окостенение фаланг происходит на 3–4-м году жизни. К 16–17 годам полностью окостеневают ладьевидная и пятая плюсневая кости, а у остальных костей этот процесс завершается в период с 18 до 25 лет.

С возрастом меняется длина конечностей относительно тела: у новорожденных длина верхних конечностей составляет 44% от общей длины тела, нижних – 40,3%. В возрасте от 3 до 7 лет длина верхней конечности снижается до 42,5% от общей длины тела, но после 12 лет снова увеличивается, достигая к 20 годам 45,3%. Длина нижней конечности по отношению к общей длине тела постоянно растет: к 3 годам она составляет 45,5%, к 7 – 49,8%, а к 20 – 52,1%. Пропорции головы меняются, как относительно мозговой и лицевой части, так и относительно туловища. У новорожденного количество костей черепа больше, чем у взрослого: части лобной, затылочной, височных и клиновидной костей, а также нижней челюсти еще не срослись и разделены прослойками соединительной ткани и хряща.

Большинство детей (75%) рождаются с уже закрытым малым родничком (задним). У остальных детей (25%) задний родничок закрывается в течение первой четверти года.

Большой родничок (передний) закрывается к 1-1,5 годам. Боковые роднички (передние клиновидные и задние сосцевидные) у доношенных детей при рождении уже закрыты.

Костные швы: стреловидный, венечный, затылочный начинают закрываться к 3-4 месяцам, сохраняя еще длительно некоторую податливость (Рисунок 8).

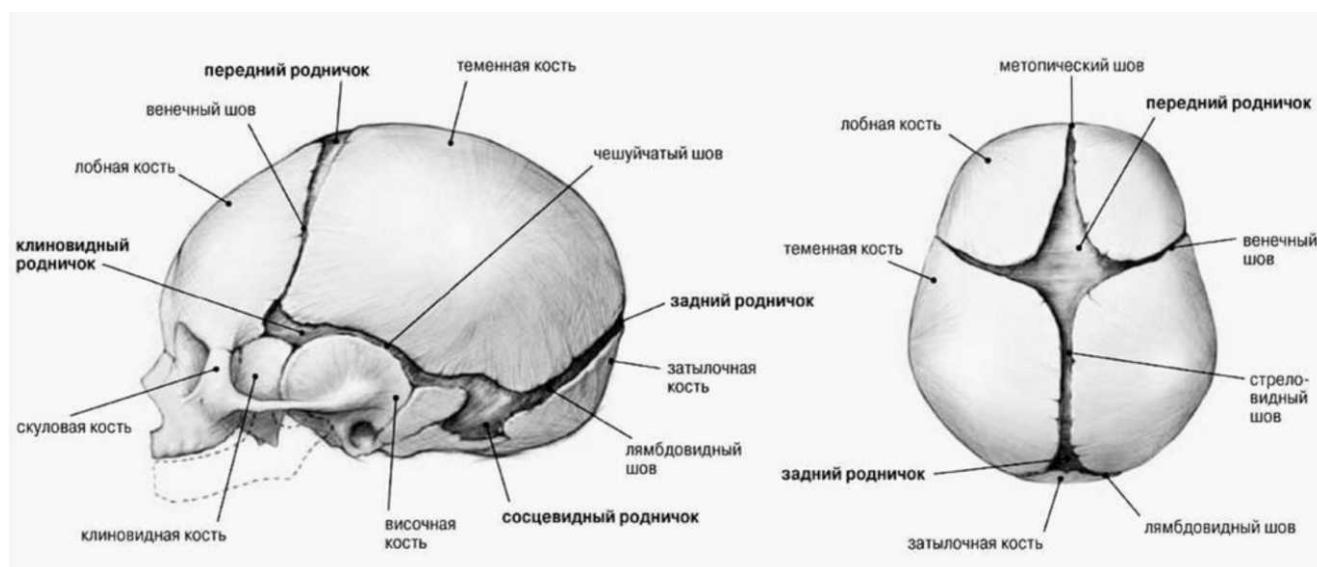


Рисунок 8. Швы и роднички на черепе новорожденного

Рост черепа проходит в три периода:

1. От рождения до 7 лет – характеризуется быстрым ростом. В первый год толщина костей черепа увеличивается примерно в три раза, формируются наружная и внутренняя пластины компактного вещества и губчатое вещество между ними. В растущих костях сливаются точки окостенения. С 1 до 3 лет кости лицевого черепа растут быстрее, чем основания черепа. Активный рост затылочной кости связан с переходом ребенка на прямохождение на втором году жизни. В возрасте 2–3 лет рост лицевого черепа усиливается из-за прорезывания молочных зубов и активности жевательных мышц. Лицевой череп растет как в высоту, так и в ширину. С 3 до 7 лет рост замедляется, основание мозгового черепа продолжает расти быстрее крыши (свода). У новорожденного череп составляет $\frac{1}{4}$ длины тела, к концу третьего года – $\frac{1}{5}$, а к 7 годам – $\frac{1}{6}$.

2. От 7 лет до начала полового созревания (12–13 лет) – наблюдается замедленный, но равномерный рост черепа, особенно его основания. Рост свода черепа усиливается в возрасте 6–8 лет и 11–13 лет. К 12 годам череп составляет $\frac{1}{7}$ часть длины тела.

3. От 13 до 23–25 лет – характеризуется интенсивным ростом преимущественно лицевого отдела черепа: увеличиваются размеры лобной части крыши, основание расширяется и углубляется. Лицевой череп становится длиннее и уже.

По мере роста ребенка химический состав костей претерпевает изменения. У детей кости содержат больше органических веществ и меньше неорганических. С возрастом увеличивается количество солей кальция, фосфора, магния и других элементов, меняется их соотношение. У новорожденных неорганические вещества составляют половину веса кости, в то время как у взрослых — четыре пятых.

Химический состав и строение костей влияют на их физические свойства. У детей кости более эластичны и менее подвержены ломкости по сравнению со взрослыми, но в связи с меньшей минерализацией кости легче подвергаются деформации. Хрящи у детей также обладают большей пластичностью.

Чем старше ребенок, тем больше в его костях плотного вещества, в то время как у маленьких детей преобладает губчатое вещество. К 7 годам строение трубчатых костей становится схожим со взрослым, однако между 10 и 12 годами губчатое вещество продолжает изменяться, а его структура стабилизируется к 18–20 годам.

Процесс роста костей в организме контролируется гормонами передней части аденогипофиза, щитовидной и паращитовидных желез, половых желез, вилочковой, поджелудочной железы. Ключевым регулятором роста является соматотропный гормон гипофиза. Его недостаток может привести к карликовости, тогда как избыток вызывает гигантизм. Пониженная функция эндокринных желез и недостаток витаминов (особенно витамина D) могут вызвать задержку окостенения и замедление роста. Иногда различие между паспортным и костным возрастом может составлять несколько лет. Половые гормоны также играют важную роль в росте костей, но резкое увеличение их секреции при преждевременном половом созревании может остановить рост и привести к раннему замещению хрящевой пластины роста в трубчатых костях костной тканью.

Формирование соединений костей. Образование структур, которые обеспечивают соединение костей, начинается на втором месяце внутриутробного развития: между хрящевыми моделями костей в мезенхиме происходит разрыхление ткани и формирование суставной щели, которая постепенно расширяется от центра к периферии, разделяя контактирующие поверхности. На 6-й неделе эмбриогенеза возникают суставные щели в плечевых и тазобедренных суставах, в локтевых и коленных – на 8-й и лучезапястных суставах – на 8-9-й неделе.

Вспомогательный аппарат будущих суставов (диски, мениски, внутрисуставные связки) развивается из мезенхимы, которая располагается между хрящевыми эпифизами закладок костей, образующих сустав. Параллельно из мезенхимы, окружающей суставную щель, образуется суставная капсула, состоящая из внутреннего синовиального и наружного фиброзного слоев. До момента полной оксификации эпифизов капсула переходит в надхрящницу, а после окостенения и консолидации эпифизов и диафиза – в надкостницу. Внутри- и внекапсульные связки начинают развиваться из мезенхимы, окружающей зачаток сустава, еще до появления суставной щели.

Форма суставных поверхностей окончательно не установлена даже к моменту рождения, поскольку у плодов и новорожденных отсутствует влияние формообразующей функции, поэтому суставные поверхности имеют плоскую или шаровидную форму, а суставная полость достаточно велика. Под воздействием функциональной нагрузки, суставные поверхности принимают характерные для каждого сустава формы.

Образование непрерывных соединений костей происходит путем сближения хрящевых моделей костей, уменьшения толщины мезенхимной прослойки, и постепенной ее замены фиброзной или хрящевой тканью. В случае соединения костей с помощью полусуставов, или симфизов, в мезенхимной прослойке между закладками костей формируется хрящевая пластинка, в которой возникает небольшая щель.

Функции костной ткани: Опора тела и защита внутренних органов; резервуар неорганических веществ (Ca, P, Mg); регуляция кислотно-основного равновесия; депо чужеродных ионов; обеспечение процессов кроветворения.

Основные клеточные элементы костной ткани: остеобласт, остеокит, остеокласт.

Основная структурная единица костной ткани – остеон (Рисунок 9,10).

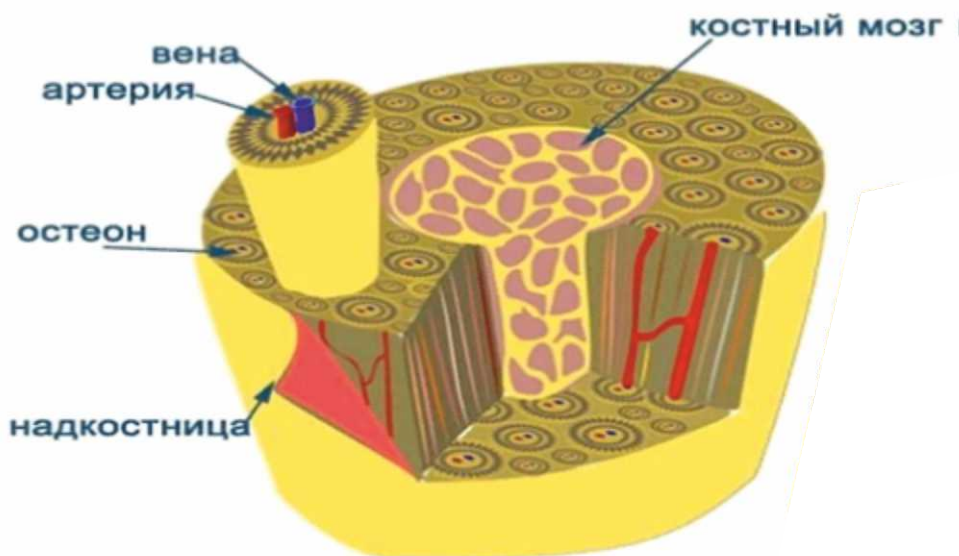


Рисунок 9. Строение кости

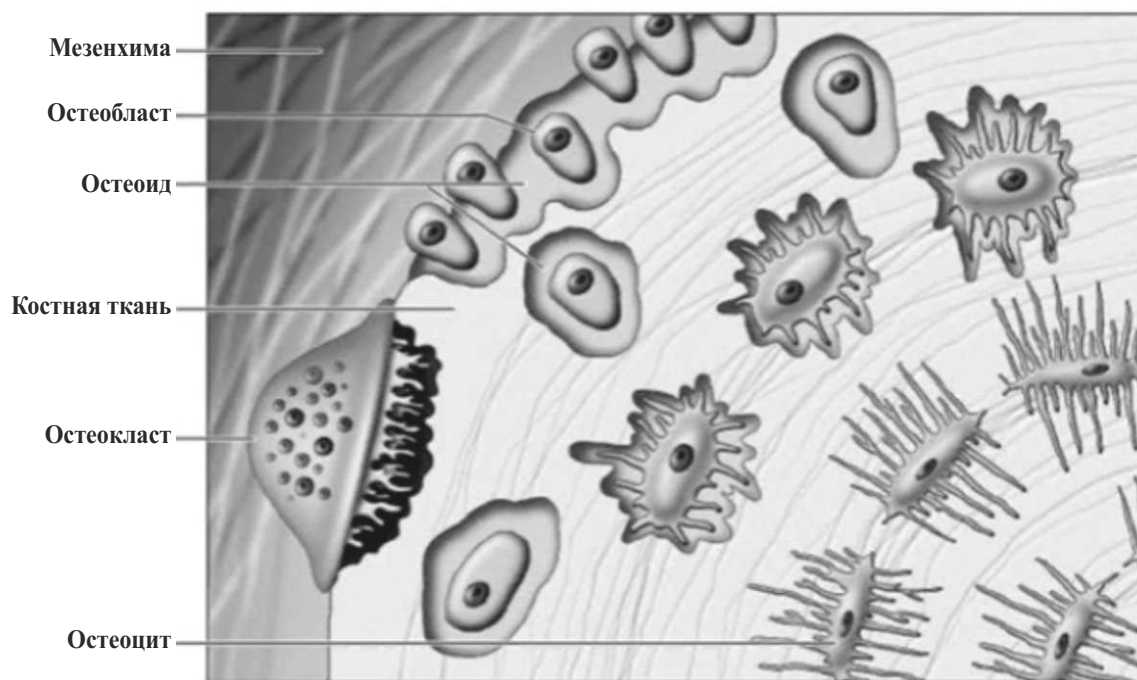


Рисунок 10. Строение остеона

«Костный» возраст (или скелетная зрелость) – это совокупность имеющихся у ребенка точек окостенения, характеризующих уровень его биологического развития, определяется по стадиям окостенения (оссификации) скелета: учитываются число точек окостенения, время и последовательность их появления, а также сроки наступления синостозов. Для оценки данного показателя у детей используют рентгенограммы кистей, где изучают количество ядер окостенения костей запястья (Рисунок 11).

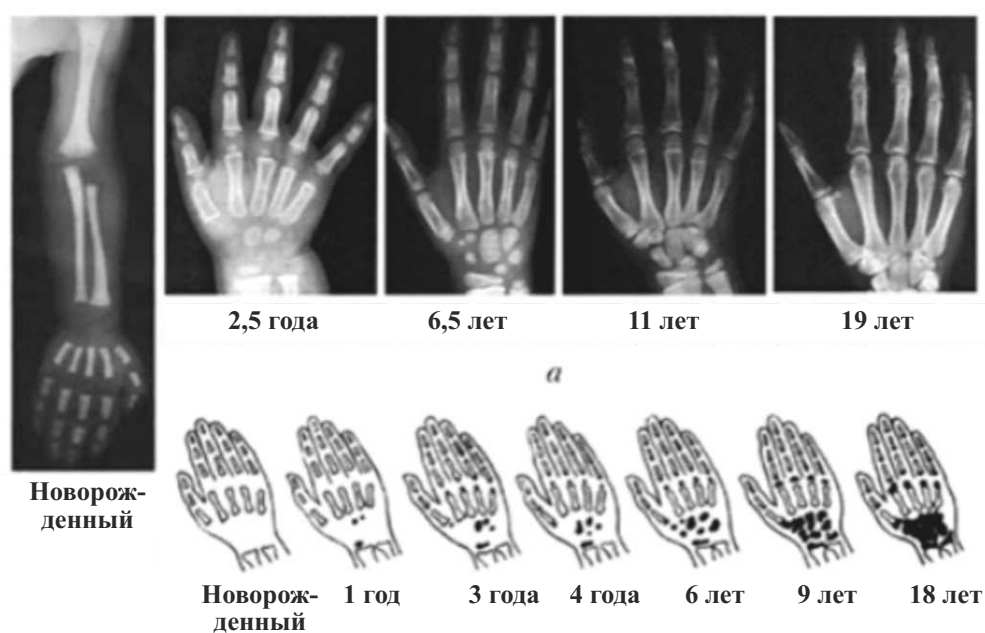


Рисунок 11. Возраст появления ядер окостенения костей запястья у детей

Уровень биологической зрелости ребенка также оцениваются по срокам прорезывания зубов.

Порядок и сроки прорезывания молочных и постоянных зубов

Зубы у детей начинают прорезываться с возраста 5-7 месяцев

Зубы	Молочные зубы, мес		Постоянные зубы, лет	
	нижние	верхние	нижние	верхние
Резцы средние	6—8	8—9	5,5—8	6—10
Резцы боковые	10—12	9—11	9—12,5	8,5—14
Клыки	18—20	17—19	9,5—15	9—14
Премоляры первые	13—15	12—14	9—12,5	10—14
Премоляры вторые	22—24	21—23	9,5—15	9—14
Моляры первые	—	—	5—7,5	5—8
Моляры вторые	—	—	10—14	10,5—14,5
Зубы мудрости	—	—	18—25	18—25



Рисунок 12. Сроки прорезывания зубов у детей

Формула подсчета молочных зубов у ребенка со второго полугодия и до трех лет:

$$X = n - 4,$$

где X – количество имеющихся зубов
 n – возраст ребенка в месяцах

Например, ребенок в два года (24 месяцев) имеет $24 - 4 = 20$ зубов.

Формула для определения должествующего количества постоянных зубов:
 $4n - 20$, где n – возраст в годах.

Развитие мышечной системы

Скелетные мышцы образованы поперечнополосатой мышечной тканью. Насчитывают около 600 скелетных мышц.

Развитие скелетной мускулатуры начинается с образования из дорсальной области мезодермы 40-42 пар первичных сегментов (сомитов), которые на 3-4-й неделе внутриутробного развития формируются путем деления. Эти сомиты включают 7 головных (3 преддушных и 4 затылочных), 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 3-5 копчиковых сегментов.

Поперечнополосатая мускулатура возникает из миотомов – дорсомедиальных участков сомитов. В каждый миотом проникают спинномозговые нервы и артерии соответствующего уровня. В миотомах выделяют дорсальную и вентральную части.

Из дорсальных частей миотомов формируются подзатылочная группа мышц и глубокие мышцы спины. Вентральная мезодерма состоит из двух несегментированных листков и нескольких сегментов в области шеи — жаберных дуг, из которых формируется висцеральная мускулатура бранхиогенной группы мышц (лат. branchial – жаберный). Вентральные части миотомов в процессе дифференцировки дают начало мышцам, прикрепляющимся к подъязычной кости, глубоким мышцам шеи, поверхностным мышцам спины, мышцам передней и боковых стенок груди и живота, диафрагме, а также мышцам верхних и нижних конечностей.

Источниками развития этих мышц являются миотомы следующих уровней:

1. Мышцы шеи и диафрагма развиваются из шейных сегментов от первого до пятого уровня (C1-C5);
2. Мышцы груди – от первого до двенадцатого грудного сегмента (Th1-Th12);
3. Мышцы живота – одиннадцатый и двенадцатый грудные, первый и второй поясничные сегменты (Th11-Th12, L1-L2);
4. Мышцы верхней конечности – от пятого до восьмого шейного и первого грудного сегмента (C5-C8, Th1);
5. Мышцы нижней конечности – от первого до пятого поясничного и первого-четвертого крестцовых сегментов (L1-L5, S1-S4) (Рисунок 13).

Уровень закладки миотомов и соответствующих мышц можно определить по уровню спинномозгового нерва, который иннервирует каждую мышцу. Мышцы языка формируются из четырех затылочных миотомов, жевательные мышцы – из мезодермы второй висцеральной дуги. Наружные мышцы глаза образуются из трех преддушных миотомов.

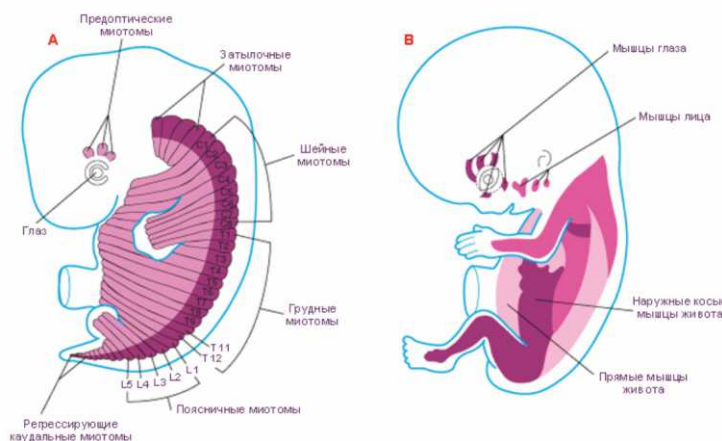


Рисунок 13. А. миотомы; В. формирующиеся группы мышц

В формировании различных групп мышц выделяют несколько закономерностей:

1. В миотомах первоначально мышечные волокна в основном ориентированы в краниокаудальном направлении, но со временем меняют свою ориентацию.

2. Сначала в определенной области формируется скопление мышечной массы, которая делится на слои за счет тонких прослоек соединительной ткани, и далее каждый слой разделяется на отдельные мышцы.

3. В некоторых случаях возникшие мышцы могут сливаться в крупные комплексы.

4. Мышца образуется из своего миотома и потом иннервируется нервом из соответствующего невротомы.

5. В процессе развития мышцы могут перемещаться с одного уровня на другой (например, мышцы головы закладываются на шее).

6. Концы образовавшейся мышцы теряют мышечные клетки и сохраняют только соединительную ткань, что приводит к формированию сухожилий.

Мышцы туловища (спины, груди и живота), в зависимости от глубины залегания, развиваются из разных источников. Глубокие мышцы спины формируются из дорсальных частей миотомов и сохраняют сегментарный характер. Поверхностные мышцы, напротив, возникают из вентральных частей миотомов. Большинство глубоких мышц спины представляют собой аутохтонную мускулатуру, то есть они остаются на том месте, где образовались.

Поверхностные мышцы спины могут перемещаться из-за формирования конечностей. Ряд мышц (например, мышца, поднимающая лопатку, ромбовидная и передняя зубчатая) закладываются на туловище, а затем перемещаются к конечностям, их называют труктофугальными. И наоборот, есть мышцы (большая и малая грудные мышцы, широчайшая мышца спины), которые первично образуются на верхних конечностях, но затем перемещаются на туловище — это труктопетальные мышцы.

Мышцы передней части туловища — передней грудной и брюшной стенок — образуются из вентральных частей миотомов. Глубокие мышцы сохраняют сегментарность, как, например, межреберные мышцы, в то время как в области живота сегментарность теряется.

Диафрагма (или грудобрюшная преграда) изначально образуется в виде соединительнотканной перегородки из трех источников: 1) материала поперечной перегородки, отделяющей закладки сердца и печени на уровне первого шейного сомита; 2) материала плевроперитональных складок; 3) материала дорсальной брюжейки.

Затем в эту соединительнотканную структуру прорастают мышцы из вентральных частей 3-4 шейных миотомов и диафрагмальный нерв (n. phrenicus). Из поперечной перегородки формируется грудинная часть диафрагмы, из плевроперитональных складок образуются реберные части, а из дорсальной брюжейки — поясничная часть диафрагмы. На границе этих частей образуются соединительнотканые треугольники Бохдалека, Ларрея и Морганьи. В процессе развития диафрагма смещается вниз из области шеи к середине туловища.

Все мышцы конечностей и их поясов формируются из вентральных частей миотомов. Мышцы верхней конечности развиваются быстрее: образуются передние и задние мышечные группы, которые делятся на слои и отдельные мышцы. Так же как при формировании костей, сначала развиваются дистальные участки, затем средние и проксимальные отделы. В конечностях и поясах также присутствуют аутохтонные, трункопетальные и трункофугальные виды мышц.

Одновременно с антенатальным развитием мышц различных групп формируются мышечные фасции, которые на ранних стадиях эмбриогенеза образуются из мезенхимных клеток, скапливающихся вокруг вновь образованных мышц.

После рождения мышечная масса у детей ниже, чем у взрослых: у новорожденного она составляет 23,3% от общей массы тела, в 8 лет – 27,7%, в 15 лет – 32,6%, в то время как с 17-18 лет и у взрослых – 44,2%.

Но при этом динамика прироста мышечной ткани после рождения значительно больше, чем костной: к юношескому возрасту мышечная масса увеличивается в 35-37 раз, тогда как масса скелета – в 27 раз.

Объемы и функциональные характеристики мышечной ткани определяют общий уровень сомато-физического развития и функционирования организма, т.к. рост и дифференцировка мышечных клеток играют ключевую роль в развитии многих систем жизнеобеспечения, включая сердечно-сосудистую, дыхательную и вегетативную нервную систему, а также процессов метаболизма и энергообеспечения.

По мере роста ребенка мышечная ткань перераспределяется: у новорожденных основная мышечная масса сосредоточена в туловище, в то время как у старших детей преобладает доля мышц в конечностях, что связано с увеличением двигательной активности. Мимические и жевательные мышцы у новорожденного развиты слабо, и укрепляются после прорезывания молочных зубов. Мышцы, апоневрозы и фасции живота у новорожденных слабо развиты, это обуславливает выпуклую форму передней брюшной стенки, сохраняющуюся до 3-5 лет.

Из особенностей развития мышечной системы следует отметить гетерохронию – неравномерность развития: формирование мышц верхних конечностей опережает становление мышц нижних конечностей; крупные мышцы развиваются раньше, чем мелкие. Например, на верхней конечности сначала формируются крупные мышцы плеча и предплечья, затем — мышцы кистей, отсюда до 6 лет детям сложно выполнять тонкие движения пальцами, а с 6-7 лет они могут обучаться письму; мелкая моторика окончательно созревает к 12-16 годам, у ребенка формируется устойчивый почерк. В возрасте 8-9 лет, в периоде второго округления, отмечается значительный прирост мышечной массы. Высокая динамика, точность и частота выполняемых движений отмечаются к 10-12 годам. Это связано с интенсивным развитием двигательного анализатора, однако младшие школьники еще не способны на длительную продуктивную работу и продолжительное напряжение мышц. К 13-15 годам завершается формирование всех отделов двигательного анализатора: формирование корково-подкорковых и внутри корковых проводящих путей, а также установление функциональных нервных связей между двигательными и ассоциативными зонами коры больших полушарий.

Однако с 12 до 16 лет вслед за ростом в длину трубчатых костей удлиняются и сухожилия мышц, мышцы становятся длинными, и подростки выглядят непропорционально сложенными, с длинными конечностями, на некоторое время появляется неуклюжесть, снижается ловкость движений, затем координация восстанавливается.

Увеличение мышечной массы у детей происходит как за счет удлинения, так и за счет увеличения толщины мышц. Интенсивный рост волокон наблюдается до 7 лет и в период полового созревания. С 14-15 лет структура мышечной ткани становится схожей с таковой у взрослых, хотя утолщение волокон может продолжаться до 30-35 лет. Также с возрастом значительно возрастает количество миофибрилл – к 7 годам оно увеличивается в 15-20 раз по сравнению с новорожденными.

Процессы прироста мышечной массы и силы имеют половые различия: к моменту завершения формирования тела удельный вес мышечной ткани на 10-20% больше у мальчиков (Рисунок 14), как и среднестатистическая сила мышц, что демонстрируют показатели динамометрии и становой силы. Это обусловлено в том числе влиянием андрогенов, уровень которых у мальчиков существенно выше.

В постнатальном периоде также происходит изменение мышечного тонуса. У новорожденных преобладает тонус мышц-сгибателей, который появляется в последнем триместре беременности, когда плод приспосабливается к недостатку места и принимает «позу эмбриона»: голова наклонена вперед, руки и ноги приведены к туловищу и скрещиваются, кисти сжаты в кулачки (Рисунок 15).

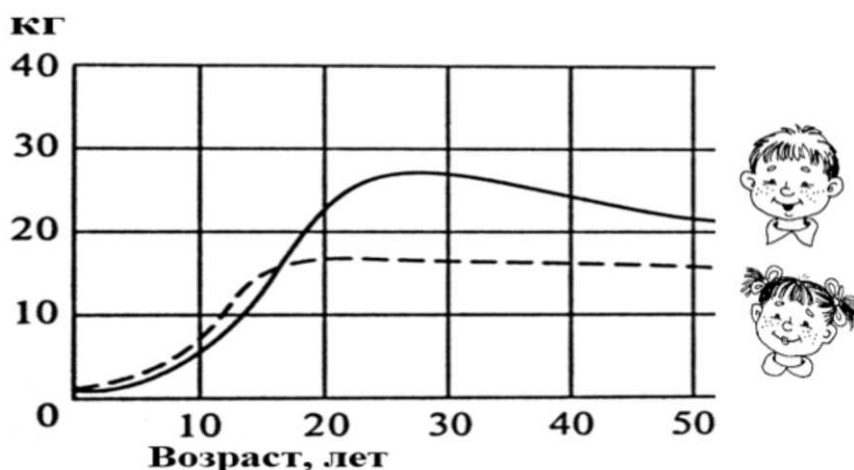


Рисунок 14. Половые различия в приросте массы скелетных мышц с возрастом (пунктирная линия – девочки, сплошная линия – мальчики)



Рисунок 15. Флексорная поза новорожденного ребенка

На 2-ом месяце жизни начинает активироваться тонус мышц-разгибателей, что уменьшает сгибательную позу младенца. Сначала исчезает гипертонус в верхних конечностях, ребенок расправляет кулачки. К 4-м месяце полностью угасает физиологический гипертонус сгибателей, исчезает флексия нижних конечностей, и устанавливается баланс между тонусом сгибателей и разгибателей, что меняет позу ребенка, а также увеличивает вариабельность и размах движений. Изменение тонуса мышц связано с созреванием нервной системы.

В дальнейшем тонус мышц будет определяться как состоянием нервной системы, так и уровнем физической нагрузки, а также наличием соматической патологии (дефицитные состояния, патология ЖКТ и т.д.).

Биохимический состав мышц у детей отличается от взрослых. Это касается в первую очередь содержания миофибриллярных белков: у новорожденных их в два раза меньше, чем у старших детей и взрослых. С ростом ребенка возрастает количество тропомиозина и саркоплазматических белков, снижается содержание гликогена, молочной кислоты и нуклеиновых кислот и содержание воды в мышцах.

Развитие опорно-двигательного аппарата сопровождается изменением двигательных качеств мышц: быстроты, силы, ловкости и выносливости, причем их развитие происходит неравномерно. В первую очередь развивается быстрота, затем ловкость движений, далее сила и, наконец, выносливость. Возможность быстрых движений достигает максимума к 14 годам, а мышечная выносливость увеличивается к 17 годам до значений, вдвое превышающих показатели семилетних детей.

Этапы формирования осанки у детей

Позвоночный столб

Основу правильной осанки составляет позвоночник, который выполняет как функции опоры, так и органа движения.

Позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков, разделенных на 5 отделов:

- 1) шейный отдел – 7 позвонков;
- 2) грудной отдел – 12 позвонков;
- 3) поясничный отдел – 5 позвонков;
- 4) крестцовый отдел – 5 сросшихся в единую кость позвонков;
- 5) копчик – 3-5 сросшихся рудиментарных костей.

Длина позвоночника значительно увеличивается в первые два года жизни, после чего темпы роста замедляются. Ускорение роста наблюдается в возрасте 7-9 лет (причем у девочек этот процесс более выражен), а также с началом полового созревания. С 14 до 20 лет увеличение длины позвоночника у мальчиков и девочек происходит значительно медленнее. По окончании периода полового созревания прирост длины позвоночника практически завершается, и он составляет около 40% от общей длины тела. У юношей рост позвоночника завершается после 20 лет, тогда как у девушек он заканчивается к 18 годам, что соответствует половым различиям общих ростовых процессов организма. Средняя длина позвоночника у мужчин больше, и составляет 70-73 см, у женщин – 66-69 см.

Структура позвонков также меняется: форма позвонков у новорожденных схожа с формой взрослых, однако они в основном состоят из хряща и плохо отграничиваются от межпозвоночных дисков. Позвоночник новорожденного имеет открытые задние дуги позвонков, которые закрываются только к 7 годам. Исключение составляет дуга первого крестцового позвонка, которая закрывается позже, а также передняя дуга атланта часто открыта до 9 лет. В течение первого года жизни в телах и дугах позвонков начинают появляться ядра окостенения, к 2-3 годам ядра сливаются в дугах, а в возрасте 3-6 лет происходит слияние тел позвонков с дугами, образуется позвоночный канал. К 20 годам завершается окостенение шейных, грудных и поясничных позвонков, крестцовых — к 25 годам, а окостенение копчиковых позвонков — может заканчиваться к 30 годам.

Развитие межпозвоночных дисков завершается к 17-20 годам. В период с 17 до 25 лет межпозвоночные диски в нижней части столба заменяются костной тканью, что приводит к ограничению подвижности в крестцовом отделе позвоночника.

В пубертатном и юношеском периодах происходит изменение формы крестца и копчика — у юношей они становятся узкими и длинными, сильно кифотически искривленными, у девушек — широкими, короткими и плоскими.

В сагиттальной плоскости позвоночник имеет четыре физиологических изгиба: два из них направлены выпуклостью вперед — шейный и поясничный лордозы, а два — назад — грудной и крестцово-копчиковый кифозы (*Рисунок 16*). Благодаря этим изгибам позвоночный столб выполняет роль амортизатора и обеспечивает защиту спинного и головного мозга, а также внутренних органов, в тоже время увеличивая устойчивость тела и подвижность позвоночника.

Однако так необходимые изгибы появляются не сразу, они формируются преимущественно на первом году жизни по мере приобретения ребенком моторных навыков, которые позволяют менять положение тела в пространстве. Появление изгибов возможно также благодаря наличию хрящевой ткани и постепенному изменению центра тяжести тела.

В самом начале, когда малыш пытается удерживать голову, появляется шейный изгиб, направленный вперед (лордоз), который формируется к 2-3 месяцам. К 6-7 месяцам, когда ребенок начинает сидеть, появляется грудной изгиб с выпуклостью назад (кифоз). С началом стояния и ходьбы, в 9-12 месяцев, у ребенка формируется поясничный лордоз. Крестцовый кифоз появляется после первого года жизни, когда ребенок осваивает навык ходьбы (Рисунок 17).

К году у ребенка формируются практически все изгибы позвоночника, однако они еще не фиксированы, и могут исчезать при ослаблении мышц или нефизиологичном положении тела.

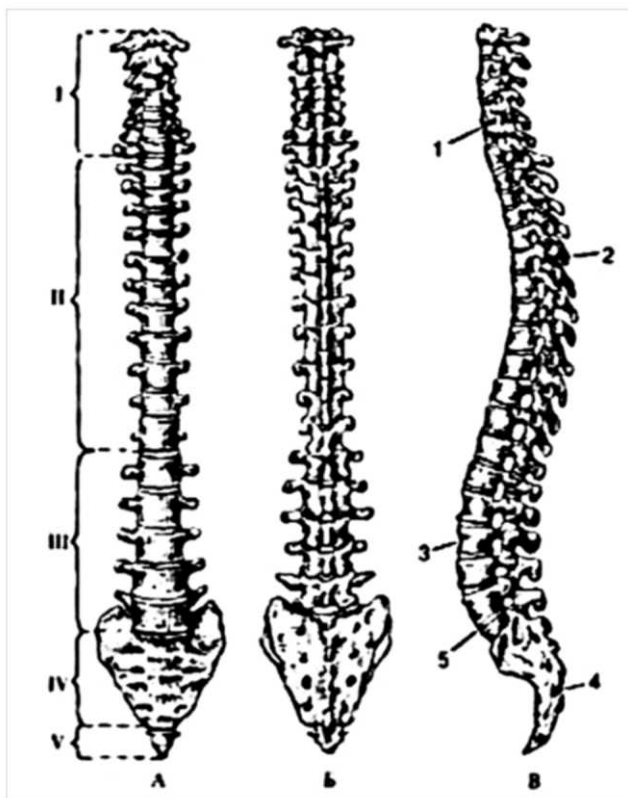


Рисунок 16. Позвоночный столб.

Вид спереди (А), сзади (Б) и сбоку (В).
Отделы: I — шейный, II — грудной, III — поясничный, IV — крестцовый, V — копчиковый;
1, 3 — шейный и поясничный лордозы;
2, 4 — грудной и крестцовый кифозы;
5 — мыс.

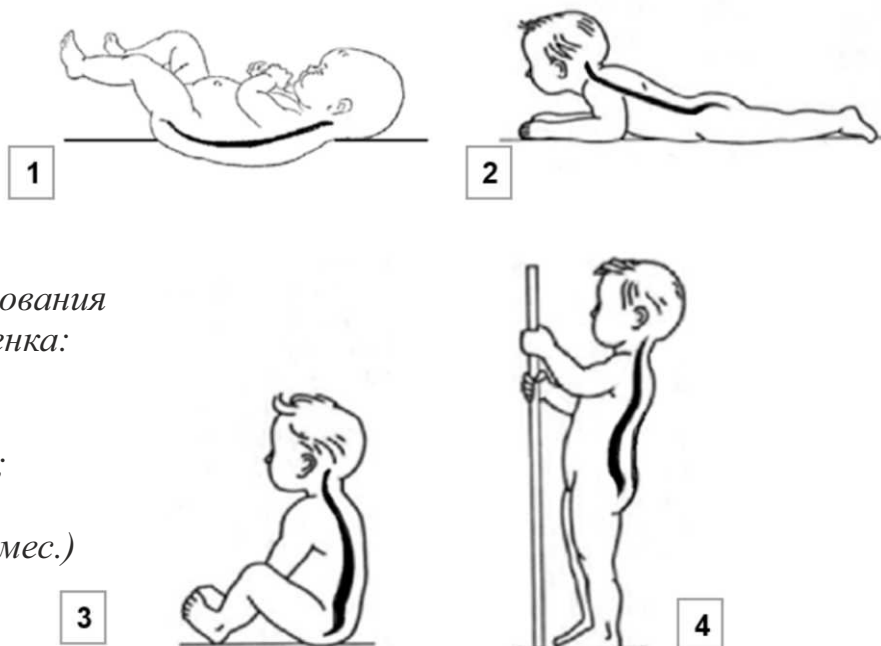


Рисунок 17. Этапы формирования изгибов позвоночника у ребенка:

1. отсутствие изгибов у новорожденного;
2. шейный лордоз (2-3 мес.);
3. грудной кифоз (6-7 мес.);
4. поясничный лордоз (9-12 мес.)

К семи годам шейный и грудной изгибы становятся четко выраженными, тогда как фиксация поясничного изгиба происходит позже, в возрасте 12-14 лет (Таблица 1). Неправильная посадка ребенка за столом или партой может привести к нарушениям физиологических изгибов позвоночника, что негативно сказывается на его здоровье.

Таблица 1. Сроки формирования и фиксации изгибов позвоночника

Кривизна	Возраст формирования	Возраст фиксации
Шейный лордоз	7-9 недель	7 лет
Грудной кифоз	6-8 месяцев	7 лет
Поясничный лордоз	9-12 месяцев	12-14 лет

Таким образом, созревание опорно-двигательного аппарата, обеспечивающего формирование осанки, – процесс длительный, и происходит на протяжении всех периодов детства, что определяет необходимость проведения профилактических мероприятий, начиная с первого года жизни, и даже с внутриутробного периода.

Сразу после рождения рост и развитие костно-мышечной системы тесно связано с фосфорно-кальциевым обменом.

Фосфорно-кальциевый обмен

Гомеостатические показатели кальция и фосфора в крови находятся в довольно узком диапазоне, при снижении или превышении которых возникают опасные для жизни состояния (тетания, судороги, нарушение работы сердца – при снижении уровня кальция, нефрокальциноз, кальциноз аорты – при его повышении). Изменения костей при нарушении минерального обмена во многом являются компенсаторным механизмом, направленным на поддержание гомеостаза.



Рисунок 18. Содержание кальция и фосфора в биологических средах

Всасывание кальция зависит состояния кишечника, сбалансированности питания (Схема 1).

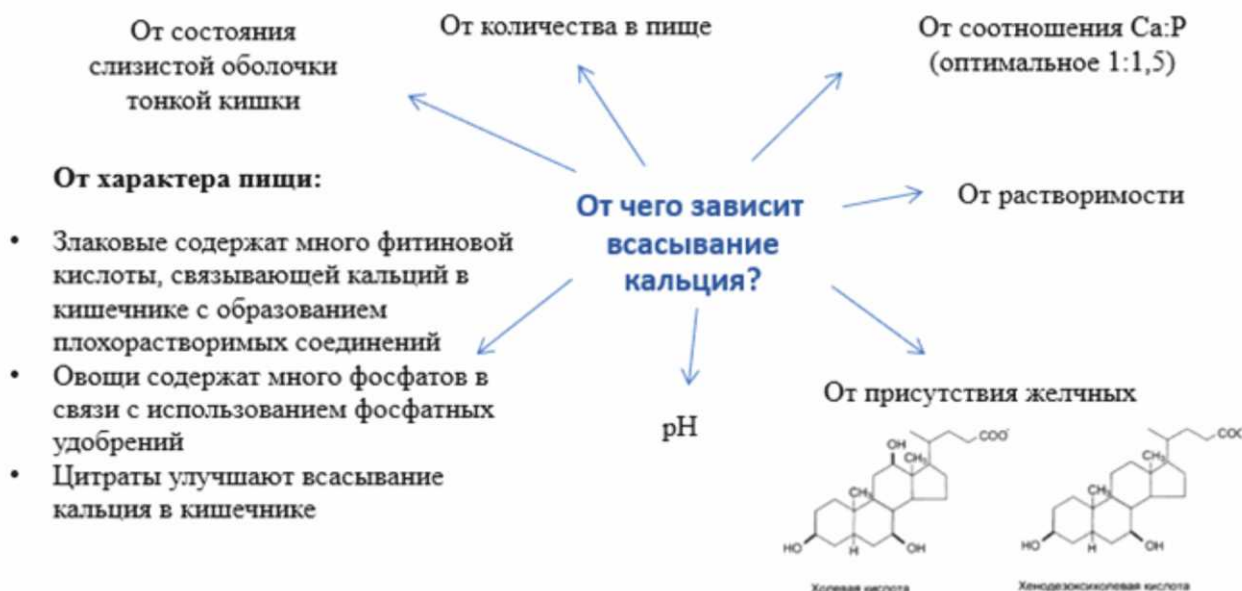


Схема 1. Факторы, влияющие на всасывание кальция в организме

Уровень кальция в крови регулируется паратгормоном (при снижении), кальцитонином (при повышении), а также витамином Д (Схема 2)

Основные регуляторы фосфорно-кальциевого обмена

1. Витамин Д
2. Паратгормон
3. Кальцитонин
4. Микроэлементы

Паратгормон

- Синтезируется паращитовидными железами
- Синтез усиливается при наличии гипокальцемии:

в почках увеличивается реабсорбция кальция и магния, уменьшается реабсорбция фосфора

в костной ткани повышается резорбция костной ткани мобилизация и выход в кровь кальция

повышает способность образования кальцитриола в почках, усиливая тем самым всасывание кальция в кишечнике

Кальцитонин

- Синтезируется С-клетками парафолликулярного аппарата щитовидной железы
- Является антагонистом паратгормона
- Секреция усиливается при повышении уровня кальция в крови
снижается активность остеокластов и усиливается отложение кальция в кости

Витамин Д

Активные формы:

1. Холекальциферол – витамин Д3.

Содержится в рыбьем жире, молоке, сливочном масле, яйцах.

2. Эргокальциферол – витамин Д2

Вырабатывается растениями и грибами, содержится в дрожжах и хлебе, поступает в организм только с пищей, в том числе в виде обогащенных витамином D2 продуктов питания, либо в виде биологических активных добавок к пище.

Физиологическая потребность в витамине Д достаточно стабильная 400-500МЕ.

В период беременности и кормления грудным молоком она возрастает в 1,5, максимум в 2 раза.



- Адекватный уровень витамина D – концентрация 25(OH)D **более 30 нг/мл (75 нмоль/л)**
- Недостаточность – **21-30 нг/мл (51-75 нмоль/л)**
- Дефицит – **менее 20 нг/мл (50 нмоль/л)**

Рисунок 19. Определение уровня обеспеченности организма витамином Д

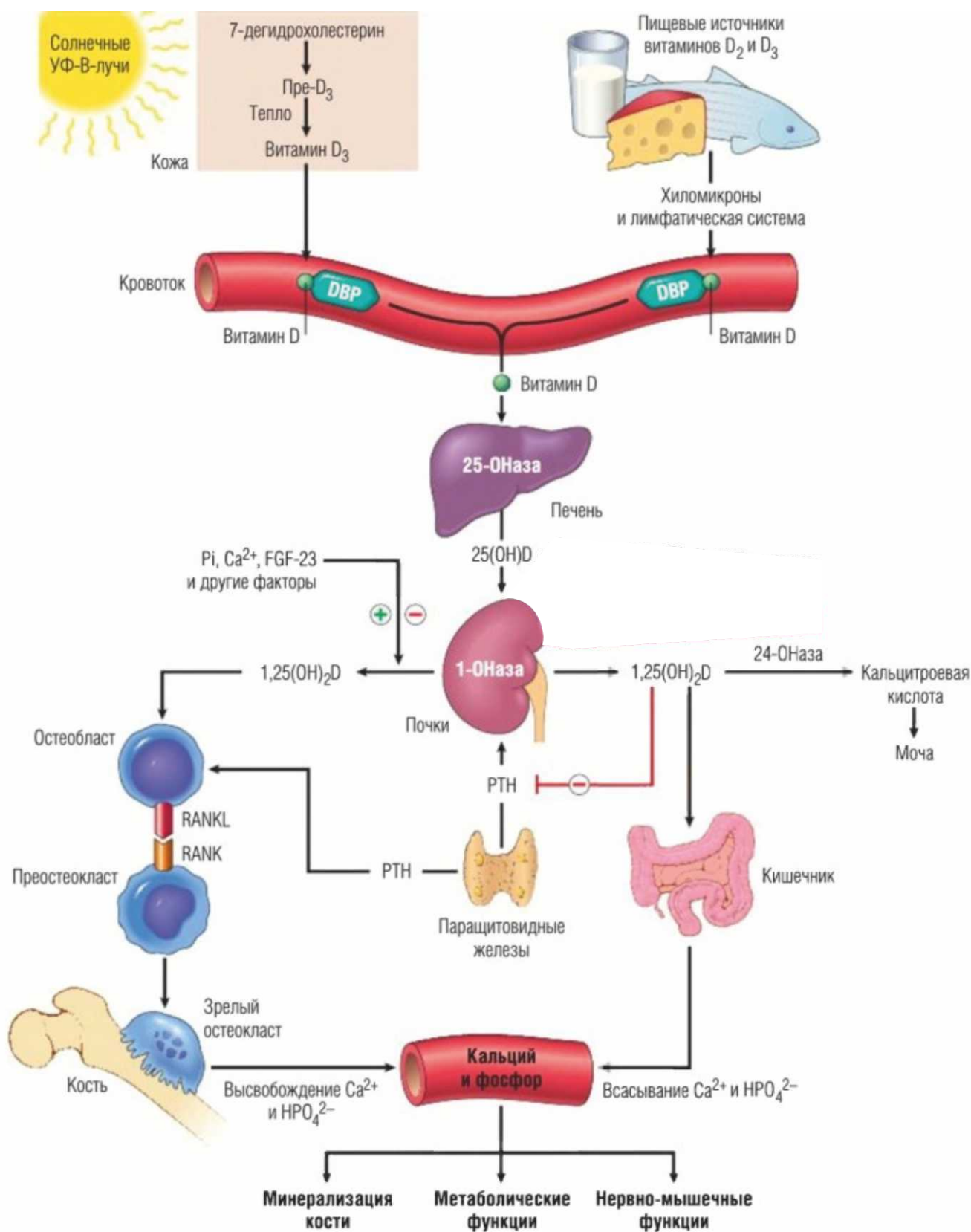


Схема 2. Обмен витамина Д в организме

Помимо регулирования гомеостаза кальция, необходимого в процессах ремоделирования костей скелета, витамин Д необходим для развития скелетной мускулатуры, а также его активные формы регулируют множество физиологических систем и процессов организма (Схема 3).



Схема 3. Физиологические системы и процессы, регулируемые активной формой витамина Д

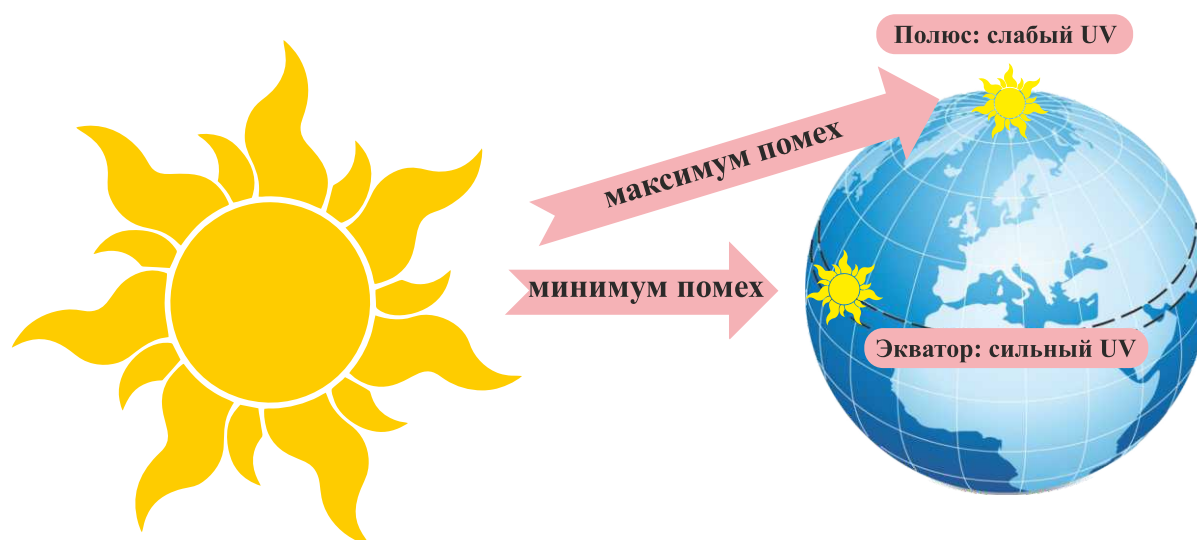
Активные формы витамина Д образуются в печени, в почках, а также в коже при воздействии определенного спектра ультрафиолетового излучения. При тяжелой патологии печени и почек в организме снижается образование активных форм витамина даже при адекватном его поступлении с пищей и всасывании в кишечнике.

При оценке УФ-излучения как источника обеспечения организма витамином D следует учитывать следующие особенности:

- Низкая инсоляция и мало солнечных дней в большей части России
- Необходимо УФ-излучение спектра В, которое достигает Земли не во всех регионах страны
- Интенсивность УФ-излучения спектра В, достаточная для синтеза витамина Д, достигается только в определенное время суток (с 11.00 до 14.00)
- УФ-излучения спектра В не проникает через стекло, одежду, при использовании кремов от загара с высокой степенью защиты
- Активность синтеза витамина D₃ в коже находится в обратной зависимости от степени пигментации кожи

Активный переход синтезированного витамина D из эпидермиса в кровоток происходит только при интенсивной физической нагрузке

Почему недостаток витамина Д встречается даже в южных регионах материка?



Интенсивность ультрафиолета (UV-лучей) зависит от угла падения солнечных лучей.

Эффекты воздействия солнечного света в разные времена года и разное время суток на конверсию витамина Д были изучены в одном из южных районов Закавказья (Грузия).

Исследование показало, что с октября по март конверсии вообще не происходит, а в июне и июле – месяцы с самым высоким уровнем конверсии – процесс совершается только с 11:00 до 14:00 по местному времени.

Методика исследования костно-мышечной системы

Педиатр должен владеть методикой исследования костно-мышечной системы и знать семиотику ее поражения (*Схема 4-8*). Основные разделы: сбор анамнеза, осмотр, пальпация. В раннем возрасте поражение костно-мышечной системы у большинства детей связано с рахитом.

Методика исследования костной системы

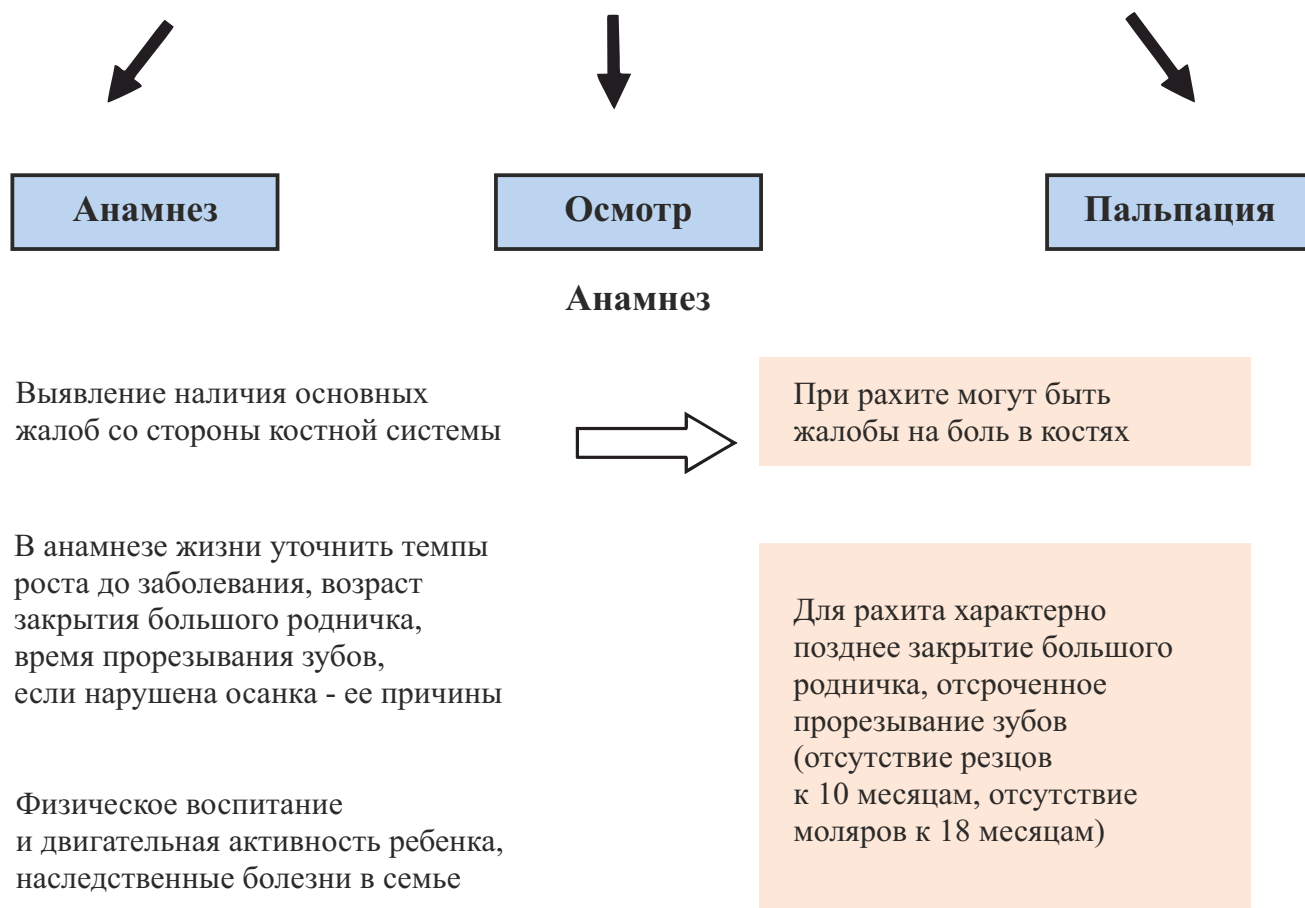


Схема 4. Особенности сбора анамнеза при исследовании костной системы, связь с патологией

Осмотр

Следует проводить в положении стоя, лежа и в движении, последовательно сверху вниз: голова, затем туловище (грудная клетка, позвоночник), верхние и нижние конечности.

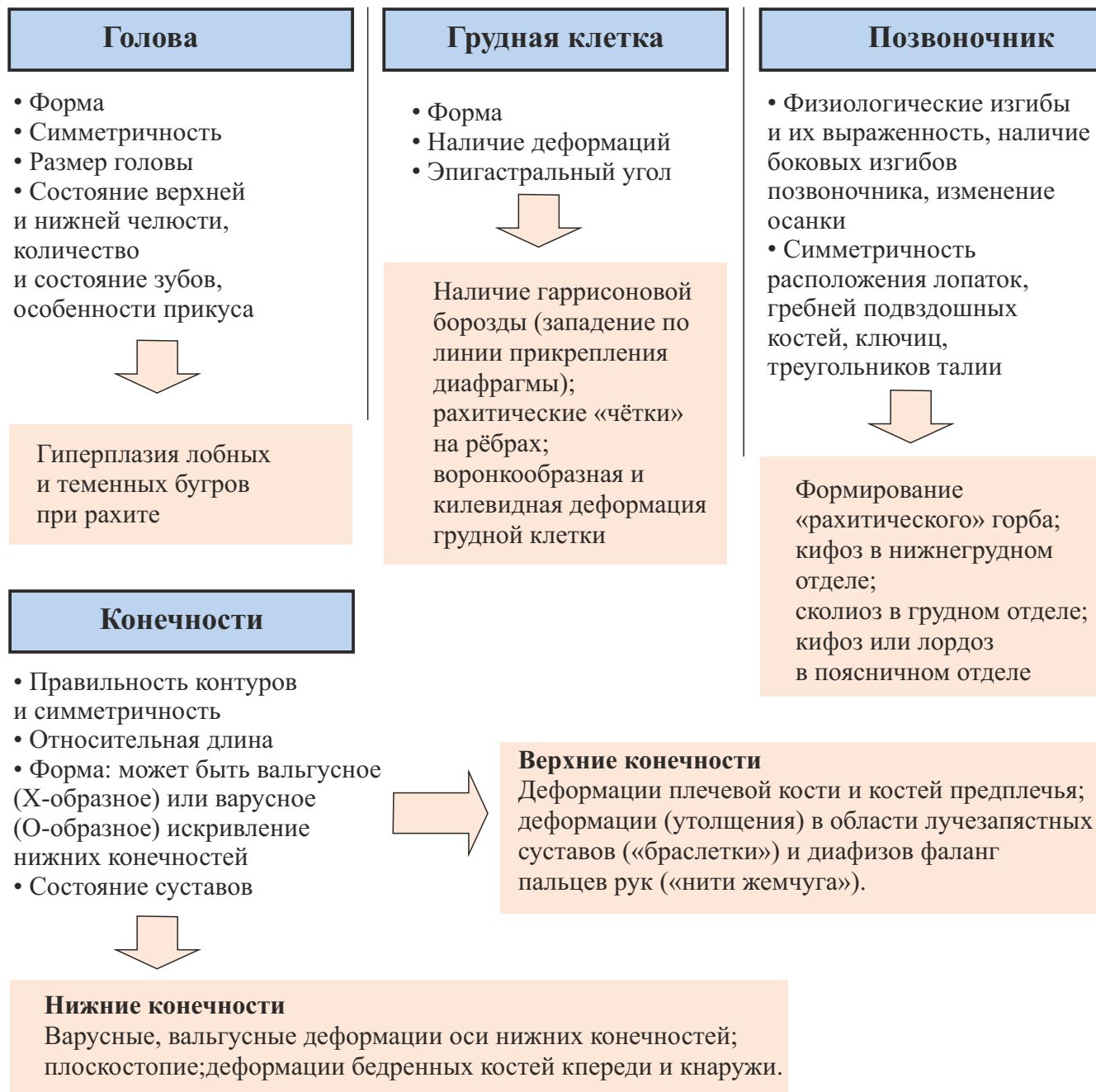


Схема 5. Последовательность осмотра костной системы у детей, связь с патологией

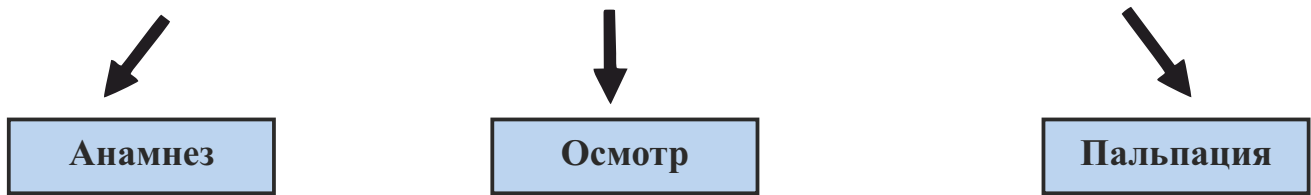
Пальпация

Проводится в той же последовательности, что и осмотр



Схема 6. Последовательность пальпации костной системы у детей, связь с патологией

Методика исследования мышечной системы



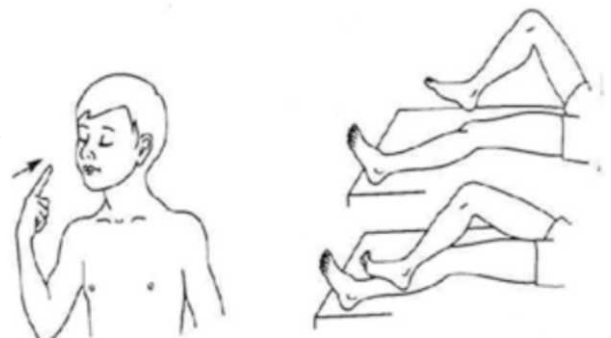
Анамнез

Выяснить наличие жалоб на нарушение движений, задержку развития статических и моторных функций, боли в мышцах, повышенную утомляемость при физической нагрузке.

В анамнезе жизни уточнить характер течения беременности и родов, перенесенные заболевания, условия воспитания.

Осмотр

- Обратить внимание на степень развития мышц: симметричность одноименных групп, наличие атрофии или гипертрофии отдельных мышц
- Обратить внимание на осанку, форму живота и положение лопаток
- Косвенным показателем состояния мышечного тонуса у старших детей является проведение координационных проб
- При осмотре также обращается внимание на объем и характер активных движений, в соответствии с возрастом ребенка.



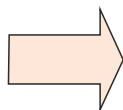
*Проведение пальце-носовой пробы,
Выполнение коленно-пяточной пробы*

Схема 7. Особенности осмотра мышечной системы у детей

Пальпация

Методом пальпации уточняются и дополняются данные осмотра

- Для оценки симметричных групп мышц можно провести измерение толщины конечностей.
- О тонусе мышц можно судить по консистенции мышечной ткани, определяемой пальпаторно.
- Оценка мышечной силы производится по пятибалльной системе.



При рахите выявляется: мышечная гипотония; для выраженной мышечной гипотонии характерно увеличение в объеме живота («лягушачий» живот), «разболтанность суставов», симптом «складного ножа», высокое стояние диафрагмы, задержка в развитии статических функций

Схема 8. Пальпация мышечной системы у детей, связь с патологией

Оценка правильности осанки

Осанкой принято называть вертикальное положение тела человека. Зависит она от физического и психологического развития. Осанка присуща исключительно человеку и задается она бессознательно.

Правильная осанка нужна для обеспечения равновесия и координации движений, возможности движений с максимальной амплитудой. Важность правильной оценки осанки определяется еще и тем, что она, с одной стороны, способствует эффективному использованию биомеханических свойств опорно-двигательного аппарата, с другой – обеспечивает функционирование многих систем организма в основной позе стоя и в других часто повторяющихся позах.

Устойчиво сформированная правильная осанка является признаком нормального физического состояния и развития организма, и помогает избежать поструральных (позиционных) нарушений, которые могут быть опасны для здоровья ребенка и взрослого. При этом, необходимо подчеркнуть важность своевременного введения мер по формированию осанки на фоне морфофункционального развития организма в ранние периоды его постнатального онтогенеза.

Правильная осанка отличается у детей дошкольного (*Рисунок 20*) и школьного возраста (*Рисунок 21*). Если посмотреть на ребенка до 7 лет внимательно, то в норме у него должны быть:

- симметричные половины грудной клетки;
 - надплечья с плечевыми суставами выдвинуты немного вперед;
 - немного выступающие назад лопатки;
 - умеренно выпуклый живот;
 - прямые, симметричные ноги;
 - к 6 годам едва заметный поясничный и шейный лордоз;
 - прямой позвоночник;
- умеренный грудной кифоз.

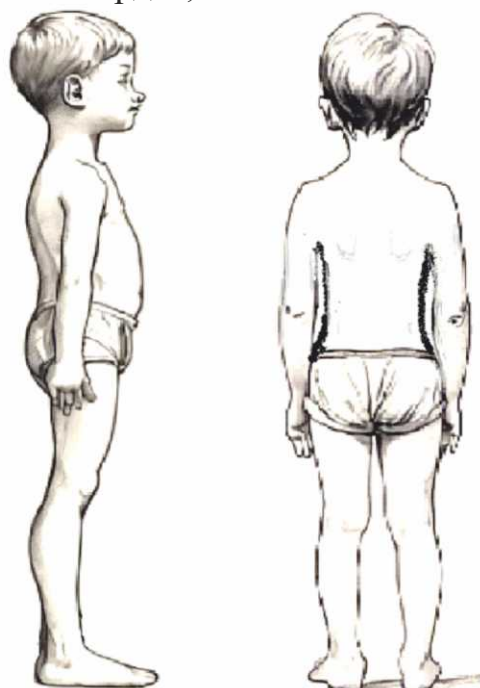
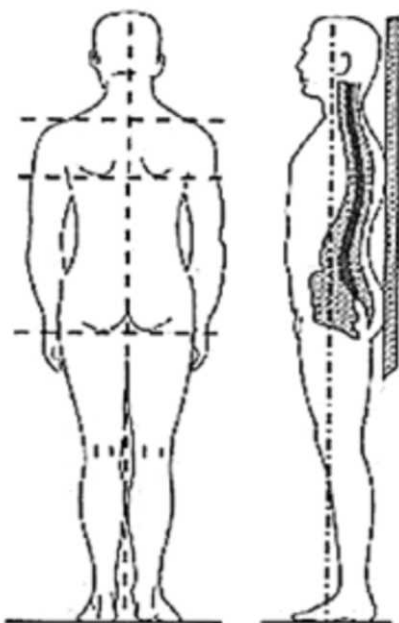


Рисунок 20. Правильная осанка дошкольника



1. Вертикальное направление позвоночника по всей его длине, голова при этом смотрит прямо.
2. Ключицы образуют прямую линию.
3. Такие парные органы, как плечи, лопатки и т. д. располагаются симметрично друг другу.
4. Ягодицы находятся на одном уровне.
5. На спине отсутствуют асимметричные складки кожи.
6. Изгибы, которые имеет позвоночник, располагаются в физиологичном диапазоне (отсутствуют кифозы или лордозы).
7. Длина ног одинаковая

Рисунок 21. Правильная осанка ребенка школьного возраста

Формирование и поддержание осанки зависят от врожденных механизмов установочных и других рефлексов, но основой этого процесса является осознанно приобретенный навык фиксации позы. Этот навык развивается и улучшается в значительной степени под воздействием целенаправленных факторов.

Например, даже у физически здоровых детей могут возникнуть проблемы с осанкой, если не уделять должного внимания их физическому воспитанию. Важную роль играют тонические и фазно-тонические свойства мышц, отвечающих за удержание позы, а также соотношения в их развитии.

Становление и улучшение осанки во многом зависят от развития различных мышечных групп, которые обеспечивают фиксацию и регулирование позы (например, «мышечного корсета» туловища, разгибателей и сгибателей ног и т.д.), а также от пропорциональности их развития и уровня статической выносливости.

Общая слабость мышц или дисгармония в их развитии часто приводят к функциональным нарушениям осанки, а также важны опорные, рессорные и эластические свойства скелета и взаимодействие его элементов.

Оптимальное состояние костной системы и соединительных тканей, а также отсутствие структурно-функциональных нарушений в их структуре и функциях, играют ключевую роль в поддержании правильной осанки. В то же время даже небольшие структурно-функциональные отклонения (например, растяжение связок, уплощение межпозвоночных дисков, или избыточная/ограниченная подвижность суставов) могут привести к серьезным проблемам с осанкой.

Осанка, как форма целостного поведения человека, зависит не только от этих факторов. На нее также влияют личные установки, этические и эмоциональные аспекты поведения. Это нашло отражение таких устойчивых выражениях, отражающих характеристики разных типов осанки, каких как «горделивая», «мужественная», «изящная».

Выявление нарушений осанки, деформаций позвоночника, уплощения стоп и плоскостопия в образовательных учреждениях

Выявление нарушений осанки, деформаций позвоночного столба, различных патологий стоп, в первую очередь – плоскостопия, существенно влияющего на положение тела в пространстве, является обязательным компонентом скрининг-программы обследования обучающихся в образовательных организациях. Рекомендации по проведению такого обследования разработаны специалистами Российского общества развития школьной и университетской медицины и здоровья (РОШУМЗ), а также сотрудниками Национального медицинского исследовательского центра здоровья детей («НМИЦ здоровья детей» Минздрава России).

Данный скрининг проводится ежегодно, наряду с оценкой физического развития. Для выявления нарушений осанки дети приглашаются в медицинский кабинет с достаточным уровнем освещенности. Обследование проводится медицинским персоналом, обеспечивающим медицинское сопровождение детей в образовательных учреждениях. Прежде чем начать осмотр, рекомендуется изучить личную медицинскую карту ребенка.

На оценку осанки стоит закладывать не более 5 минут.

Для выявления нарушений используется тест Е. Рудковской:

Ранее оценивались десять субъективных признаков нарушений состояния опорно-двигательного аппарата:

- 1) при осмотре ребенка спереди оценивалось положение головы, шеи, состояние грудной клетки, симметричность шейно-плечевых углов, треугольников талии, бедер;
- 2) осмотре сбоку – форма спины, грудной клетки, живота, положение плеч, лопаток;
- 3) осмотре сзади – состояние позвоночника, уровень расположения углов лопаток, форма ног, ось пяток.

Для среднего медицинского персонала шкала была модифицирована и составлена в виде анкеты, что позволило значительно сократить время осмотра пациента.

Очень важно обращать внимание на особенности нормальной осанки у детей в разном возрастном периоде. Необходимо также учесть изменения, которые выявляются в разных положениях тела – сидя и стоя, исследуется осанка также в динамике – при ходьбе.

Перед медицинским работником стоит задача: зная особенности опорно-двигательного аппарата детей разных возрастов, она отвечает на вопросы из Тестовой карты, отмечая «да» или «нет» (Таблица 2).

Для осмотра ребенок должен снять одежду, остаться в трусах. Обследование проводится стоя, причем нельзя просить ребенка выпрямиться, так как поза должна быть привычной и комфортной для него.

Таблица 2. Тестовая карта для выявления нарушений осанки у школьников

Школа №_____ Класс _____ Дата обследования _____ Фамилия, имя учащегося _____

№ п/п	Характеристика осанки	Оценка
1	Явное повреждение органов движения, вызванное врожденными пороками развития, травмой, болезнью	да, нет
2	Голова, шея отклонены от средней линии; плеч, лопатки, таз установлены несимметрично	да, нет
3	Выраженная деформация грудной клетки – воронкообразная деформация – грудь «сапожника», впалая, килевидная деформация – «куриная» грудь	да, нет
4	Выраженное увеличение или уменьшение физиологической кривизны позвоночника: шейного лордоза, грудного кифоза, поясничного лордоза	да, нет
5	Сильной отставание лопаток («крыловидные» лопатки)	да, нет
6	Сильное выступание живота (более 2-х см от линии грудной клетки)	да, нет
7	Нет Нарушение осей нижних конечностей (О-образные или Х-образные)	да, нет
8	Неравенство треугольников талии	да, нет
9	Вальгусное положение пяток или пятки (ось пятки отклонена наружу)	да, нет
10	Явные отклонения в походке: похрамывание, «утиная» походка и др.	да, нет

Порядок осмотра.

1) *Осмотр спереди.* Оценивается положение головы, повороты шеи, сравнивается высота плеч. Исследуется равенство треугольников талии: условное пространство, образованное внутренней поверхностью свободно опущенной вниз руки и боковой поверхностью туловища с вершиной на уровне талии. В норме треугольники равны. Отмечается форма ног, наличие варусных, вальгусных деформаций (*Рисунок 22*).

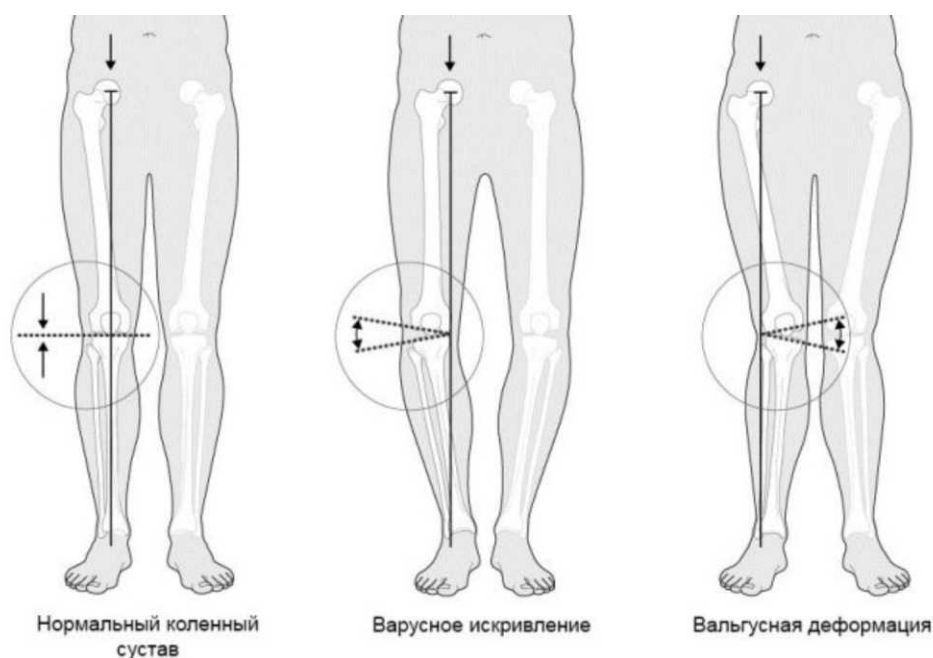


Рисунок 22. Оценка оси нижней конечности и установки стопы

2) *Осмотр сбоку.* Определяется форма грудной клетки, наличие деформаций грудины, выступание живота над уровнем груди, выступание лопаток над уровнем спины, естественные изгибы позвоночника – шейный лордоз, грудной кифоз и поясничный лордоз, их выраженность (*Рисунок 23*).

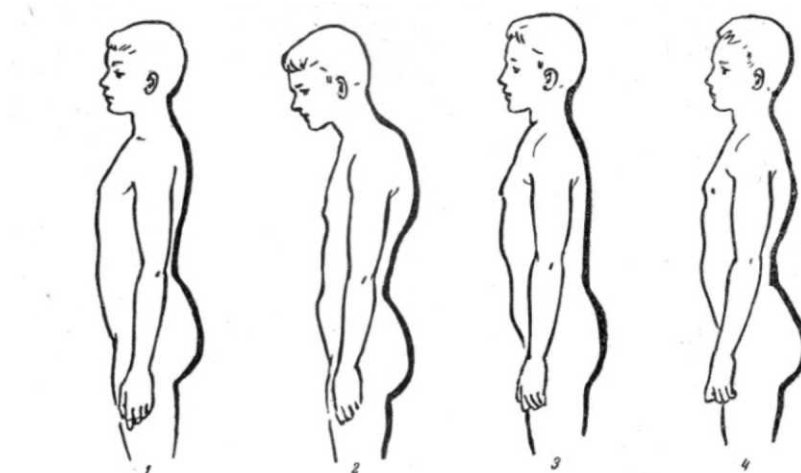


Рисунок 23.

Оценка формы спины: 1- нормальная, 2 – круглая, 3 – плоская, 4 – кругло-вогнутая

3) *Осмотр со спины.* Отмечается высота стояния лопаток, симметрия углов лопаток. Повторная оценка треугольников талии, изгибов позвоночника во фронтальной плоскости (в норме отсутствуют). Форма нижних конечностей и ось пяток (в норме вертикальная) (Рисунок 24).

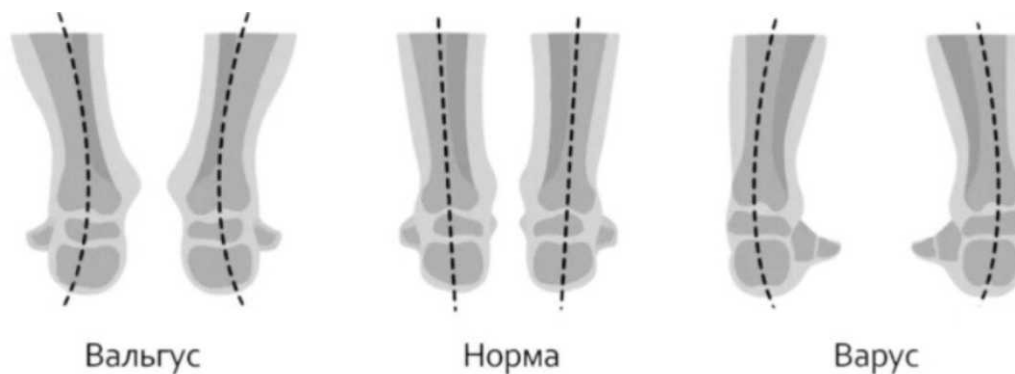


Рисунок 24. Оценка оси пяток

4) *Осмотр в динамике.* Ребенка просят пройти, отмечается наличие патологической походки, изменение осанки во время движения (Рисунок 25).

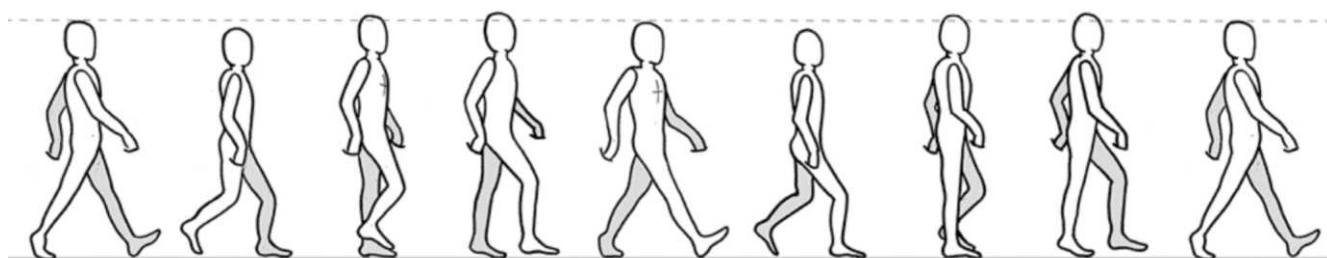


Рисунок 25. Оценка характера походки и особенностей осанки во время ходьбы

В конце осмотра подсчитывается количество положительных и отрицательных ответов:

- все ответы отрицательные – нормальная осанка
- положительные ответы на один или несколько из 3,5,6,7 вопросов – незначительные нарушения
- положительные ответы на один или несколько из 1,2,4,8,9,10 – выраженные нарушения осанки.

Оценка состояния позвоночника

Для диагностики сколиотической деформации во время скрининга школьников проводится тест Адамса.

Этот тест позволяет различить функциональный сколиоз и истинный, который сопровождается торсией – поворот позвоночника относительно своей оси. В таком случае остистые отростки позвонков будут изменять свое направление, отклоняясь в сторону (Рисунок 26).

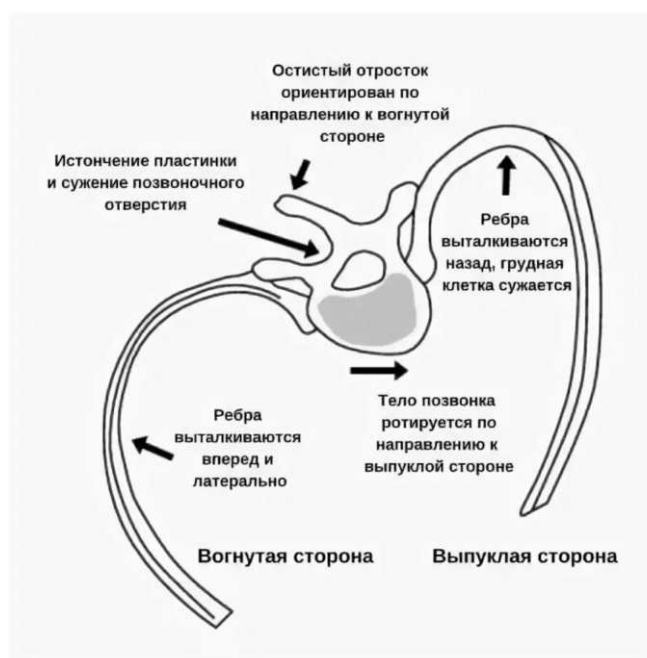


Рисунок 26.

Изменения костей грудной клетки в результате торсии позвоночника

Техника проведения: ребенка просят наклоняться вперед до того момента, как верхняя часть туловища опустится до параллели с полом. Руки пациента расслаблены и зафиксированы между коленей, стопы вместе, опора осуществляется на обе ноги, а колени разогнуты. Осмотр происходит вдоль горизонтальной плоскости на предмет искривлений, аномалий позвоночника, асимметрии туловища, появления реберного бугра, мышечных валиков.

Для более точного выявления торсии позвоночника осмотр следует проводить в двух положениях: сзади и спереди (Рисунок 27).



Произвольная поза
(асимметрия плеч, лопаток,
сглаженность треугольников талии))



Наклон туловища от себя



Наклон туловища к себе

Рисунок 27. Последовательность оценки деформации скелета при асимметрии

Разновидности нарушения осанки, связанных с искривлениями позвоночника

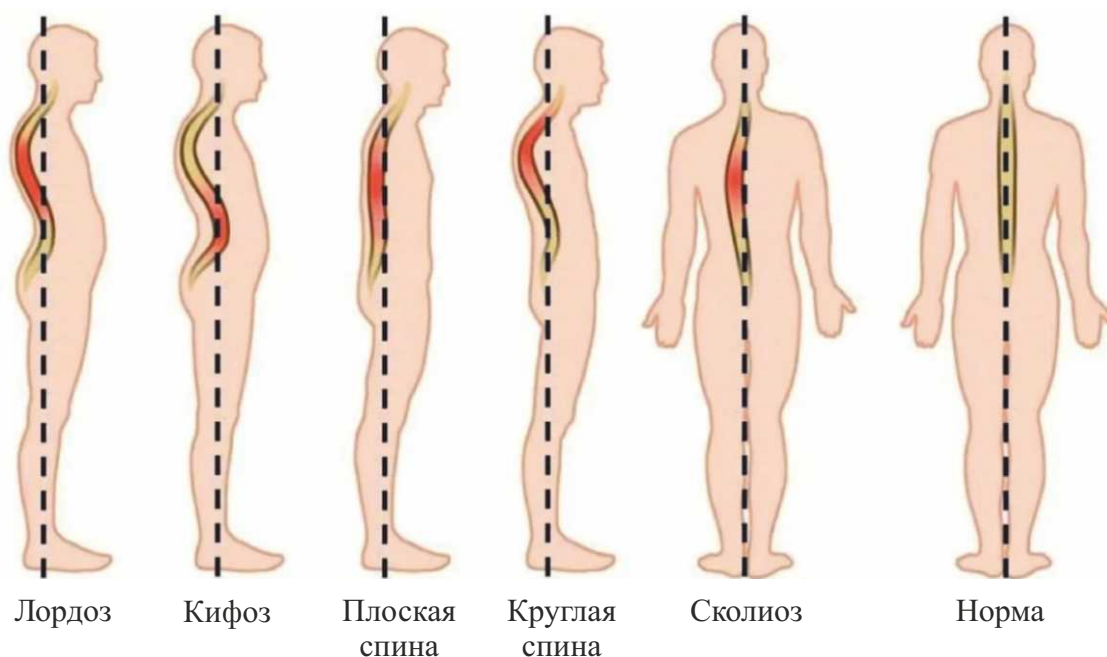


Рисунок 28. Разновидности неправильной осанки

У некоторых людей может наблюдаться нарушение осанки, которое способно спровоцировать развитие различных заболеваний, связанных с отклонениями в работе внутренних органов.

Исходя из того, в какой плоскости и как именно произошло искривление позвоночника, выделяют следующие виды нарушения осанки (Рисунок 28):

1. Кифоз – изгиб в направлении назад. Такой изгиб, если он наблюдается в грудном отделе, считается физиологическим. В случаях, когда его величина отличается от нормы, то можно говорить о патологическом изменении.

2. Лордоз – своеобразный прогиб позвоночника вперед. В нормальном состоянии он может слегка отклоняться в области шеи и поясницы. При чрезмерном отклонении говорят о патологии.

3. Сколиоз – такое искривление бывает правосторонним, левосторонним или S-образным и зависит от того, в какую сторону произошло отклонение.

- Сутулость – одновременное углубление кифоза в грудном отделе с лордозом в поясничном. Основные признаки – лопатки, имеющие крыловидную форму, согнутая голова и приведение суставов плеча.

- Круглая спина – ярко выраженная сутулость, при которой центр тяжести смещается и человеку для того, чтобы удержать равновесие приходится ходить с полусогнутыми коленями. При этом голова отклоняется вперед, наклон таза менее выражен, лопатки имеют крыловидную форму, плечи сведены, живот выступает, а руки свисают.

- Кругло вогнутая спина. При такой патологии, изгибы позвоночника увеличиваются. Ноги могут находиться в полусогнутом состоянии или напротив, суставы колена чрезмерно разгибаются вперед. При этом живот становится выпученным, голова отклоняется вперед, лопатки становятся крыловидными.

- Плоская спина возникает в том случае, когда все изгибы позвоночника принимают плоскую форму. Грудь и живот выпирают вперед. Опасность такого состояния заключается в нарушении амортизации во время движения, что оказывает существенное влияние на голову и мозг.

- Плосковогнутая спина. Такая патология происходит в результате уплощения кифоза груди и одновременном лордозе поясницы. В этом случае, таз оказывается смещенным назад, лопатки имеют крыловидную форму, а колени, согнутые или наоборот, разогнутые вперед.

- Сколиотическая осанка у людей – фронтальное нарушение. Его отличительными признаками можно считать искривление позвоночника вбок. При этом симметрия всех линий оказывается нарушенной.

Свод стопы и установка стоп имеют значение для формирования правильной осанки, анатомические и функциональные нарушения этой локализации приводят к смещению центра тяжести и компенсаторному нарушению осанки.

Выявление деформаций стоп

Исследование сводов стоп необходимо проводить со специальным оборудованием – плантографом. Устройство представляет собой деревянную рамку (высотой 2 см и размером 40 х 40 см), на которую натянута полотно, поверх которого кладется полиэтиленовая пленка. Полотно снизу смачивается чернилами или штемпельной краской.

На пол кладется лист бумаги. Пациент становится на плантограф, либо обеими ногами сразу, либо поочередно встает одной ногой в центр плантографа, другой на пол. Важно, чтобы нагрузка на стопы была симметрична. Краска оставляет отпечаток стопы на листе бумаги, который называется плантограмма (*Рисунок 29*). В настоящее время существуют и электронные плантографы.

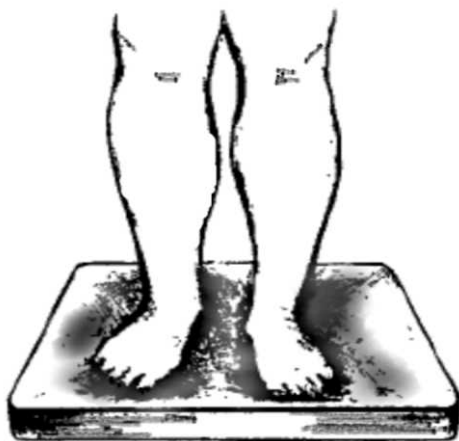


Рисунок 29. Получение отпечатка стоп с помощью плантографа

Оценка плантограммы. Заключение о состоянии опорного свода стопы делается на основании анализа положения двух линий, проведенных на отпечатке (метод В.А. Яралова-Яральянца с соавторами). (Рисунок 30).



Рисунок 30. Оценка вариантов плантограммы

В соответствии с методикой необходимо следующее построение: из центра отпечатка пятки проводится линия до средней точки основания большого пальца. Вторая линия же соединяет центр пятки со вторым межпальцевым промежутком.

Контур отпечатка стопы в норме не перекрывает линии в срединной части. Если отпечаток перекрывает одну линии, стопа считается уплощенной. Если стопа перекрывает обе линии, то ставится диагноз плоскостопие.

Дети с патологическими изменениями стопы – уплощенная и плоская – должны быть направлены к ортопеду для консультации.

Плантограммы должны храниться в медицинской карте ребенка. В настоящее время появилось оборудование для плантографии в режиме 3D – это метод получения отпечатков стопы, позволяющий судить о соотношении её анатомических структур относительно друг друга. Также с его помощью можно оценить рессорную функцию стопы – способность её сводов гасить энергию удара во время ходьбы, прыжков и бега.

Причины нарушения осанки. Оценка факторов окружающей среды для профилактики нарушений осанки у школьников

Причины нарушения осанки бывают самыми разными: от неправильного положения тела до патологических процессов, которые могут наблюдаться в позвоночнике.

Изменения позвоночника делятся на врожденные и на те, что были приобретены в процессе жизни.

К врожденным причинам относят генетическую предрасположенность и аномалии, которые могли появиться в период внутриутробного развития позвоночника плода, либо врожденные нарушения мышечного тонуса.

К приобретённым причинам относятся травмы и инфекции опорно-двигательного аппарата.

Изменения в структуре позвоночника, связанные с слишком сильными нагрузками, нередко становятся причиной искривления позвоночника.

В большинстве случаев нарушение осанки связано с неравномерной нагрузкой на позвоночник. Причинами такого дисбаланса являются неправильная поза за письменным столом, слабые мышцы спины, перенос веса в одной руке. Например, частое **ношение тяжелых портфелей либо пакетов в одной руке**, поскольку нагрузка в данном случае непропорциональна.

Нарушению осанки у детей также способствуют **модные рюкзаки и сумки с лямкой на одно плечо**. Ношение тяжестей подобным образом несимметрично нагружает позвоночник. В результате происходит перекос спины, и у ребёнка медленно, но верно начинает развиваться **сколиоз**. Ранцы с двумя лямками более равномерно распределяют вес по всей спине. Впрочем, **набитый доверху рюкзак тоже может стать причиной искривлённой осанки**. В школьном возрасте мышцы ребенка развиты слабо, поэтому даже пара-тройка книг и сменная обувь в ранце может иметь последствия для спины.

К нарушению осанки также может привести несоблюдение правил гигиены при работе за компьютером и письменным столом. **Низкая высота стола, неудобный стул и даже плохое освещение пагубно сказываются на состоянии позвоночника**. При неудобстве ребенок будет сутулиться и забывать про прямую спину. Кроме того, особое внимание здоровью спины нужно уделить маленьким любителям компьютерных игр. Ведь погрузившись в игру, дитя теряет связь с реальностью и совершенно не следит за положением своего тела. Со временем **ежедневные многочасовые игры в сидячем положении приводят к различным заболеваниям позвоночника**, которые остаются с человеком на всю жизнь.

К главным причинам нарушения осанки, приобретенным человеком во время жизни, в основном, относят последствия, связанные с проблемами в организме и неправильным образом жизни (несбалансированное питание, наличие вредных привычек, нарушение режима дня и т. д.). Снижение двигательной активности, нарушение рациона питания, дезорганизация рабочего пространства, несоблюдение правильной рабочей позы при письме и чтении способствуют формированию и прогрессированию нарушений осанки у школьников.

Основные причины нарушения осанки

1. Человек продолжительный период находится в неестественном для него положении, что может быть связано с особенностью профессии.
2. Слабость мышечного корсета, которая возникает из-за недостаточной физической активности или пищевых дефицитов.
3. Различные травмы позвоночника (ушибы, вывихи и т. д.). При этом искривление позвоночника возникает не сразу, а развивается в течение некоторого времени.
4. Неправильное положение во время сидения за столом или неправильно выбранная мебель (высокие стулья, недостаток свободного места на рабочем столе и т.д.). Из-за этого человеку приходится постоянно низко наклоняться, что приводит к искривлению некоторых отделов позвоночника.
5. Ношение неудобной одежды и обуви.
6. Нарушение питания, дефицит необходимых организму витаминов и минеральных веществ. Особенно это актуально для детей, поэтому родители должны следить за тем, чтобы в детском рационе было достаточное количество кальция и других минеральных веществ.
7. Неправильное распределение времени для труда и отдыха. Отмечено, что причиной искривления позвоночника у детей школьного возраста становится именно высокая учебная нагрузка, в результате чего, ребенок вынужден длительное время находиться в положении сидя. При этом времени для активных игр у него остается совсем немного. Поэтому детям необходимо как можно чаще устраивать перерывы, во время которых он сможет заниматься активной деятельностью.

Соблюдение этих правил особенно актуально у детей. Дошкольник и ребенок школьного возраста активно растет, а костная ткань его развивается, поэтому неправильное положение тела в то время, когда он сидит за столом, приводит к тому, что осанка постепенно нарушается.

Очень важно, чтобы родители следили за положением ребенка и регулярным выполнением физических упражнений. Эти простые правила станут основной профилактикой нарушения осанки у детей.

Итак, главной причиной нарушения осанки является длительное нахождение человека в неестественной для него позе, что приводит к большой нагрузке на спину. Если такое воздействие носит регулярный характер, то положение позвонков начинает меняться.

При нарушениях осанки структурные изменения в скелете и костных тканях позвонков не наблюдаются.

Длительная неправильная рабочая поза за столом – это главная причина нарушения осанки у школьников (*Рисунок 31*). Нарушение осанки в период усиленного роста позвоночника может приводить к его деформации, очень опасной для детского здоровья.

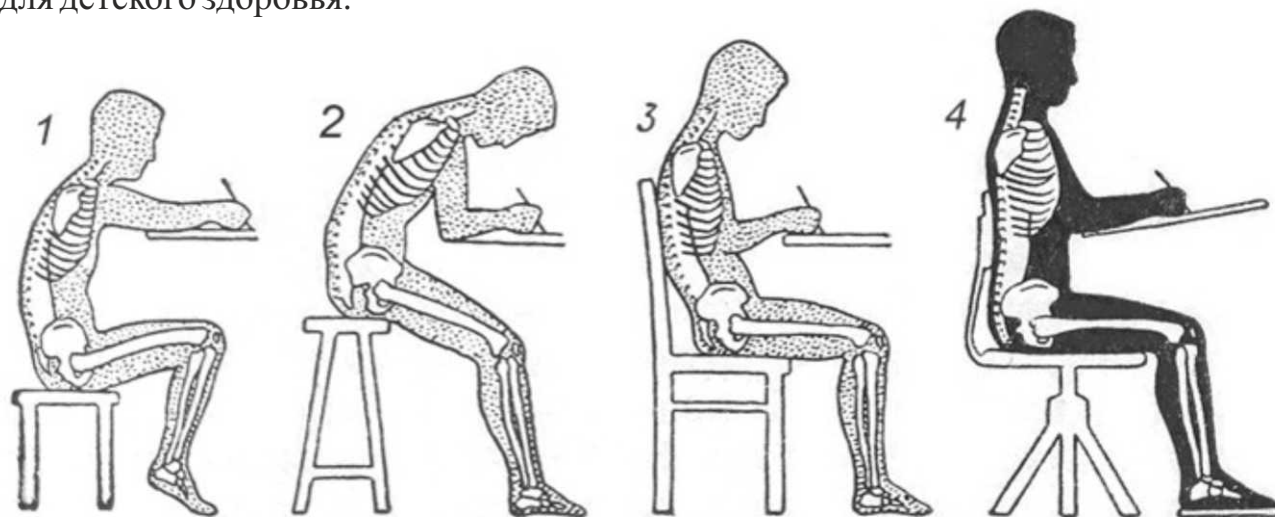


Рисунок 31. Варианты положения школьника за письменным столом. 1-3 неправильная посадка; 4 — правильная посадка.

Последствия нарушений осанки

Нарушение осанки нельзя назвать заболеванием. Однако такое состояние приводит к патологиям позвоночника и других частей опорно-двигательного аппарата, а также к нарушению работы внутренних органов.

Сутулость способствует развитию остеохондроза, межпозвонковой грыжи, деформации тазобедренных и коленных суставов, нарушению работы органов ЖКТ, органов мочеполовой системы. Постепенно деформируется грудная клетка, развивается легочная и сердечная недостаточность. Мышцы атрофируются, что также чревато нарушениями в работе дыхательной системы, сердца и сосудов.

Организация рабочего места учащегося

Правильно организованное рабочее место школьника и условия, в которых обучается и выполняет домашнее задание ребёнок, ощутимо влияют на его успеваемость и здоровье.

Малоподвижное положение за партой или рабочим столом отражается на функционировании многих систем организма школьника, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной. При длительном сидении дыхание становится менее глубоким, обмен веществ понижается, происходит застой крови в нижних конечностях, что ведёт к снижению работоспособности всего организма и особенно мозга: снижается внимание и память, нарушается координация движений, увеличивается время мыслительных операций.

Освещение косвенно влияет на рабочую позу ребенка. Рабочее место школьника рекомендуется располагать у окна для достаточного естественного освещения (для ребенка-правши стол необходимо расположить слева от окна, для ребенка-левши – справа). Окна должны быть ориентированы на южные, юго-восточные или восточные стороны горизонта.

Даже при наличии хорошего верхнего освещения и естественного источника света (окна), на столе необходима настольная лампа. Чтобы тени не мешали, лампу для ребенка-правши нужно поставить на столе слева, для ребенка-левши – справа.

Что касается искусственного освещения в темное время суток, то здесь специалисты рекомендуют использовать настольный светильник с ярким, но мягким светом. Устанавливается он сбоку от пишущей руки школьника (если правша – слева, если левша – справа). Светильник должен регулироваться по высоте и направленности света. Для профилактики переутомления глаз следует совмещать локальное освещение с общим.

Свет от настольной лампы не должен бить в глаза, избежать этого позволяет специальный защитный козырёк, абажур.

Правильно подобранная мебель – один из важных факторов предупреждения нарушений осанки. Оптимальное соотношение высоты стола и стула таково: сидя прямо, опершись локтем о стол и подняв предплечье вертикально (как поднимают руку для ответа на уроке), ребенок должен доставать кончиками пальцев до наружного угла глаза. Для этого бывает достаточно отрегулировать высоту стула.

Ноги ребёнка при правильной посадке должны упираться в пол или подставку, образуя прямой угол как в тазобедренном, так и в коленном суставе. Стул должен иметь невысокую спинку.

Контроль соответствия мебели росту ребёнка следует проводить не реже 2 раз в год.

В зависимости от роста ребенка, высота над полом, переднего края стола, обращенная к обучающемуся, должна иметь следующие значения (*Таблица 3*). (раздел 5 СанПиН 2.4.2.2821-10, утвержденных постановлением ГГСВ РФ от 29.12.10 №189).

Таблица 3. Характеристика мебели в зависимости от роста учеников

Номера мебели по ГОСТам 11015-93 11016-93	Группа роста (в мм)	Высота над полом крышки края стола, обращенного к ученику, по ГОСТу 11015-93 (в мм)	Цвет маркировки	Высота над полом переднего края по ГОСТу 11016-93 (в мм)
1	1000 – 1150	460	оранжевый	260
2	1150 – 1300	520	фиолетовый	300
3	1300 – 1450	580	желтый	340
4	1450 – 1600	640	красный	380
5	1600 – 1750	700	зеленый	420
6	свыше 1750	760	голубой	460

В домашних условиях таблица соответствия высоты стола и стула к росту ребенка выглядит так (Таблица 4).

Рост ребенка	Высота стола	Высота стула
до 130 см	52 см	30 см
от 130 до 145 см	58 см	34 см
от 145 до 165 см	64 см	42 см
от 160 до 175 см	70 см	46 см
свыше 175 см	76 см	48 см

Таблица 4. Соответствие высоты стола и стула к росту ребенка.

Следует объяснить ребенку, как правильно сидеть во время выполнения работы, а именно:

- сидеть глубоко на стуле, ровно держать корпус и голову;
- ноги должны быть согнуты в тазобедренном и коленном суставах, ступни опираться на пол, предплечья свободно лежать на столе.

При размещении обучающегося за рабочим столом стул задвигается под стол так, чтобы при опоре на спинку между грудью и столом помещалась его ладонь. Руки лежат свободно, не прижимаясь к столу, на тетради лежит правая рука и пальцы левой.

Стул необходимо выбирать по росту ребенка. Сидя на нем, школьник должен упираться ногами в пол. Бедра и голени должны находиться под прямым углом. Поверхность стола и диафрагма ребенка располагаются на одинаковом уровне. Такое положение ребенка не вызовет впоследствии близорукости или сколиоза.

Если родители выработают привычку у ребенка правильно сидеть за рабочим столом, то в дальнейшем это сохранит его здоровье и поможет правильно концентрироваться на домашних занятиях.

При организации рабочего места школьника следует учитывать, что ученическая мебель должна быть изготовлена из материалов, безвредных для здоровья детей, и соответствовать росту-возрастным особенностям ребенка и требованиям эргономики.

Немаловажную роль играет и **организация рабочего места школьника** с использованием компьютера, поскольку проведение занятий с применением персональных электронных средств обучения является неотъемлемой частью учебного процесса.

Если на рабочем столе школьника установлен компьютер, то монитор должен находиться прямо перед глазами (чтобы ребенку не приходилось поворачиваться к нему). Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм.

Если на рабочем столе школьника установлен компьютер, то монитор должен находиться прямо перед глазами (чтобы ребенку не приходилось поворачиваться к нему). Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм.

Рекомендуемая непрерывная длительность работы, связанной с фиксацией взгляда непосредственно на экране монитора, на уроке не должна превышать:

для обучающихся в 1-2 классах – 20 мин

для обучающихся в 3-4 классах – 25 мин

для обучающихся в 5-9 классах – 30 мин

для обучающихся в 10-11 классах – 35 мин

Для профилактики переутомления через каждые 30-45 минут занятий необходимо проводить физкультминутку и гимнастику для глаз.

Это, наряду с профилактикой патологии органа зрения, ограничивает продолжительность напряженной статической позы.

Так же, нельзя забывать, что домашние задания сочетают в себе психическую, статическую, динамическую нагрузки на отдельные органы и системы и на весь организм в целом, поэтому при выполнении школьных уроков рекомендуется делать небольшие перерывы для отдыха, подвижных игр или «физкультурных минуток».

Лучше начинать самоподготовку в 15-16 часов, так как к этому времени отмечается физиологический подъем работоспособности.

Необходимо учитывать так же, что на работоспособность помимо правильно подобранной мебели, влияют следующие факторы.

Цвет мебели и стен. Наиболее благоприятны нейтральные однотонные тона. Темные и серые стены вызывают напряжение глаз и угнетающе действуют на школьника, а яркие цвета рассеивают внимание.

Микроклимат. При выполнении домашних заданий ребенку не должно быть жарко или холодно, в воздухе так же не должен присутствовать табачный дым или другие посторонние запахи.

Отсутствие внешних источников раздражителей. Телевизор или музыка не только способствуют рассеиванию внимания, но и вызывают головные боли, раздражительность и снижение остроты слухового восприятия. Поэтому, даже если школьник утверждает, что музыка помогает ему сконцентрироваться, нельзя разрешать выполнение домашнего задания, сидя рядом с включенным плеером или телевизором. Также не рекомендуется прием пищи или употребление напитков во время выполнения домашнего задания. Взрослым следует уважать труд ребенка, не надо разговаривать по телефону или между собой в комнате, где школьник выполняет домашние задания.

Наличие дополнительных предметов, способствующих процессу обучения. Этажерка или полка для книг и тетрадей. Органайзер для ручек и карандашей. Желательно, чтобы они были расположены в прямой доступности – на расстоянии вытянутой руки ребенка.

Если выбранный стол будет с выдвижными ящиками – еще лучше. При отсутствии ящиков можно купить тумбочку к столу. Следует выбирать не слишком глубокие и объемные ящики.

Книги желательно ставить на подставку на расстоянии вытянутой руки от глаз. Это позволяет ребёнку держать голову прямо (снимает нагрузку на шейный отдел) и предотвращает развитие близорукости.

Необходимо сохранять во время учебных занятий правильную рабочую позу, которая наименее утомительна: сидеть глубоко на стуле, ровно держать корпус и голову; ноги должны быть согнуты в тазобедренном и коленном суставах, ступни опираться на пол, предплечья свободно лежать на столе.

Нельзя опираться грудью о край парты (стола); расстояние от глаз до книги или тетради должно равняться длине предплечья от локтя до конца пальцев. Руки лежат свободно, не прижимаясь к столу, на тетради лежит правая рука и пальцы левой. Обе ноги всей ступней опираются на пол.

Если ребенок пишет, то опирается о спинку стула поясницей, при чтении материала сидит более свободно, опирается о спинку стула не только крестцово-поясничной, но и подлопаточной частью спины. Мебель должна соответствовать росту ребенка.

Учебный процесс связан с большими умственными и физическими нагрузками. Занятие за партой с преимущественно статическим положением тела, вызывает напряжение мышц спины, шеи, живота, верхних и нижних конечностей.

Оценка правильности позы

Центральная нервная система и периферические рецепторы в мышцах (соответствующие сегменты спинного мозга) входят в систему управления позой.

Управление позой осуществляется через мышечный аппарат, благодаря тремору – незначительное дрожание мышц.

Позы с небольшим наклоном более выгодны с точки зрения статики и биомеханики – меньшее колебание центра тяжести.

При больших наклонах в работу вовлекаются дополнительные двигательные единицы, учащается пульс, снижается амплитуда дыхания, возможны нарушения зрения, возникают застойные явления в кровеносном русле ног и малого таза, происходит сдавливание позвоночных дисков.

Установлено, что степень наклона корпуса увеличивается с возрастом школьников: в начальных классах между наклоном головы и горизонтальной плоскостью составляет 45 градусов, грудной отдел позвоночника – 55 градусов. У школьников средних и старших классов соответственно – 39-33 и 53-48 градусов.

Возрастные особенности сидячего положения связаны с анатомо-физиологическими параметрами организма. Менее совершенное устройство нервно-мышечного аппарата в младшем школьном возрасте объясняет трудности преодоления статических нагрузок, несмотря даже на более вертикальное положение тела.

Для оценки позы учащегося используют различные критерии, учитывающие особенности физиологии и патологии детей.

Физиологические критерии: степень активности мышечной системы, устойчивость позы, минимальное отклонение центра тяжести от точки равновесия, что делает сидячее положение тела более выгодным по сравнению со стоячим.

Положение тела считается правильным, если сохраняется устойчивое равновесие, нормальная деятельность сердечно-сосудистой системы, дыхательной, пищеварительной системы, слухового и зрительного анализаторов.

При письме наименее утомительна поза, когда центр тяжести находится между X-XI грудными позвонками, при этом отвес проходит позади тазобедренного сустава. Голова слегка наклонена вперед, спина прямая, плечевой пояс – в горизонтальной плоскости – все это существенно снижает мышечное напряжение и предупреждает ранее утомление.

При чтении используется более непринужденная поза с большим наклоном вперед. По степени сгибания корпуса выделяют позы с малым, средним и большим наклоном.

К позам с малым наклоном, относятся: сгибание грудной части позвоночника по отношению к поясничной под углом 170 градусов и наклоне головы в 50 градусов.

Со средним наклоном позы эти значения приближаются соответственно 160 и 40 градусов.

В позах с большим наклоном – меньше 150 и 30 градусов соответственно.

В школьных мастерских поза должна быть рациональной, с учетом техники безопасности. Прямое или слегка наклоненное положение корпуса с небольшим наклоном головы, равномерное распределение веса тела на правую и левую половины тела, недопущение сдавливания грудной и брюшной полостей, утомления зрения.

Патофизиологические критерии: асимметрия позы и соответствующая асимметрия мышечного тонуса, а также чрезмерные наклоны корпуса, которые возникают из-за продолжительных статических нагрузок и неправильного устройства мебели, что может приводить к ряду осложнений - таких как, близорукость, сколиоз, кифоз, остеохондроз.

Психофизиологические критерии: субъективное чувство удобства позы – отсутствие давления в сидищной области и задней поверхности бедер, зрительный комфорт (особенно в компьютерных классах).

Профилактика нарушений осанки

Чтобы не допустить искривления позвоночника, не только ребенок, но и взрослый человек может выполнять простые профилактические меры. Профилактика нарушений осанки осуществляется с помощью простых мероприятий:

1. Каждое утро должна выполняться зарядка.
2. Необходимы ежедневные прогулки на улице.
3. Питание должно быть сбалансированным и правильным.
4. Отказ от вредных привычек.
5. Нужно регулярно контролировать свою осанку.
6. Для работы должны быть созданы комфортные условия. Для этого необходимо выбрать качественный и удобный стул. Высота стола должна быть такой, чтобы человеку не пришлось слишком наклоняться над ним. Рабочее место должно быть хорошо освещено.
7. Для сна необходимо выбирать качественные матрас и подушку.
8. Любое заболевание, в том числе нарушение слуха или зрения должны быть вовремя пролечены.
9. Важна ежедневная физическая активность.

Искривление позвоночника может продолжаться достаточно долго и пройдет не один год, прежде чем появятся проблемы со здоровьем. Особенно этому подвержены дети в период роста. Поэтому родителям так важно научить малыша следить за своей осанкой и заниматься профилактикой ее нарушения.

Профилактика нарушений осанки во время занятий дома

Для формирования здоровой осанки у ребёнка необходимо придерживаться следующих правил:

- Научите ребенка правильно сидеть за письменным столом. Расскажите ему про то, как важно держать спину прямой на уроках и дома. Не забудьте также упомянуть про нахождение локтей на столе во время письма и прямой угол в коленях при сидении на стуле.
- Правильно подберите ранец. Для младших и средних классов рекомендуется приобретать рюкзак с двумя лямками, который будет равномерно распределять нагрузку на позвоночник.
- Позаботьтесь об освещении рабочего стола ребенка. Чем темнее – тем больше ребёнок сутулится, чтобы рассмотреть написанное. Поэтому при недостатке света лучше включить настольную или навесную лампу.
- Через каждые 50 минут сидения за столом ребёнку нужно делать перерыв. Периодическое отвлечение от уроков на 5-10 минут снимает нагрузку с позвоночника. И в этот момент ему лучше не лежать, а размять и потянуть затёкшие мышцы.

- Запишите ребёнка в секцию по плаванию. Этот вид спорта укрепляет практически все мышцы тела. При этом во время занятий в бассейне отсутствует осевая нагрузка на позвоночник, что делает плавание эффективным и безопасным способом исправления осанки.

- Занятия лечебной физкультурой предотвращают искривления позвоночника. Правильно подобранный комплекс упражнений может исправить даже серьёзные нарушения осанки.

Чтобы составить представление о внешних факторах, которые могут привести к нарушению осанки у детей, рекомендуется следующий опросник.

Опросник

1. Вы носите рюкзак на обеих плечах?
2. Ваша кровать подходит вам по ширине и длине?
3. Ваш стул у рабочего места оборудован спинкой?
4. Были ли у вас травмы или ушибы позвоночника?
5. Слышали ли вы про рекомендации для поддержания здоровой осанки?
6. Имеется ли у вас лишний вес?
7. Посещаете ли вы спортивные секции?
8. За рабочим местом Вы сидите ровно, обе ноги касаются пола, а спина перпендикулярна поверхности стула?
9. Достаточная ли у вас физическая активность?
10. Насколько сильно Вы наклоняете корпус тела в одну из сторон, когда пишете?

Педагогические условия формирования правильной осанки у школьников

Дефицит двигательной активности, характер учебной деятельности младших школьников вызывают статическое перенапряжение мышц, что приводит к высокой распространенности нарушений осанки.

Использование мер педагогического воздействия способствует более выраженному приросту показателей физической подготовленности мышечных групп, формированию навыка коррекции вертикальной позы, приобретению элементарных знаний, улучшению фронтальных и сагиттальных характеристик осанки, правильному формированию стопы.

Педагогические наблюдения за учениками в деятельности на письменных и устных уроках показывают, что суммарное время нахождения учеников с неправильной осанкой составляет 55-59% времени.

Частота и продолжительность нарушений осанки во время урока по всем наблюдаемым параметрам (опускание головы низко к парте, наклон головы в сторону, сдавливание грудной клетки в результате наваливания грудью на край парты, асимметрия плеч, боковое искривление позвоночника) увеличивается с наступлением общего утомления к концу урока на 3-9%.

Установлено, что дети недостаточно хорошо владеют навыками коррекции позы. Выполнить задания, требующие «принять вертикальную позу с хорошей осанкой» и «записать в тетрадь задание, сохраняя правильное положение, сидя за партой», смогли лишь единицы.

От 6 до 8 часов в день дети находятся преимущественно в положении сидя, при этом контроль состояния осанки со стороны взрослых не осуществляется.

Вышеизложенное определяет необходимость создания условий, способствующих формированию правильной осанки и выбора средств коррекционно-профилактической направленности.

Подтверждена эффективность соблюдения некоторых условий учебной деятельности.

К ним относятся: использование словесных методов коррекции осанки (общие и индивидуальные); формирование умения учеников самостоятельно осуществлять коррекцию позы и правильно размещать предметы на рабочем месте; регулярное использование на уроке средств физического воспитания (проведение специальных физкультурных минуток); активное взаимодействие с родителями с целью индивидуальной коррекции имеющихся функциональных нарушений (выполнение домашних заданий).

В ходе экспериментов были показаны положительные сдвиги в показателях шейного и поясничного лордозов, асимметрии плеч, углов лопаток, силовой выносливости мышц, при соблюдении этих правил.

Оценка рабочей позы школьников

Составляются эпюры рабочих поз учащегося в начале учебного дня и по завершению обучения.

Для этого дважды выполняются фотографии сбоку в комфортном для них рабочем положении за столом.

Далее составляются эпюры рабочих поз на кальке. Транспортиром измеряются углы в лучезапястном, локтевом, тазобедренном, коленном и голеностопном суставах, а также отклонения шеи, плеча и туловища от вертикали.

Оценка результатов проводится по таблице гониометрических показателей. Следующим этапом оформляются сводные таблицы по каждому ученику, и эпюры рабочих поз учащихся сравниваются с нормами, формулируются выводы о выявленных нарушениях и последствиях в будущем при продолжительном ежедневном нахождении в данной позе.

Нарушение правильного положения тела учащихся до занятий и в конце занятий является показателем неправильной организации рабочего места, неправильной позы во время занятий, и отрицательного влияния этого на осанку.

2-3 опорные точки в рабочей позе учеников: в большинстве случаев это сиденье и стол (упор локтями). К дополнительной точке относится спинка стула. Грубые нарушения: отсутствие опоры на спинку стула из-за наклона корпуса при неправильном положении ног и отсутствие опоры на пол, так как одна или две ноги подогнуты на сидение стула или вытянуты вперед на опоре; пережатие локтевых и лучевых артерий из-за чрезмерно острого угла в локтевом суставе, что может привести в будущем к хроническим нарушениям кровообращения в данной области, а также защемлению локтевого или лучевого нерва.

Примеры этюров рабочих поз учеников

Ученик 1. Пол мужской.

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в лучезапястном (156), коленном (63), голеностопном (52) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (62), плеча (4) и туловища (9) от вертикали. (В скобках указаны углы в градусах).

В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в локтевом (79) и коленном (38) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (46), плеча (9) и туловища (12) от вертикали.

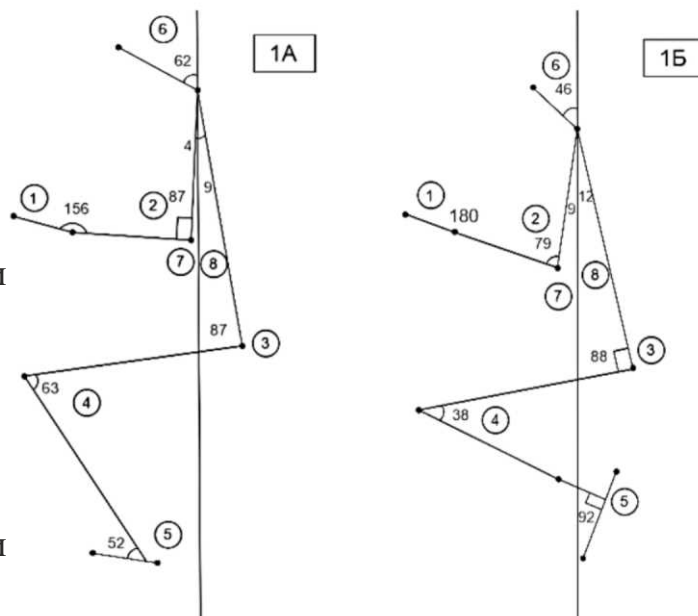


Рисунок 31. Этюры рабочих поз ученика 1 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 5. Показатели углов ученика 1 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	156*	180
Локтевой	87**	79
Тазобедренный	87	88
Коленный	63	38
Голеностопный	52	92
Отклонение шеи от вертикали	62	46
Отклонение плеча от вертикали	4	9
Отклонение туловища от вертикали	9	12

* красным цветом обозначены патологические значения углов

** зеленым цветом обозначены физиологические значения углов

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи, плеча и туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном, грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. Также наблюдается, что в конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 2. Пол женский.

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в лучезапястном (145), коленном (87) и голеностопном (107) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (1) и туловища (5) от вертикали.

В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в локтевом (68), тазобедренном (65), коленном (65), голеностопном (75) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении плеча (1) от вертикали.

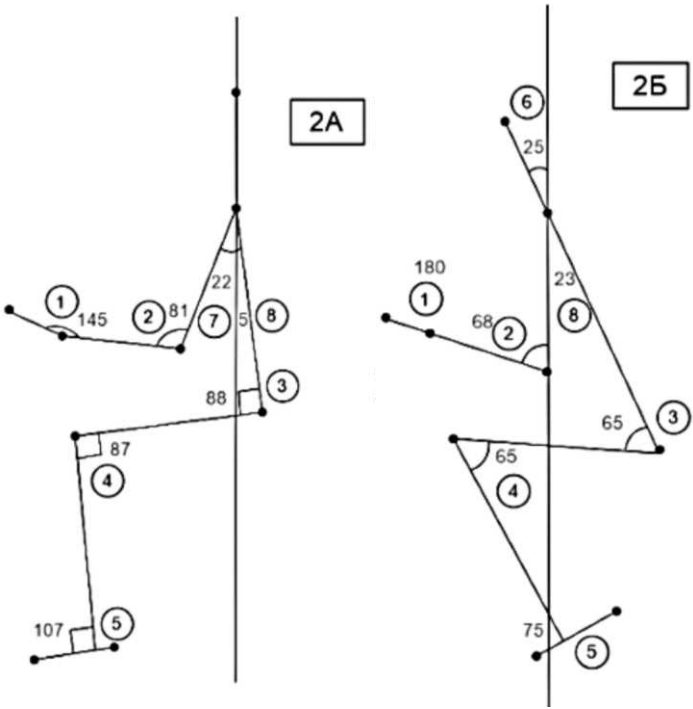


Рисунок 32. Этюры рабочих поз ученика 2 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 6. Показатели углов ученика 2 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	145	180
Локтевой	81	68
Тазобедренный	88	65
Коленный	87	65
Голеностопный	107	75
Отклонение шеи от вертикали	1	25
Отклонение плеча от вертикали	22	1
Отклонение туловища от вертикали	5	23

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи и туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном, грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. Также наблюдается, что в конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 3. Пол женский

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в тазобедренном (79), коленном (77) и голеностопном (76) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении туловища (6) от вертикали.

В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в тазобедренном (73) и коленном (86) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (46) и туловища (13) от вертикали.

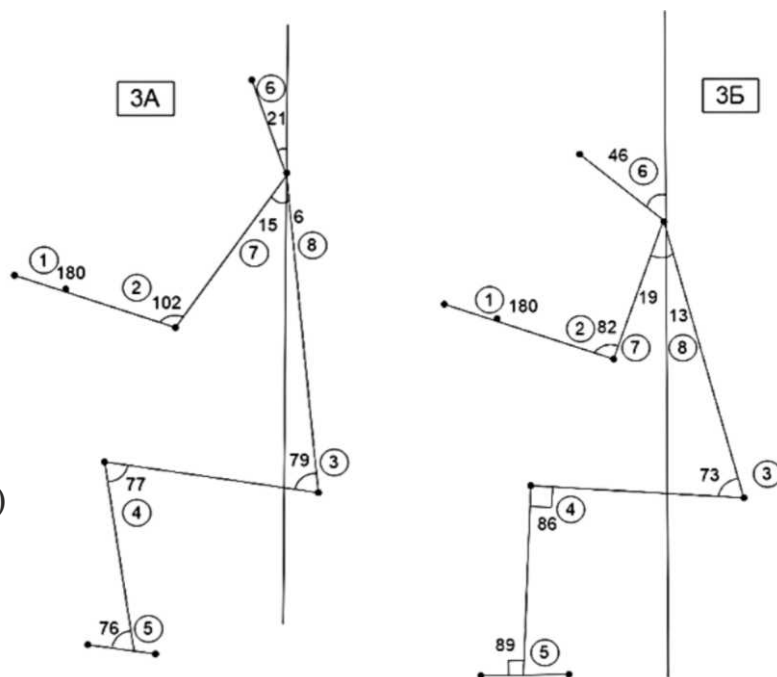


Рисунок 33. Этюры рабочих поз ученика 3 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 7. Показатели углов ученика 3 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	120	180
Локтевой	75	55
Тазобедренный	85	80
Коленный	55	56
Голеностопный	49	65
Отклонение шеи от вертикали	18	24
Отклонение плеча от вертикали	28	29
Отклонение туловища от вертикали	13	16

Заключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в тазобедренном, коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Также наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 4. Пол женский.

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в лучезапястном (120), локтевом (75), коленном (55) и голеностопном (49) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении туловища (13) от вертикали.

В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в локтевом (55), тазобедренном (80), коленном (56), голеностопном (65) суставах. Нарушения отклонении шеи, плеча и туловища от вертикали не обнаружены.

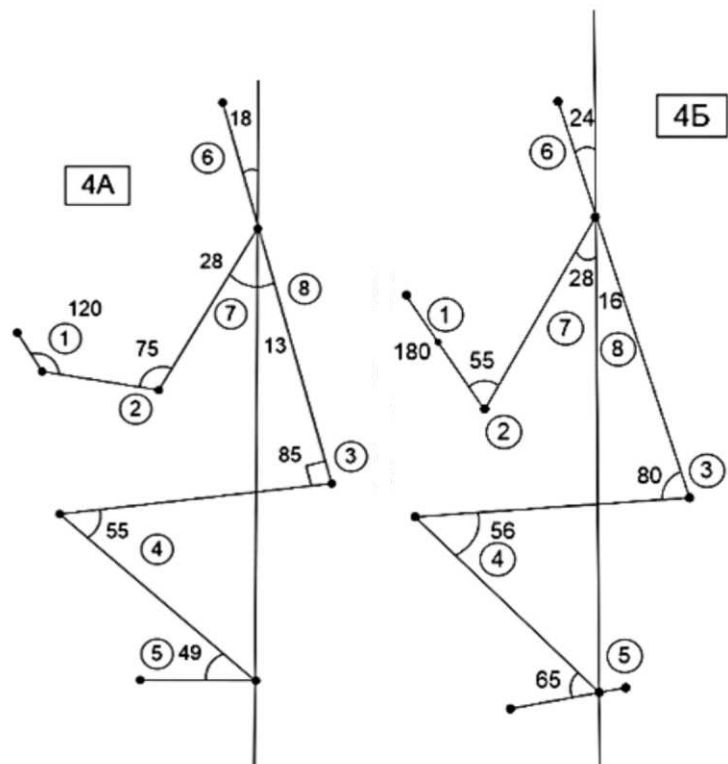


Рисунок 34. Этюры рабочих поз ученика 4 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 8. Показатели углов ученика 4 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	180	180
Локтевой	102	82
Тазобедренный	79	73
Коленный	77	86
Голеностопный	76	89
Отклонение шеи от вертикали	21	46
Отклонение плеча от вертикали	31	19
Отклонение туловища от вертикали	6	13

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 5. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (140), локтевом (115) тазобедренном (70), коленном (73) и голеностопном (75) суставах.

Нарушения наблюдались в отклонении плеча (48) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в лучезапястном (124), локтевом (78), тазобедренном (70), коленном (73) и голеностопном (75) суставах.

Нарушения наблюдались в отклонении шеи (32) и плеча (70) от вертикали.

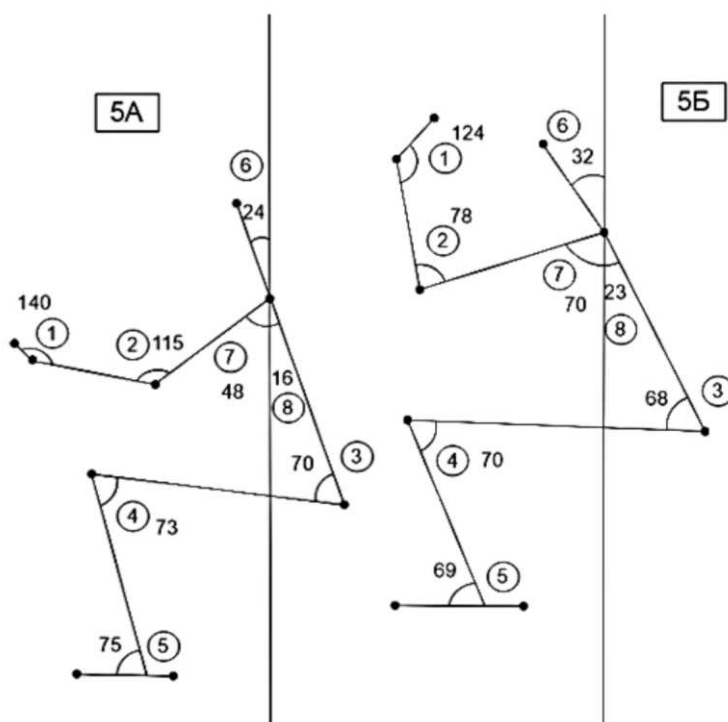


Рисунок 35. Этюры рабочих поз ученика 5 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 9. Показатели углов ученика 5 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	140	124
Локтевой	115	78
Тазобедренный	70	68
Коленный	73	70
Голеностопный	75	69
Отклонение шеи от вертикали	21	32
Отклонение плеча от вертикали	48	70
Отклонение туловища от вертикали	16	23

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 6. Пол мужской.

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в лучезапястном (146), локтевом (137) и коленном (55) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (33), плеча (55) и туловища (8) от вертикали. В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в локтевом (44), голеностопном (82) и коленном (75) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (43) и плеча (48) от вертикали.

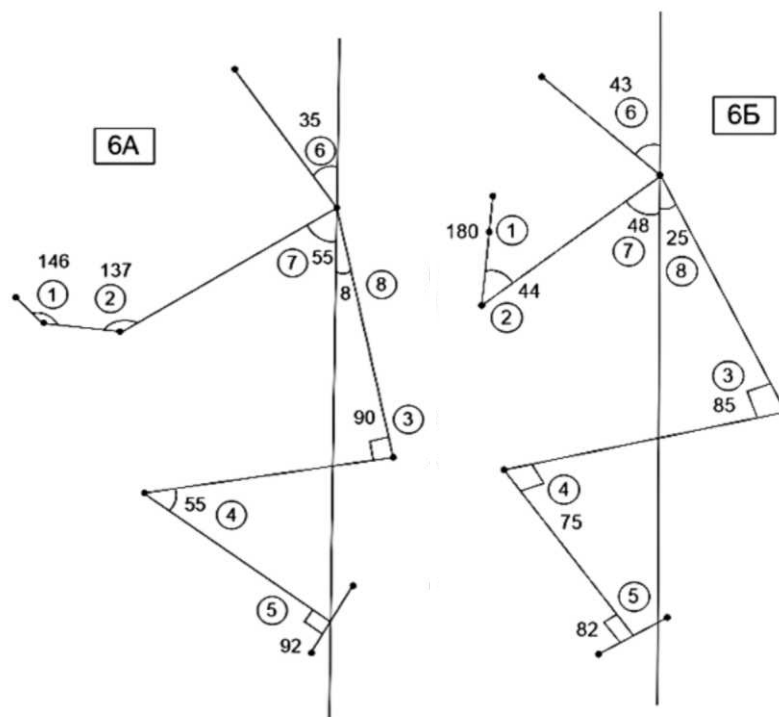


Рисунок 36. Этюры рабочих поз ученика 6 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 10. Показатели углов ученика 6 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	146	180
Локтевой	137	44
Тазобедренный	90	85
Коленный	55	75
Голеностопный	92	82
Отклонение шеи от вертикали	33	43
Отклонение плеча от вертикали	55	48
Отклонение туловища от вертикали	8	25

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 7. Пол женский.

В начале занятий отклонения в показателях наблюдались в коленном (85) и голеностопном (81) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении туловища (7) от вертикали.

В конце занятий отклонения в показателях наблюдались в локтевом (11), голеностопном (113), тазобедренном (57) и коленном (85) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (68), плеча (55) и туловища (45) от вертикали.

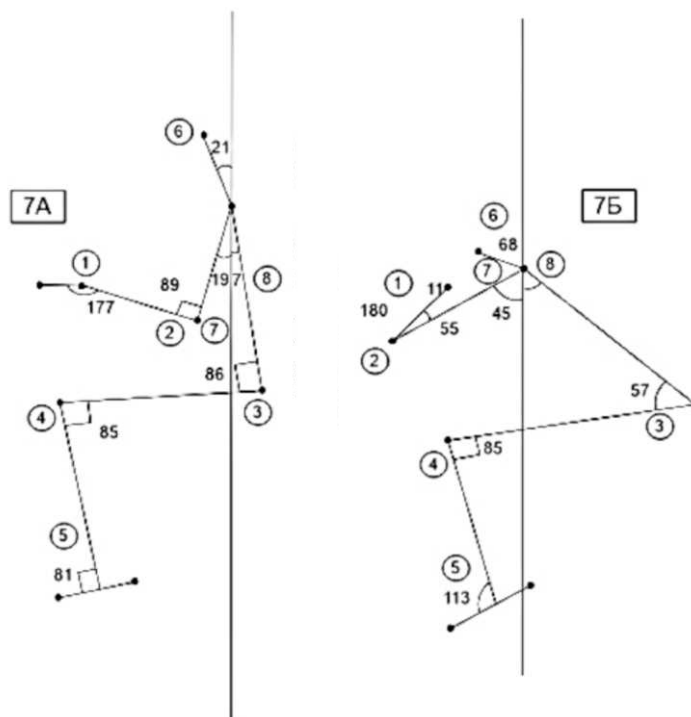


Рисунок 37. Этюры рабочих поз ученика 7 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 11. Показатели углов ученика 7 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	177	180
Локтевой	89	11
Тазобедренный	86	57
Коленный	85	85
Голеностопный	81	113
Отклонение шеи от вертикали	21	68
Отклонение плеча от вертикали	19	55
Отклонение туловища от вертикали	7	45

Заключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном, голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются по всем показателям, кроме лучезапястного сустава.

Ученик 8. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (155), локтевом (118), тазобедренном (84), коленном (90), голеностопном (82) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (61) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались локтевом (123), тазобедренном (83), коленном (89) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (69) от вертикали.

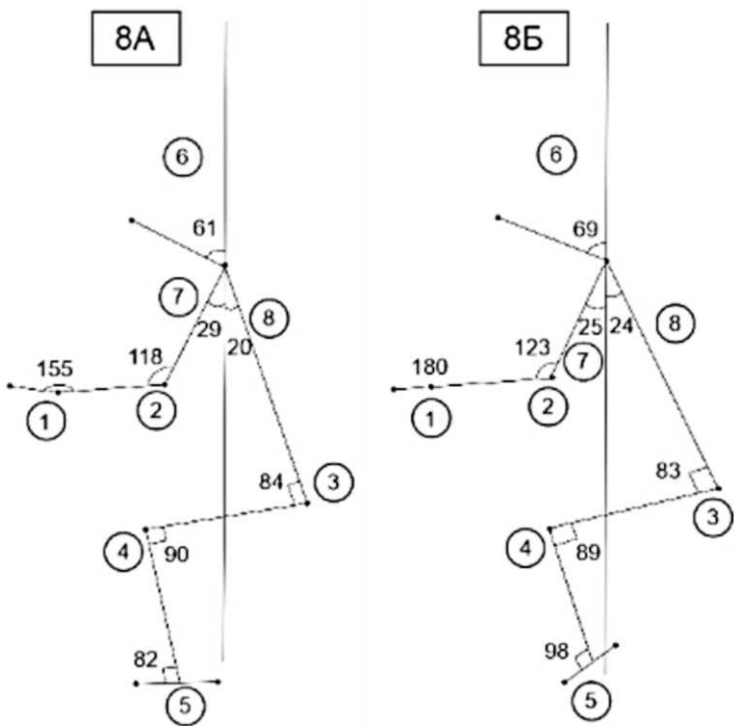


Рисунок 38. Этюры рабочих поз ученика 8 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 12. Показатели углов ученика 8 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	155	180
Локтевой	118	123
Тазобедренный	84	83
Коленный	90	89
Голеностопный	82	98
Отклонение шеи от вертикали	61	69
Отклонение плеча от вертикали	29	25
Отклонение туловища от вертикали	20	24

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в лучезапястном, локтевом, коленном, тазобедренном и голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения верхней, нижней конечности и органов таза при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу, сутулости. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 9. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в тазобедренном (76), коленном (90), голеностопном суставах. Нарушения наблюдались в отклонении туловища (8) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в лучезапястном (144), локтевом (68), тазобедренном (80), коленном (62), голеностопном (78) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (40) и туловища (19) от вертикали.

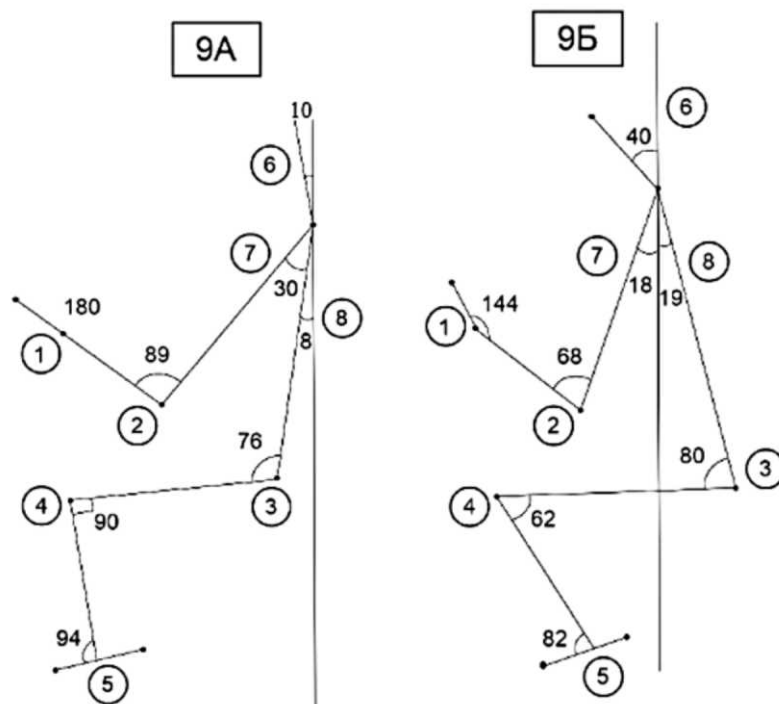


Рисунок 39. Этюры рабочих поз ученика 9 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 13. Показатели углов ученика 9 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	180	144
Локтевой	89	68
Тазобедренный	76	80
Коленный	90	62
Голеностопный	94	78
Отклонение шеи от вертикали	10	40
Отклонение плеча от вертикали	30	18
Отклонение туловища от вертикали	8	19

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в коленном и тазобедренном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности и таза при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 10. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном, локтевом, тазобедренном, коленном, голеностопном суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи, плеча и туловища от вертикали.

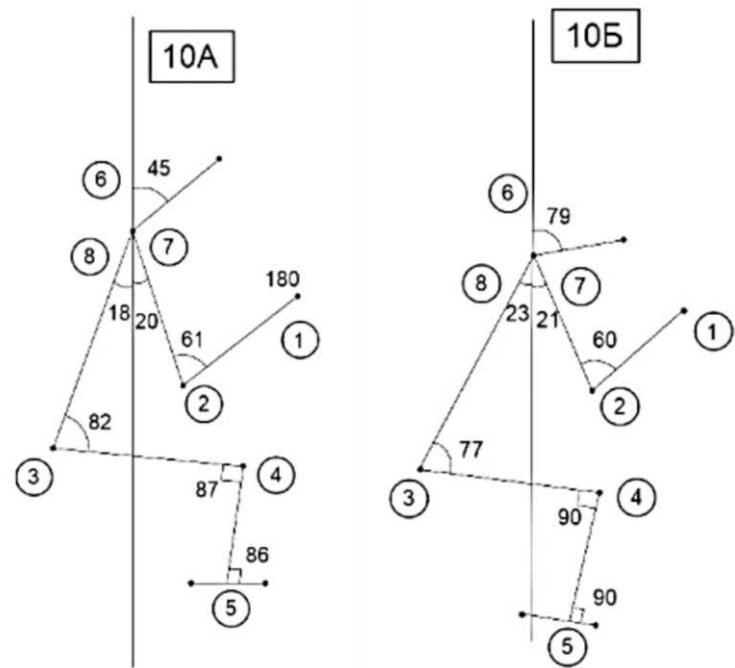


Рисунок 40. Этюры рабочих поз ученика 10 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 14. Показатели углов ученика 10 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	180	177
Локтевой	61	60
Тазобедренный	83	77
Коленный	87	90
Голеностопный	86	90
Отклонение шеи от вертикали	45	79
Отклонение плеча от вертикали	20	21
Отклонение туловища от вертикали	18	23

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в локтевом, тазобедренном и коленном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности и таза при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения, сколиозу и сутулости. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 11. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (126), тазобедренном (75), коленном (85) и голеностопном (84) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (0), плеча (26) и туловища (17) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в локтевом (11), тазобедренном (70), и голеностопном (115) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении плеча (40) и туловища (28) от вертикали.

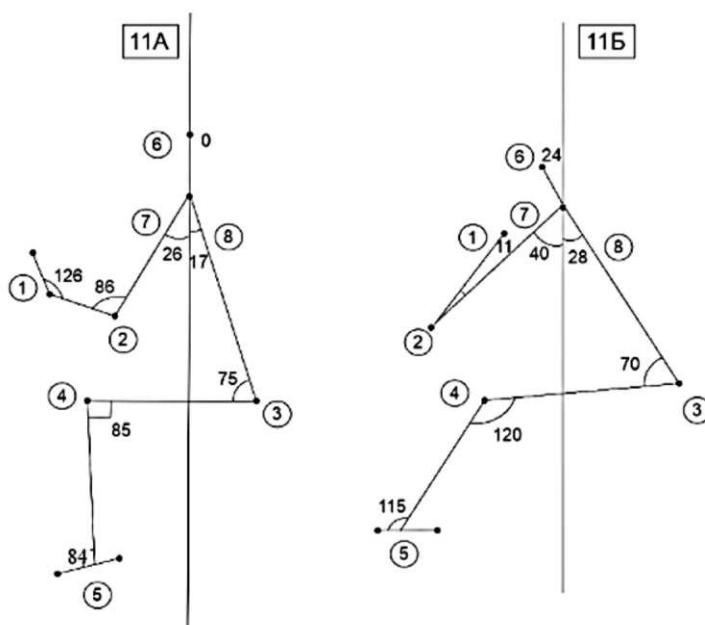


Рисунок 41. Этюры рабочих поз ученика 11 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 15. Показатели углов ученика 11 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	126	180
Локтевой	86	11
Тазобедренный	75	70
Коленный	85	120
Голеностопный	84	115
Отклонение шеи от вертикали	0	24
Отклонение плеча от вертикали	26	40
Отклонение туловища от вертикали	17	28

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в лучезапястном, коленном, тазобедренном и голеностопном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения нижней конечности и таза, также к перенапряжению сухожилий запястья, что в будущем может привести к тендиниту (воспалению связок и сухожилий запястья). Данные отклонения ведут к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи, плеча и туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном и грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу, защемлению нерва позвоночника. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 12. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в локтевом (74) и коленном (86) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (55), плеча (0) и туловища (8) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в локтевом (44), коленном (67) и голеностопном (76) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (45) и плеча (51) от вертикали.

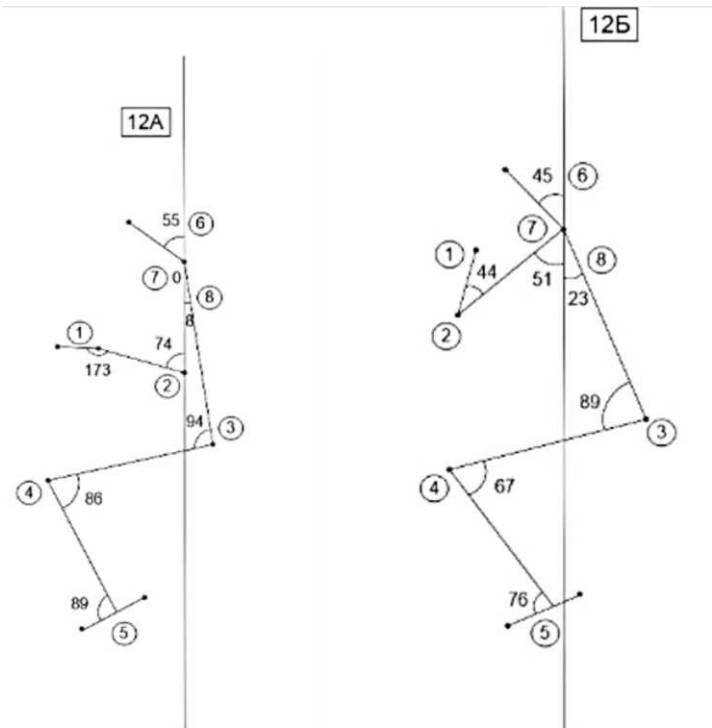


Рисунок 42. Этюры рабочих поз ученика 12 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 16. Показатели углов ученика 12 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	173	180
Локтевой	74	44
Тазобедренный	94	89
Коленный	86	67
Голеностопный	89	76
Отклонение шеи от вертикали	55	45
Отклонение плеча от вертикали	0	51
Отклонение туловища от вертикали	8	23

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в локтевом и коленном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения верхней и нижней конечности и таза при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи, плеча и туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном и грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения и сколиозу, сутулости и защемлению нерва в позвоночнике. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 13. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (162), локтевом (38), тазобедренном (83), коленном (45), голеностопном (69) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (27) и плеча (44) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в лучезапястном (150), локтевом (46), тазобедренном (67), коленном (49), голеностопном (62) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (69), плеча (48) и туловища (33) от вертикали.

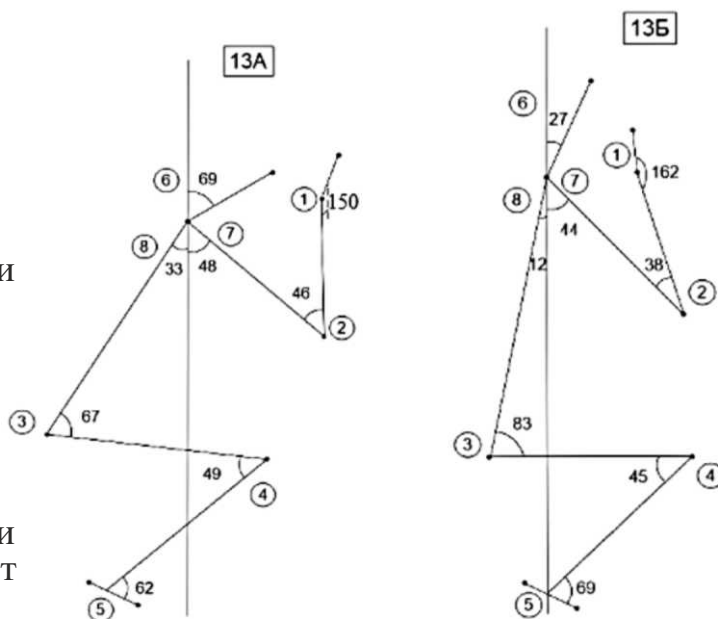


Рисунок 43. Эпюры рабочих поз ученика 13 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 17. Показатели углов ученика 13 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	162	150
Локтевой	38	46
Тазобедренный	83	67
Коленный	45	49
Голеностопный	69	62
Отклонение шеи от вертикали	27	69
Отклонение плеча от вертикали	44	48
Отклонение туловища от вертикали	12	33

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в лучезапястном, локтевом, голеностопном, коленном и тазобедренном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения верхней, нижней конечности и таза при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Также есть риск развития тендинита (воспаления сухожилий и связок запястья) из-за перенапряжения в лучезапястном суставе. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи и плеча от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения, сколиозу и сутулости. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 14. Пол женский.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (134), локтевом (30), коленном (79), голеностопном (81) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (40), плеча (40) и туловища (5) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в лучезапястном (133), локтевом (23), тазобедренном (83), коленном (76) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (71), плеча (53) и туловища (12) от вертикали.

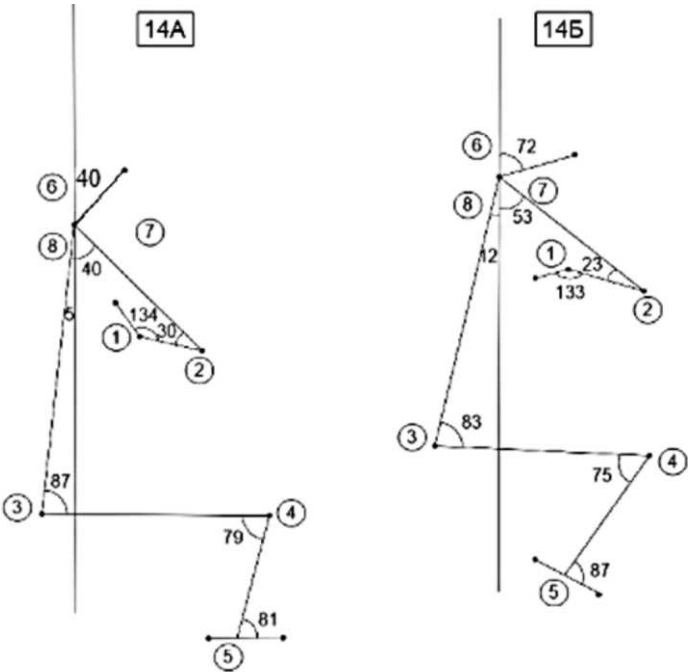


Рисунок 44. Этюры рабочих поз ученика 14 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 18. Показатели углов ученика 14 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	134	133
Локтевой	30	23
Тазобедренный	87	83
Коленный	79	76
Голеностопный	81	87
Отклонение шеи от вертикали	40	71
Отклонение плеча от вертикали	40	53
Отклонение туловища от вертикали	5	12

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в лучезапястном, локтевом, голеностопном, коленном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения верхней и нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Также повышен риск развития тендинита (воспаления сухожилий и связок запястья) из-за перенапряжения в лучезапястном суставе. Наблюдаются нарушения в отклонениях шеи, плеча и туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в шейном и грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения, сколиозу и сутулости. В конце занятий показатели ухудшаются.

Ученик 15. Пол мужской.

Отклонения в показателях в начале занятий наблюдались в лучезапястном (155), коленном (80) и голеностопном (97) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении туловища (5) от вертикали.

Отклонения в показателях в конце занятий наблюдались в лучезапястном (156), локтевом (70), коленном (79), голеностопном (96) суставах. Нарушения наблюдались в отклонении шеи (60), плеча (12) и туловища (5) от вертикали.

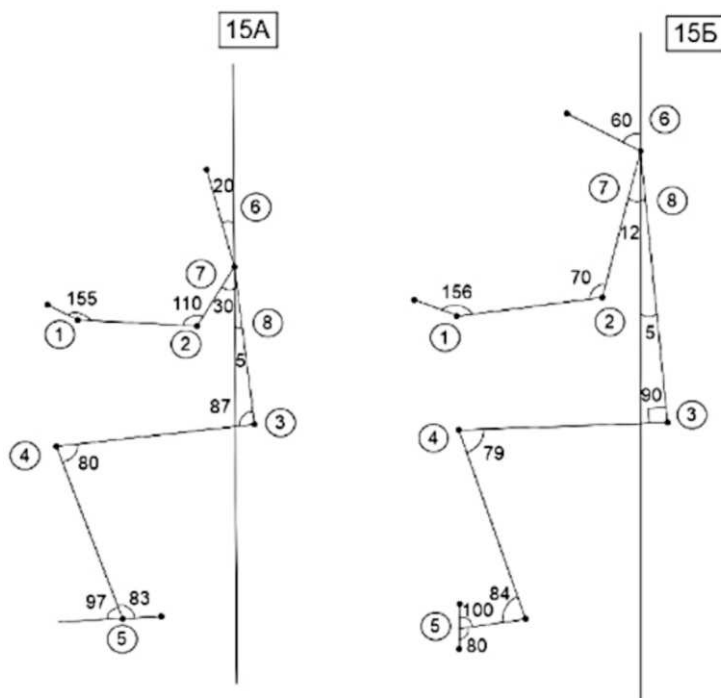


Рисунок 45. Этюры рабочих поз ученика 15 в начале (А) и в конце (Б) занятия

Таблица 19. Показатели углов ученика 15 в позе сидя в начале и в конце занятия

Наименование углов (суставов)	Показатели углов в позе сидя в начале занятий, в градусах	Показатели углов в позе сидя в конце занятий, в градусах
Лучезапястный	155	156
Локтевой	110	70
Тазобедренный	87	90
Коленный	80	79
Голеностопный	97	96
Отклонение шеи от вертикали	20	60
Отклонение плеча от вертикали	30	12
Отклонение туловища от вертикали	5	5

Закключение: у данного ученика наблюдается чрезмерно острые углы в лучезапястном, голеностопном и коленном суставе, что ведет к нарушениям кровоснабжения верхней, нижней конечности при длительном нахождении в таком положении, что ведет к ухудшению умственной деятельности и развития. Есть риск развития тендинита (воспаления сухожилий и связок запястья) из-за перенапряжения в лучезапястном суставе. Также наблюдаются нарушения в отклонениях туловища от вертикали, что приводит к перенапряжению в грудном отделе позвоночника. В будущем это может привести к нарушениям кровообращения, сколиозу и сутулости. В конце занятий показатели ухудшаются.

Рекомендации школьникам по профилактике сколиоза

1. Сбалансированный рацион питания, который содержит все необходимые полезные вещества. Необходимо, чтобы продукты из каждой группы присутствовали в меню ежедневно:

- 1) Мясо и альтернативные продукты;
- 2) Овощи и фрукты;
- 3) Молоко и молочные продукты;
- 4) Зерновые продукты и картофель;
- 5) Продукты, содержащие сахар и жиры.

Ограничить потребление крепкого черного чая и кофе, так как кофеин, который в них содержится, вымывает кальций из костей;

2. Находите время для активного отдыха, например, плавание. Так же полезно ежедневно проводить гимнастику для позвоночника (примеры тренировки ниже). Уделяйте физической активности не менее 40 минут в день.

3. Следует постоянно следить за правильной осанкой во время работы за столом. Голова должна быть чуть приподнята, плечи — развернуты, но не выступать за лопатки. Линия живота не должна выходить за линию груди. Стол и стул для дошкольника или школьника должны соответствовать росту. Расстояние от поверхности стола до глаз должно составлять не меньше 25 сантиметров;

4. Правильно носите рюкзак. Не носите рюкзак на одном плече и следите, чтобы он не был чрезмерно тяжелым (вес рюкзака не должен превышать 4 кг);

5. Во время работы за столом обязательно делайте перерывы, во время перерыва делайте разминку для спины и зарядку для глаз, чтобы снять напряжение. Делать перерыв необходимо каждый час, не менее, чем на 15 минут;

Исключите ношение обуви без поддержки пятки, состоящую только из тканевой основы, также девочкам стоит повременить с ежедневным ношением высоких каблуков (допустимая высота каблука для девочек не более 3-4 см). Также стоит приобрести ортопедические стельки, они позволят носить красивую обувь без вреда для здоровья.

Тесты для самоконтроля

1. Выберите кости, которые развиваются в две стадии (соединительнотканная и костная):

- А) длинные трубчатые кости
- Б) кости свода черепа
- В) кости основания черепа
- Г) кости лица
- Д) акромиальный конец ключицы
- Е) позвонки

Ответ: БГД

2. Расположите в правильном порядке этапы развития длинных трубчатых костей:

- А) полное синостозирование
- Б) распространение окостенения к эпифизарным концам
- В) формирование первичных точек окостенения в диафизе на 8 неделе эмбриогенеза
- Г) замещение эпифизарного хряща костной тканью и формирование физиологического синостоза (сращение эпифиза и диафиза)
- Д) формирование вторичных точек окостенения и эпифизарного хряща
- Е) возникновение добавочных точек окостенения

Ответ: ВБДГЕА

Тесты для самоконтроля

3. Какие кости к моменту рождения не имеют первичные точки окостенения:

- А) надколенник
- Б) кости запястья
- В) кости пястья
- Г) бедренная кость
- Д) короткие трубчатые кости кисти и стопы

Ответ: АБ

4. Укажите закономерности процесса окостенения скелета

- А) первичные кости окостеневают раньше вторичных
- Б) окостенение скелета происходит в направлении от дистальных отделов конечностей и туловища к голове
- В) в костях черепа окостенение распространяется от мозговой части к лицевой
- Г) в конечностях окостенение идет от проксимальных отделов к дистальным

Ответ: АГ

5. Выберите верные утверждения

- А) красный костный мозг постепенно замещается желтым начиная с первого года жизни
- Б) красный костный мозг является основным органом кроветворения на протяжении всей постнатальной жизни
- В) красный костный мозг расположен в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей, а также в ячейках эпифизов длинных трубчатых костей
- Г) в красном костном мозге зоны кроветворения имеют прямой контакт с кровью

Ответ: В

6. Рассчитайте должное количество постоянных зубов у ребенка 24 месяцев

- А) 4
- Б) 20
- В) 10
- Г) 22

Ответ: Б

7. Укажите особенности развития мышечной системы

- А) у новорожденных преобладает тонус мышц-сгибателей
- Б) мелкие мышцы развиваются раньше, чем крупные
- В) интенсивный рост мышечных волокон наблюдается до 7 лет и в период полового созревания
- Г) крупные мышцы развиваются раньше, чем мелкие
- Д) к моменту завершения формирования тела удельный вес мышечной ткани на 10-20% больше у девочек

Ответ: АВГ

8. Выберите верные утверждения

- А) форма позвонков у новорожденных схожа с формой взрослых
- Б) задние дуги позвонков у новорожденных закрыты
- В) позвонки у новорожденных в основном состоят из хряща
- Г) у детей первого года жизни сформирован позвоночный канал
- Д) развитие межпозвоночных дисков завершается к 12 годам

Ответ АВ

9. Укажите последовательность формирования физиологических изгибов

- А) крестцовый кифоз
- Б) шейный лордоз
- В) поясничный лордоз
- Г) грудной кифоз

Ответ: БГВА

10. Укажите особенности формы крестца и копчика у девушек в пубертатном и юношеском периодах:

- А) имеет сильное кифотическое искривление
- Б) плоский
- В) узкий
- Г) широкий
- Д) длинный
- Е) короткий

Ответ: БГЕ

Фосфорно-кальцевый обмен

1. Какой фактор ведет к деминерализации костной ткани

- А) кальцитонин
- Б) витамин Д
- В) остеонектин
- Г) паратгормон

Ответ: Г

2. Какой фактор усиливает реабсорбцию кальция в желудочно-кишечном тракте?

- А) кальцитонин
- Б) витамин Д
- В) остеонектин
- Г) паратгормон

Ответ: Б

3. Укажите состояния, которые наблюдаются при гипокальциемии

- А) кальциноз аорты
- Б) мышечные спазмы
- В) нефрокальциноз
- Г) снижение сократимости сердца

Ответ: Б

4. Какие органы участвуют в синтезе активных метаболитов витамина Д?

- А) почки
- Б) печень
- В) селезенка
- Г) красный костный мозг

Ответ: АБ

5. Укажите продукты питания, которые в больших количествах содержат холекальциферол (витамин Д₃)

- А) хлеб
- Б) рыбий жир
- В) сливочное масло
- Г) грибы

Ответ: БВ

Методы исследования костно-мышечной системы

1. Установите соответствие

термин

- А. Кифоз
- Б. Лордоз
- В. сколиоз
- Г. Сутулость

определение

- 1. Боковое искривление позвоночника
- 2. Изгиб позвоночника в направлении назад
- 3. Изгиб позвоночника в направлении вперед
- 4. Одновременное углубление кифоза в грудном отделе и лордоза в поясничном отделе

Ответ: А-2, Б-3, В-1 Г-4

2. Укажите признаки кругло вогнутой спины

- А) уплощение изгибов позвоночника
- Б) увеличение изгибов позвоночника
- В) искривление позвоночника во фронтальной плоскости
- Г) отклонение головы вперед

Ответ: БГ

3. Установите соответствие

Результат плантограммы

признаки

- | | |
|---------------------|--|
| А. Нормальная стопа | 1. Контур отпечатка стопы перекрывает обе линии |
| Б. Уплощенная стопа | 2. Контур отпечатка стопы не перекрывает линии в срединной части |
| В. Плоская стопа | 3. Контур отпечатка стопы перекрывает одну линию |

Ответ: А-2, Б-3, В-1

4. Укажите признаки правильной осанки у дошкольника

- А) симметричные половины грудной клетки
- Б) надплечья с плечевыми суставами отклонены назад
- В) крыловидная форма лопаток
- Г) прямые, симметричные ноги
- Д) выраженный поясничный лордоз
- Е) умеренный грудной кифоз

Ответ: АГЕ

5. Укажите верную последовательность порядка осмотра ребенка при выявлении признаков нарушений состояния опорно-двигательного аппарата

- А) осмотр сбоку
- Б) осмотр спереди
- В) осмотр в динамике
- Г) осмотр со спины

Ответ: БАГВ

Факторы, влияющие на осанку

1. Укажите возможные причины сколиоза

- А) ношение тяжестей в одной руке
- Б) хорошее освещение
- В) низкая высота стола, неудобный стул
- Г) умеренная физическая активность
- Д) травмы и инфекции опорно-двигательного аппарата

Ответ: АВД

2. Укажите возможные последствия нарушения осанки

- А) нарушение работы дыхательной системы
- Б) межпозвоночная грыжа
- В) нарушение работы щитовидной железы
- Г) гипертрофия мышц

Ответ: АБ

3. Каким должно быть освещение на рабочем месте ребенка правши, чтобы профилировать нарушения осанки?
- А) источники естественного и искусственного освещения должны располагаться слева от ребенка
 - Б) окна должны быть ориентированы на северные стороны горизонта
 - В) настольный светильник должен быть ярким, без абажура или защитного козырька
 - Г) необходимо совмещение локального и общего освещения

Ответ: АГ

4. Какой должна быть мебель на рабочем месте ребенка, чтобы профилировать нарушения осанки?
- А) соотношение высоты стола и стула должно быть таким, чтобы, сидя прямо, опершись локтем о стол и подняв предплечье, ребёнок должен доставать кончиками пальцев до линии роста волос
 - Б) спинка стула должна быть высокой
 - В) при размещении обучающегося за рабочим столом стул задвигается под стол так, чтобы при опоре на спинку между грудью и столом помещалась его ладонь
 - Г) при размещении обучающегося за рабочим столом бедра и голени должны быть под острым углом

Ответ: В

5. На каком расстоянии от глаз должен находиться монитор компьютера?
- А) 300-400 мм
 - Б) 400-500 мм
 - В) 500-600 мм
 - Г) 600-700 мм

Ответ: Г

6. Каково максимально допустимое время работы у экрана монитора на уроке для учащихся 3-4 класса?
- А) 20 минут
 - Б) 25 минут
 - В) 30 минут
 - Г) 35 минут

Ответ: Б

7. Какой должна быть рабочая поза обучающегося, чтобы профилировать нарушения осанки?
- А) расстояние от глаз до тетради должно равняться длине предплечья от локтя до конца пальцев
 - Б) можно опираться грудью о край парты
 - В) опора о спинку стула должна быть только крестцово-поясничной частью спины
 - Г) ноги должны быть согнуты в коленном и тазобедренном суставах под прямым углом
 - Д) наклон туловища и головы должен быть небольшим

Ответ: АГД

8. Какие меры профилактики нарушения осанки у школьников должны соблюдать их родители?
- А) своевременная диагностика и лечения близорукости
 - Б) контроль уровня физической активности школьника
 - В) покупка сумки через плечо вместо рюкзака для школьника
 - Г) покупка обуви на высоком каблуке для школьницы
 - Д) оценка и контроль правильности рабочей позы школьника, режима труда и отдыха

Ответ: АБД

Комплексы ЛФК при нарушениях осанки для детей



В современном мире у детей действительно наблюдается сниженная физическая активность, что может негативно сказываться на их здоровье и общем развитии. В 2020 году Генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) отметил, что физическая активность имеет решающее значение для здоровья и благополучия – она может способствовать продлению и улучшению качества жизни. Но, несмотря на рекомендации, многие дети проводят значительное время за экранами различных гаджетов, что приводит к малоподвижному образу жизни. Регулярная физическая активность у детей и подростков позволяет улучшать их физическую форму, состояние кардиометаболического здоровья, состояние костной системы, когнитивные показатели, состояние психического здоровья и уменьшать жировые отложения.

В связи с этим рекомендуется посвящать еженедельно в среднем не менее 60 минут в день занятиям физически активной деятельностью средней или высокой интенсивности, в основном с аэробной нагрузкой, и следует сократить продолжительность малоподвижных периодов.

В настоящее время существует замечательная возможность для детей получать комплексы лечебной физкультуры от врачей-педиатров. Лечебная физическая культура — это комплекс упражнений, которые выполняются плавно и неспеша. Одной из задач лечебной физкультуры для детей является корригирующая гимнастика, проводимая с целью развития и укрепления мышц, связок и суставов; с исправлением некоторых функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата: плоскостопия, искривления позвоночника с соответствующим нарушением осанки. Правильное дыхание в сочетании с физической нагрузкой способствует расслаблению и восстановлению организма, что особенно важно для растущего организма. Таким образом, лечебная физическая культура может стать отличным способом вернуть детей к активному образу жизни и укрепить их здоровье.

Нарушения осанки и искривления позвоночника, такие как сколиоз (боковые отклонения), кифоз (чрезмерный изгиб назад) и лордоз (изгиб вперед в поясничном отделе), являются распространенными проблемами. В ряде случаев причины нарушения осанки могут быть врожденными, но подавляющее большинство остается за приобретенными со временем. Осанка формируется в процессе роста и развития, и на нее влияют положение позвоночника и сила поддерживающих мышц (мышечного корсета). Не стоит забывать, что формированию осанки следует уделять внимания с раннего возраста. Поэтому так важно родителям своевременно начать физическое воспитание детей, в том числе личным примером.

Неправильная рабочая поза во время использования гаджетов и за рабочим столом

Спину держим ровно, в естественном положении. Нельзя задиравать или опускать голову, монитор должен быть на уровне глаз. Плечи должны быть расслабленными, а локти лежать под углом от 90 до 120 градусов. Для поддержки позвоночника стоит поставить стопы ног на поверхность пола, не класть ногу на ногу, а лучше иметь в ногах регулируемую подставку с рельефной поверхностью.

Наиболее частые ошибки при работе за компьютером (Рисунок 46):

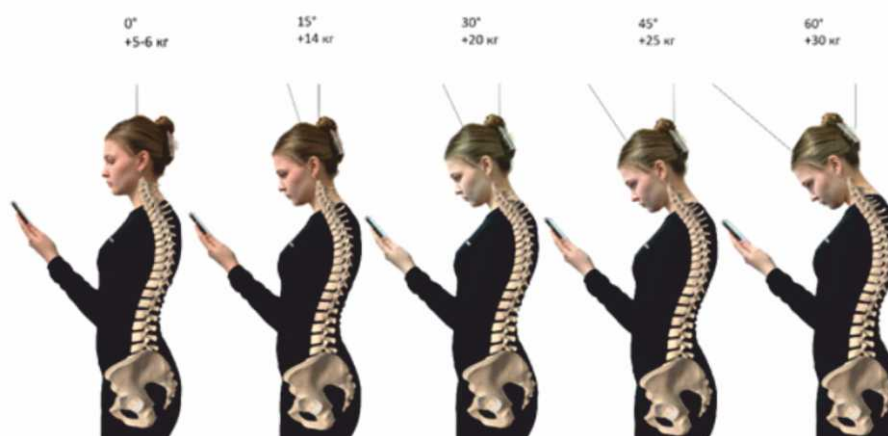
- 1) скручивание шеи при взгляде на монитор
- 2) далеко отодвинутая клавиатура вызывает напряжение в плече
- 3) спина не имеет опоры
- 4) неправильное расположение монитора
- 5) далеко отодвинутая мышь вызывает напряжение в плече
- 6) ноги не имеют опоры на полу
- 7) край стула оказывает значительное давление на бедро, соответственно может нарушать кровообращение в ногах
- 8) неправильное расположение
рабочее место перегружено ненужными предметами



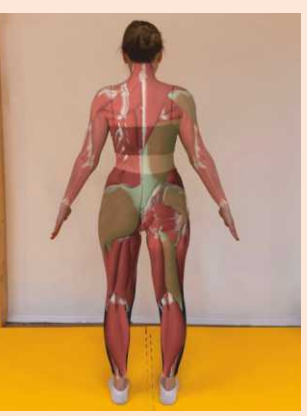
Рисунок 46.

Наиболее частые ошибки при работе за компьютером и пути их решения.

НАГРУЗКА НА ПОЗВОНОЧНИК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАКЛОНА ГОЛОВЫ



Комплекс упражнений при сколиозе по А.Ф. Каптелину

Упражнение 1		Активные группы мышц
	Исходное положение (И.П.) – стоя ноги вместе, руки в стороны. Поднять руки вверх, подняться на носки. Максимально потянуться вверх, прогибая грудной отдел вперёд, удерживать это положение 5-10 сек. 3-5 раз.	
	Musculus/название мышц M. pectoralis major (большая грудная мышца) M. pectoralis minor (малая грудная мышца) M. subclavius (подключичная мышца) M. serratus anterior (передняя зубчатая мышца) M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины) Mm. recti abdominis (прямые мышцы живота) Mm. obliqui abdominis (косые мышцы живота) M. deltoideus (дельтовидная мышца) M. gastrocnemius (икроножная мышца)	
Упражнение 2		Активные группы мышц
	И.П. – то же. Наклон туловища вперед, прогибая грудной отдел вперёд, удерживать это положение 5-10 сек. 3-5 раз Musculus/название мышц M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины) M. deltoideus (дельтовидная мышца) M. serratus anterior (передняя зубчатая мышца) M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота) M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца) M. gluteus medius (средняя ягодичная мышца) M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)	 

Комплекс упражнений при сколиозе по А.Ф. Каптелину

Упражнение 3



И.П. –
лежа на спине, руки в замок
за голову.

Поднимать прямые ноги
до угла 45°, удерживать
это положение 5-10 сек.
3-5 раз.

Musculus/название мышц

M. rectus abdominis (прямая мышца живота)
M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота)
M. pectineus (гребенчатая мышца)
M. sartorius (портняжная мышца)
M. quadriceps femoris (четырёхглавая мышца бедра)
M. gastrocnemius (икроножная мышца)

Активные
группы мышц



Упражнение 4



И.П. – лежа на животе,
руки в упоре на пол.
Выпрямляя руки, максимально
прогнуться в грудном отделе
позвоночного столба,
посмотреть вверх, удерживать
это положение 5-10 сек. 3-5 раз.

Musculus/название мышц

Platysma (подкожная мышцы шеи)
M. infrapinnatus (подостная мышца)
M. triceps brachii (трехглавая мышца плеча)
M. trapezius (трапециевидная мышца)
M. rhomboideus minor (малая ромбовидная мышца)
M. rhomboideus major (большая ромбовидная мышца)
M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)
M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)
M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)
M. semitendinosus (полусухожильная мышца)
M. semimembranosus (полуперепончатая мышца)

Активные
группы мышц



Комплекс упражнений при сколиозе по А.Ф. Каптелину

Упражнение 5



И.П. – лежа на животе, руки вдоль туловища.

«Лодочка» – Максимально прогнуться в спине, поднимая плечи и прямые ноги от пола, удерживать это положение 5-10 сек., 3-5 раз.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

- M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)
- M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)
- M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)
- M. semitendinosus (полусухожильная мышца)
- M. semimembranosus (полуперепончатая мышца)

Упражнение 6



6. И.П. – стоя на четвереньках. «Кошечка с прогибом». Не сгибая рук, прогнуться в грудном отделе позвоночника вперед и вниз, стараясь достать грудью до пола, удерживать это положение 5-10 сек., 3-5 раз.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

- M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)
- M. serratus anterior (передняя зубчатая мышца)
- M. triceps brachii (трехглавая мышца плеча)
- M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота)
- M. rectus abdominis (прямая мышца живота)



Комплекс упражнений при сколиозе по А.Ф. Каптелину

Упражнение 7

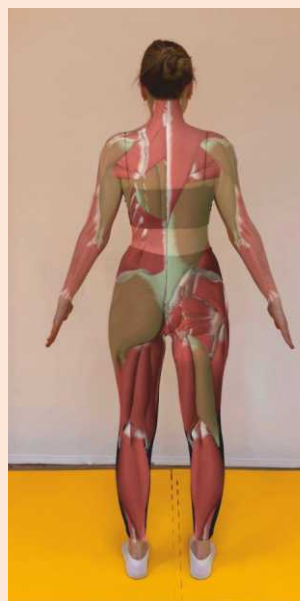
И.П. – стоя на четвереньках.
«Кошечка в движении». Сгибая руки, прогнуться в грудном отделе позвоночника вперед и вниз, слегка подавая туловище вперед, затем, выпрямляя руки, вернуться назад. 3-5 раз.



Musculus/название мышц

- M. erector spinae
(мышца, выпрямляющая позвоночник)
- M. latissimus dorsi
(широчайшая мышца спины)
- M. serratus anterior
(передняя зубчатая мышца)
- M. deltoideus
(дельтовидная мышца)
- M. triceps brachii
(трехглавая мышца плеча)
- M. obliquus externus abdominis
(наружная косая мышца живота)
- M. rectus abdominis
(прямая мышца живота)
- M. gluteus maximus
(большая ягодичная мышца)
- M. biceps femoris
(двуглавая мышца бедра)

Активные группы мышц



Комплекс упражнений при сколиозе по А.Ф. Каптелину

Упражнение 8

И.П. – лежа на спине, под лопатки подложите книжку толщиной 2- 3 см.
В руках – груз. Движения – прямыми руками,
вначале вдоль тела, –от бёдер за голову, одновременно и попеременно.
Затем разведения руками, одновременно и попеременно.
Увеличивайте нагрузку и амплитуду постепенно.



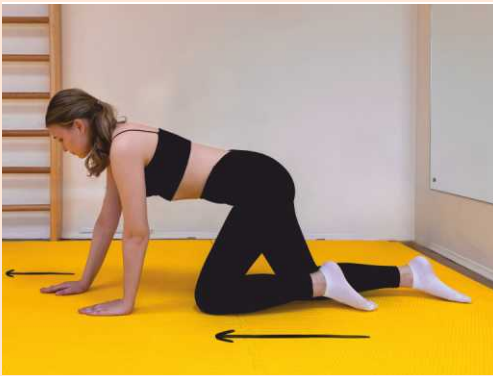
Активные группы мышц



Musculus/название мышц

- M. deltoideus
(дельтовидная мышца)
- M. biceps brachii
(двуглавая мышца плеча)
- M. triceps brachii
(трехглавая мышца плеча)

Базовый комплекс лечебной физкультуры при сколиозах

Упражнение 1		Активные группы мышц
	Разгрузка позвоночника. Классическое упражнение - ходьба на четвереньках. Длительность выполнения 2-3 минуты.	
	Musculus/название мышц M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины) Mm. intercostales externi (наружные межреберные мышцы) M. sartorius (портняжная мышца) M. quadriceps femoris (четырехглавая мышца бедра) M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра) M. semitendinosus (полусухожильная мышца) M. semimembranosus (полуперепончатая мышца) M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца) M. gastrocnemius (икроножная мышца)	
Упражнение 2		Активные группы мышц
	«Выполняем 3-4 «вытяжения» по 10-15 секунд	
Musculus/название мышц M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)		

Базовый комплекс лечебной физкультуры при сколиозах

Упражнение 3



Musculus/название мышц

M. rectus abdominis (прямая мышца живота)
M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота)
M. obliquus internus abdominis (внутренняя косая мышца живота)
M. iliopsoas (подвздошно-поясничная мышца)
M. quadriceps femoris (четырёхглавая мышца бедра)

Велосипед. Лёжа на спине, руки за головой или вдоль туловища, ногами совершаем движения, имитирующие езду на велосипеде. Важно: большая часть амплитуды движений ног должна "ниже" тела, болтать ногами над животом не надо, нужно, чтобы выпрямляемая нога поочередно проходила близко к полу. Темп выполнения - средний. Выполняем 2-3 подхода 30-40 секунд.

Активные группы мышц



Упражнение 4



Ножницы. Лёжа на спине, руки за головой или вдоль туловища, выполняем скрестные **горизонтальные** и **вертикальные** махи ногами. Важно: горизонтальные махи желательно производить ближе к полу. Темп выполнения - средний. Выполняем 2-3 подхода по 30-40 секунд. Теперь переворачиваемся на живот.

Musculus/название мышц

M. rectus abdominis (прямая мышца живота)
M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота)
M. transversus abdominis (поперечная мышца живота)
M. rectus femoris (прямая мышца бедра)
M. vastus lateralis (латеральная широкая мышца бедра)
M. vastus medialis (медиальная широкая мышца бедра)
M. adductor magnus (большая приводящая мышца)
M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)

Активные группы мышц



Базовый комплекс лечебной физкультуры при сколиозах

Упражнение 5



Вытяжение.
Выполняется аналогично упражнению 2, только на животе.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)

Упражнение 6



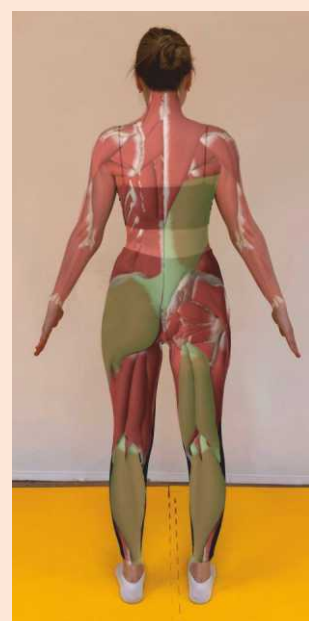
Плавание.
И.П. - лёжа на животе, ноги прямые, голова опирается на тыльную часть ладоней. Прогибаемся в пояснице. Удерживая такое положение, выполняем движения, имитирующие плавание брассом:
- руки вперед, ноги развести в стороны;
- руки в стороны, ноги соединить;
- руки к плечам, ноги по-прежнему вместе и т.д. Выполняем 2-3 подхода по 10-15 повторений с кратковременным отдыхом между подходами (5-10 секунд).

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)
M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины)
M. serratus anterior (передняя зубчатая мышца)
M. deltoideus (дельтовидная мышца)
M. triceps brachii (трехглавая мышца плеча)
M. obliquus externus abdominis (наружная косая мышца живота)
M. rectus abdominis (прямая мышца живота)
M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)
M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)



Базовый комплекс лечебной физкультуры при сколиозах

Упражнение 7

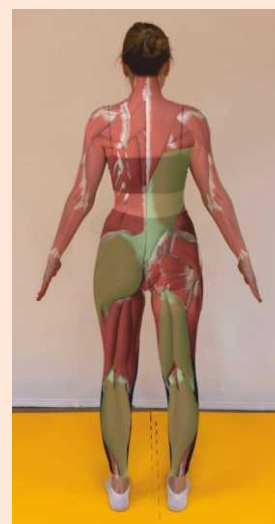


Ножницы. Лёжа на животе, ноги прямые, голова опирается на тыльную часть ладоней. Поднимать ноги и выполняем скрестные горизонтальные и вертикальные махи ногами. Важно: при выполнении этого упражнения бедра нужно отрывать от пола. Темп выполнения - средний. Выполняем 2-3 подхода по 30-40 секунд.

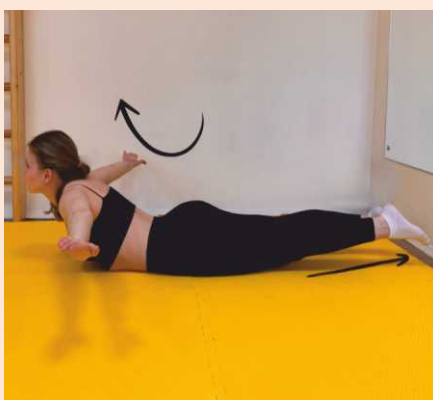
Musculus/название мышц

M. latissimus dorsi
(широчайшая мышца спины)
M. rectus abdominis
(прямая мышца живота)
M. obliquus externus abdominis
(наружная косая мышца живота)
M. transversus abdominis
(поперечная мышца живота)
M. rectus femoris
(прямая мышца бедра)
M. vastus lateralis
(латеральная широкая мышца бедра)
M. vastus medialis
(медиальная широкая мышца бедра)
M. adductor magnus
(большая приводящая мышца)
M. biceps femoris
(двуглавая мышца бедра)
M. gastrocnemius
(икроножная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 8



Удержание. Лёжа на животе, ноги прямые, голова опирается на тыльную часть ладоней. Поднимаем ноги и верхнюю часть туловища, прогибаясь в пояснице. Ноги вместе, руки в стороны, ладони вывернуты вверх. Статически замираем в этом положении на 10-15 секунд. Важно: не задерживать дыхание при выполнении этого упражнения бедра нужно отрывать от пола. Выполняем 3-4 повторения с кратковременным отдыхом между повторениями (5-10 секунд).

Musculus/название мышц

M. erector spinae
(мышца, выпрямляющая позвоночник):
M. spinalis (остистая мышца)
M. longissimus (длиннейшая мышца)
M. iliocostalis (подвздошнореберная мышца)
M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)

M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)
M. biceps femoris (двуглавая мышца бедра)
M. semitendinosus (полусухожильная мышца)
M. semimembranosus (полуперепончатая мышца)
M. gastrocnemius (икроножная мышца)

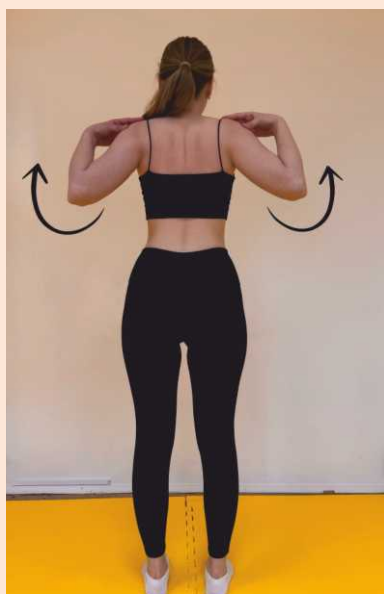
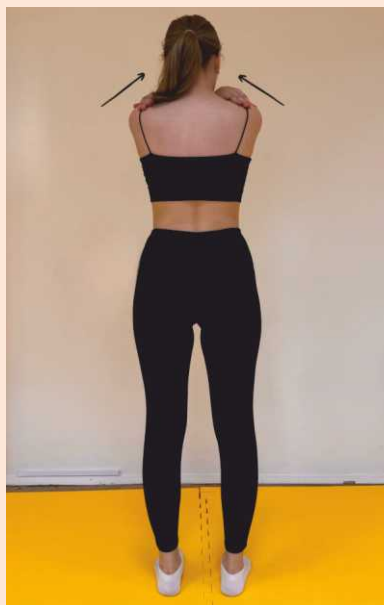
Активные группы мышц



Базовый комплекс лечебной физкультуры при сколиозах

Упражнение 9

Вращение руками. Упражнение для фиксаторов лопатки. Стоя перед зеркалом (контролируя осанку), локти в сторону, пальцы рук к плечам. Выполняем вращение рук назад (по часовой стрелке)



Активные группы мышц



- M. trapezius (трапецевидная мышца)
- M. pectoralis major (большая грудная мышца)
- M. pectoralis minor (малая грудная мышца)
- M. deltoideus (дельтовидная мышца)
- M. supraspinatus (надостная мышца)
- M. infraspinatus (подостная мышца)
- M. teres minor (малая круглая мышца)
- M. teres major (большая круглая мышца)
- M. subscapularis (подлопаточная мышца)
- M. rhomboideus minor (малая ромбовидная мышца)
- M. rhomboideus major (большая ромбовидная мышца)

Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 1



Упражнение выполняется в положении сидя. Руки устанавливаются таким образом, чтобы большие пальцы находились на подбородке, а остальные пальцы - на затылке. Наклонять голову вперед, как бы вращая ее вокруг фронтальной оси, проходящей через вершины сосцевидных отростков (кивательное движение).

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. rectus capitis posterior major (большая задняя прямая мышца головы)
M. rectus capitis posterior minor (малая задняя мышца головы)
M. trapezius (трапециевидная мышца)

Упражнение 2



Выполняется в положении сидя. Ладонь одной руки устанавливается на шею с противоположной стороны от релаксируемой мышцы, пальцы обращены назад. Другая рука оказывает давление на висок со стороны пораженных мышц. Производится наклон головы вокруг сагиттальной оси, проходящей через черепно-позвоночный переход.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. obliquus capitis inferior (нижняя косая мышца головы)
M. obliquus capitis superior (верхняя косая мышца головы)

Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 3



Выполняется в положении сидя. Пальцы сцеплены в «замок» на затылке. Наклонять голову вперед и вниз.

Musculus/название мышц

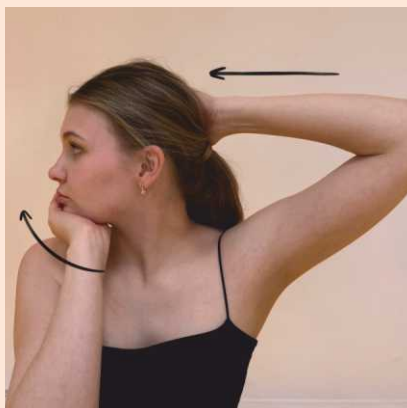
M. splenius capitis
(ременная мышца головы)

M. splenius cervicis
(ременная мышца шеи)

Активные группы мышц



Упражнение 4

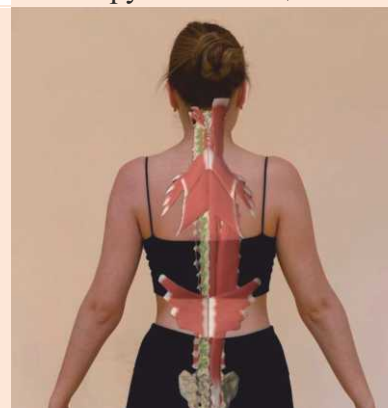


Упражнение выполняется в положении сидя. Максимально сильно повернуть голову в сторону, противоположную растягиваемым мышцам, или развернуть ее обеими руками.

Musculus/название мышц

M m. rotatores cervicis
(мышцы вращатели шеи)

Активные группы мышц



Упражнение 5



Выполняется в положении сидя. Руку со стороны релаксируемой мышцы зафиксировать, подложив кисть под ягодицу, или ухватившись за сиденье стула. Другой рукой наклонить голову в противоположную сторону.

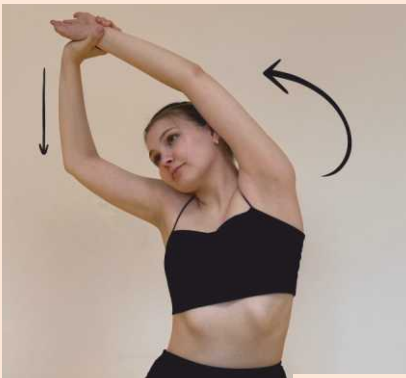
Musculus/название мышц

M. trapezius
(трапециевидная мышца)

Активные группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 6 	Выполняется в положении сидя. Руку со стороны релаксируемой мышцы зафиксировать, подложив кисть под ягодицу или ухватившись за сиденье стула. Другой рукой наклонять голову кпереди и в противоположную сторону так, чтобы подбородок упирался в подключичную ямку.	Активные группы мышц 
Musculus /название мышц M. levator scapulae (мышца, поднимающая лопатку)		
Упражнение 7 	Выполняется в положении сидя. Максимально отводить плечо за голову с помощью другой руки. Musculus/название мышц M. teres minor (малая круглая мышца) M. teres major (большая круглая мышца)	Активные группы мышц 
Упражнение 8  	Выполняется в положении сидя или стоя. Руки выпрямлены над головой. Максимально отводить плечо с помощью другой руки. Musculus/название мышц M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины)	Активные группы мышц 

Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 9



Проводят одновременно с обеих сторон. Выполняется в положении сидя. Удерживаемые за локти руки поднять над головой и на вдохе максимально вытягивать вверх.

Musculus/название мышц

M. latissimus dorsi
(широчайшая мышца спины)

Активные
группы мышц



Упражнение 10

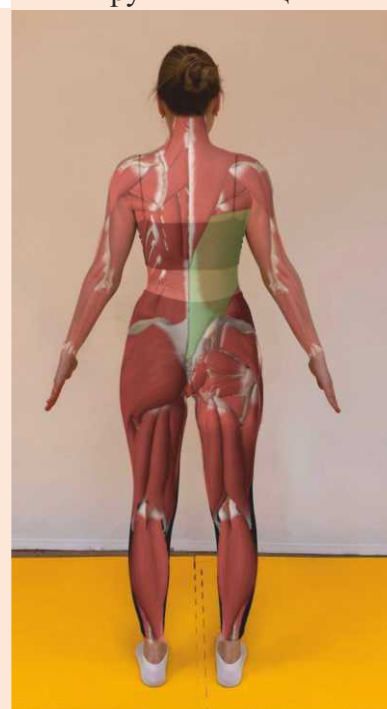


Выполняется в положении сидя. Уперевшись ладонями, развернутыми пальцами внутрь, в верхнюю часть бедра, на вдохе стараться максимально выпрямить локти.

Musculus/название мышц

M. latissimus dorsi
(широчайшая мышца спины)

Активные
группы мышц



Упражнение 11

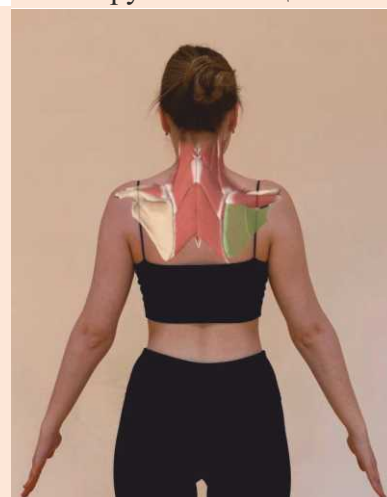


Выполняется в положении лежа на спине на полу или на краю кушетки. Рука отведена и согнута в локтевом суставе, кисть ладонью вверх. Для релаксации используется вес самой руки или с отягощением гантелью

Musculus/название мышц

M. subscapularis (подлопаточная мышца)

Активные
группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 12



Исполняется в положении лежа на спине. Руки вытянуты над головой или разведены в стороны, под лопатки подложен мяч. Релаксация достигается собственным весом конечностей.

Musculus/название мышц

M. pectoralis major (большая грудная мышца)
M. pectoralis minor (малая грудная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 13



Ауторелаксация большой и малой грудных мышц в положении стоя. Выпрямленной рукой держаться за шведскую стенку (опираться об угол шкафа или дверной косяк) в трех исходных положениях: 45° выше плеча, горизонтально - на уровне плеча и 45° ниже плеча (на уровне пояса). Высота подъема руки определяет направление растяжения мышцы. Необходимое растяжение мышцы обеспечивается поворотом туловища в противоположную сторону.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. pectoralis major (большая грудная мышца)
M. pectoralis minor (малая грудная мышца)

Упражнение 14



Выполняется в положении сидя, руки установлены на поясе, голова запрокинута назад. На вдохе локти максимально отводить назад, лопатки приближаются друг к другу.

Musculus/название мышц

M. pectoralis major (большая грудная мышца)
M. pectoralis minor (малая грудная мышца)

Активные группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 15

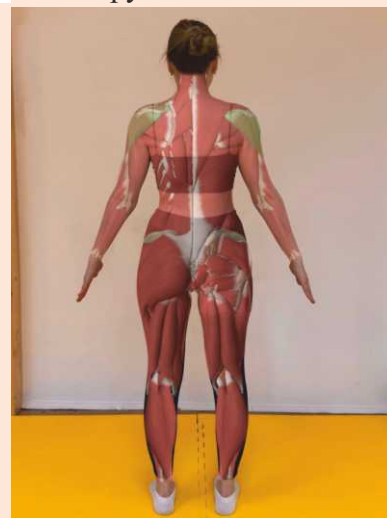


Выполняется в положении сидя, предплечье находится на уровне живота. Препятствовать отведению плеча на больной стороне с помощью здоровой руки.

Musculus/название мышц

M. supraspinatus (надостная мышца)
M. deltoideus (дельтовидная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 16



Выполняется в положении сидя. Одна рука находится перед шеей и согнута в локте, другая - фиксирует локоть. На вдохе - фиксирующей рукой оказывать сопротивление отведению другой руки, на выдохе - помогать движению руки за спину.

Musculus/название мышц

M. deltoideus
(дельтовидная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 17



Выполняется в положении лежа на спине. Выпрямленная и сторону руку на стороне релаксации находится на краю кушетки на весу. Удерживать руку (ладонью вверх), пальцы свободно выпрямлены. Активное усилие - движение руки вверх. Можно выполнять с отягощением

Musculus/название мышц

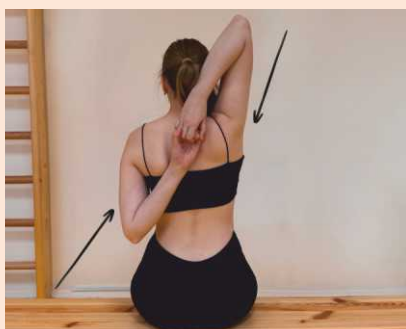
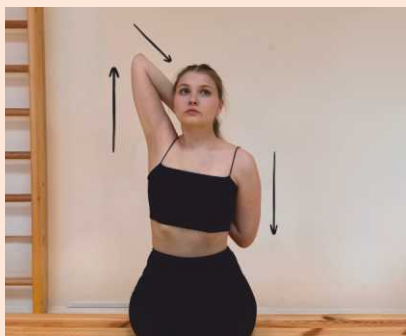
M. deltoideus (дельтовидная мышца)
M. biceps brachii (двуглавая мышца плеча)

Активные группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 18

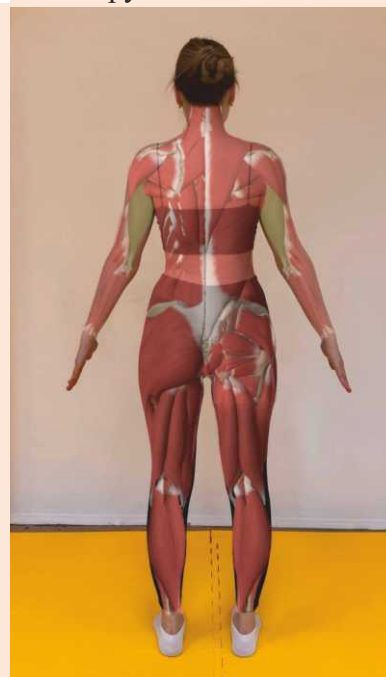


Выполняется в положении сидя. Рука, согнутая в плечевом и локтевом суставах, заведена за голову и удерживается другой рукой, заведенной за спину. Руки сцеплены в замок и удерживаются в этом положении. На вдохе оказывается сопротивление разгибанию верхней руки.

Musculus/название мышц

M. triceps brachii
(трехглавая мышца плеча)

Активные
группы мышц



Упражнение 19



Выполняется в положении сидя. Руки крест-накрест удерживают колени, стопы соединены. На вдохе колени максимально разводить в стороны, руки тянуть за ними.

Musculus/название мышц

M. trapezius (трапециевидная мышца)
M. rhomboideus minor
(малая ромбовидная мышца)
M. rhomboideus major
(большая ромбовидная мышца)

Активные
группы мышц



Упражнение 20



Выполняется в положении сидя «верхом» на стуле или на коленях, кисти на затылке в замке. Проводить скручивание путем движения локтя со стороны растягиваемых мышц в противоположную сторону.

Musculus/название мышц

M. trapezius (трапециевидная мышца)
M. rhomboideus minor
(малая ромбовидная мышца)
M. rhomboideus major
(большая ромбовидная мышца)

Активные
группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 21



Выполняется в положении сидя. Руки на поясе, голова наклонена вниз к груди. На выдохе производить движение локтей вперед, на вдохе вернуться в исходное положение.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. trapezius (трапецевидная мышца)
M. rhomboideus minor (малая ромбовидная мышца)
M. rhomboideus major (большая ромбовидная мышца)

Упражнение 22



Выполняется в положении лежа на спине. Ноги максимально согнуты в тазобедренных и коленных суставах, руки на затылке в замке. Напряжение достигается сближением локтей и коленей. На вдохе изометрически работают разгибатели позвоночника, на выдохе происходит релаксация.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

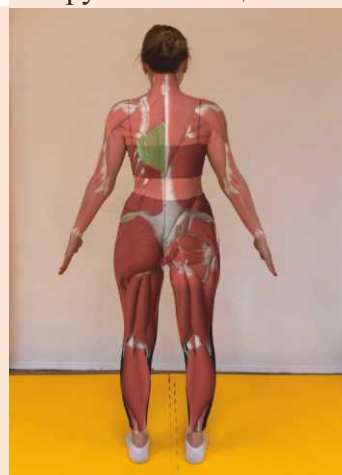
M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)

Упражнение 23



Растягивание выпрямителей позвоночника в шейно-грудном и поясничном отделах. Лежа на спине, закинуть прямые ноги за голову и не сгибая коленей совершать плавные, качательные движения вверх – вниз.

Активные группы мышц

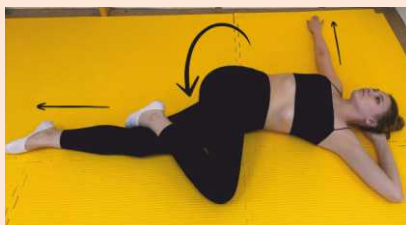
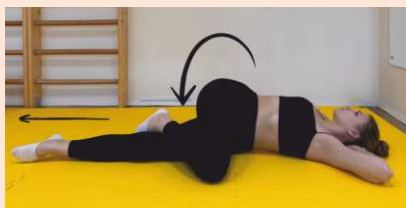


Musculus/название мышц

M. erector spinae (мышца, выпрямляющая позвоночник)

Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 24

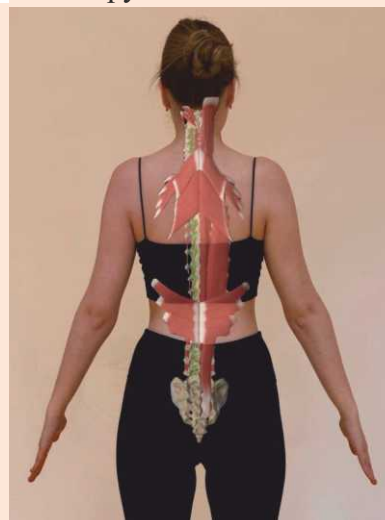


Выполняется в положении на боку. Ногу, находящуюся наверху, сгибают в коленном суставе, стопу зафиксировать в подколенной ямке другой ноги. Туловище развернуть в противоположную сторону, формируя спираль. Прямая рука, находящаяся наверху, отводится максимально в сторону разворота туловища. Можно слегка надавливать на колено согнутой ноги свободной рукой, увеличивая силу растяжения.

Musculus/название мышц

Mm. rotatores thoracis, lumborum

Активные группы мышц



Упражнение 25

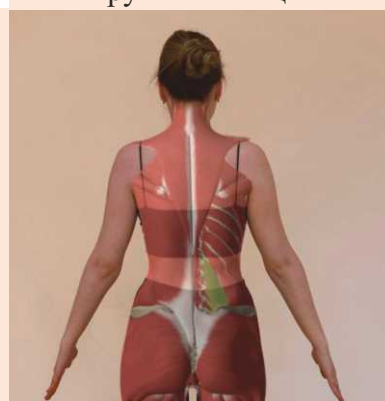


Выполняется в положении стоя. На выдохе - наклон через кисть руки, установленной на поясе для удержания таза в прямом положении, в противоположную сторону от растягиваемой мышцы

Musculus/название мышц

M. quadratus lumborum (квадратная мышца поясницы)

Активные группы мышц



Упражнение 26

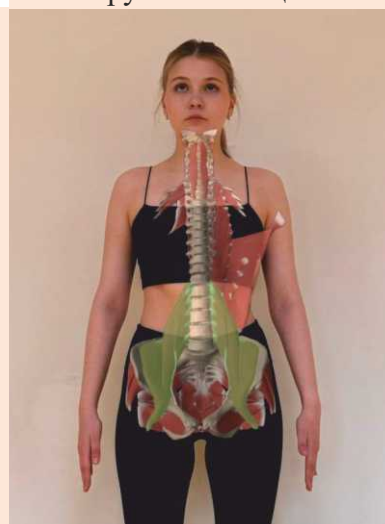


Выполняется на спине, лежа на самом краю кушетки. Нога на здоровой стороне, согнутая в тазобедренном и коленном суставах, удерживается руками. Нога на стороне релаксации свободно свисает. С помощью рук согнутое колено приближается к плечу, одновременно разгибается нога, свисающая с кушетки.

Musculus/название мышц

M. iliopsoas (подвздошно-поясничная мышца)

Активные группы мышц



Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 27



Выполняется лежа на спине.
Обхватив колено релаксируемой ноги, сгибать ее в тазобедренном суставе - колено приближается к плечу на стороне релаксируемой мышцы. Изометрическая нагрузка - выпрямление ноги дается на вдохе

Musculus/название мышц

M. gluteus maximus (большая ягодичная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 28



Выполняется лежа на спине.
Обхватив колено релаксируемой ноги, сгибать ее в тазобедренном суставе - колено приближается к противоположному плечу. Изометрическая нагрузка - выпрямление ноги дается на вдохе

Musculus/название мышц

M. piriformis (грушевидная мышца)
M. obturatorius internus (внутренняя запирательная мышца)

Активные группы мышц



Упражнение 29

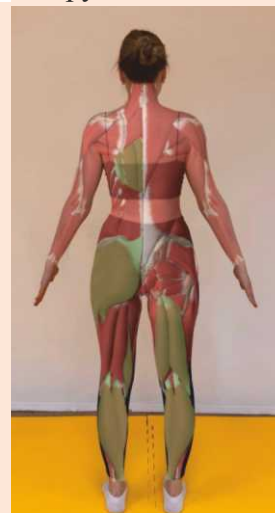


Ауторелаксация мышц, отводящих бедро.
Выполняется в положении лежа на спине.
Одна рука фиксирует тазобедренный сустав, препятствуя тем самым повороту таза, другая - оказывает давление на колено релаксируемой ноги.

Musculus/название мышц

M. gluteus medius (средняя ягодичная мышца)
M. gluteus minimus (малая ягодичная мышца)
M. piriformis (грушевидная мышца)
M. obturatorius internus (внутренняя запирательная мышца)
M. gemellus superior (верхняя близнецовая мышца)
M. gemellus inferior (нижняя близнецовая мышца)

Активные группы мышц



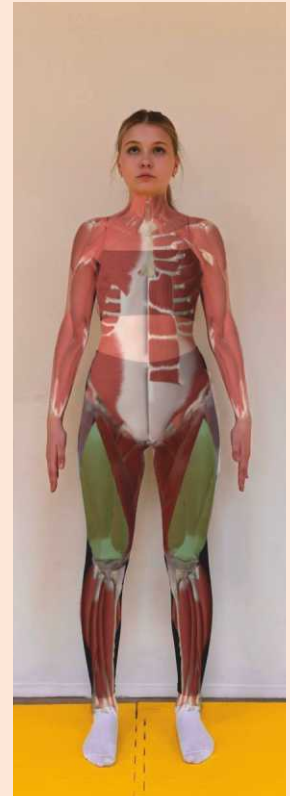
Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 30



Выполняется в положении лежа на животе. Ноги, максимально согнутые в коленных суставах, удерживаются за голеностопные суставы. Изометрическая нагрузка происходит за счет произвольного усилия пациента - разгибание коленных суставов. При выполнении упражнения в положении на спине для растягивания мышц используется вес тела.

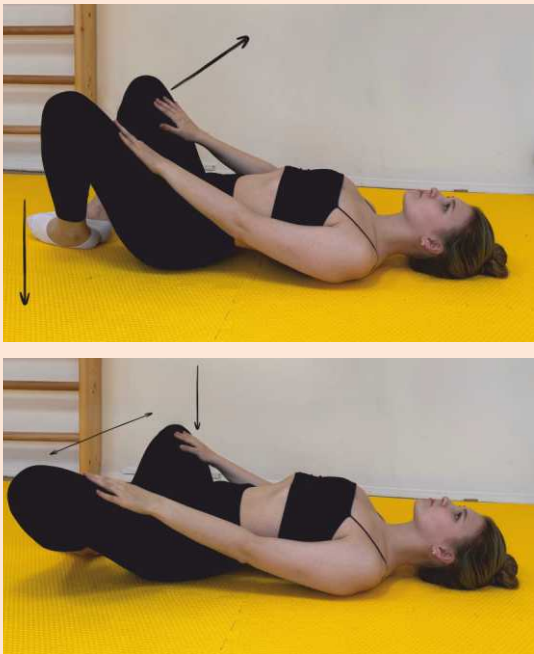
Активные группы мышц



Musculus/название мышц

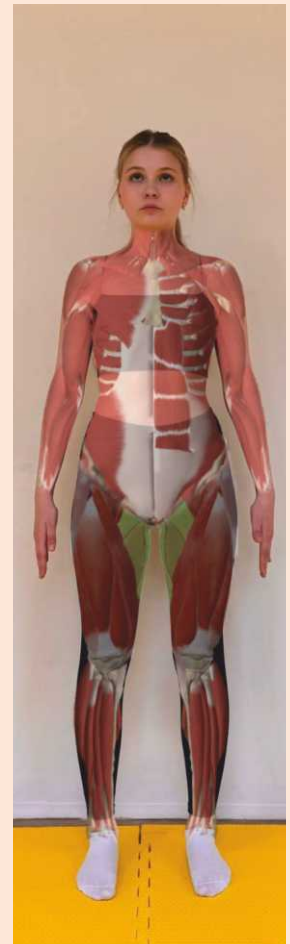
M. quadriceps femoris (четырёхглавая мышца бедра)

Упражнение 31



Ауторелаксация мышц, приводящих бедро. Выполняется в положении лежа на спине, ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах, стопы стоят на полу. Колени развести до упора, фиксируя руками бедра с внутренней стороны. На вдохе осуществляется сопротивление приведению их друг к другу, на выдохе - плавное разведение в стороны

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. gracilis (тонкая мышца)
M. pectineus (гребенчатая мышца)
M. adductor longus (длинная приводящая мышца)
M. adductor brevis (короткая приводящая мышца)
M. adductor magnus (большая приводящая мышца)

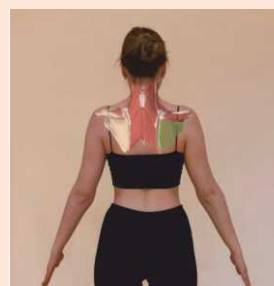
Комплекс упражнений для улучшения осанки по Никитину С.Е. и Гришину Т.В.

Упражнение 32



Упражнение на тренировку статической выносливости мышц спины. Выполняется в положении стоя на коленях с упором выпрямленными руками о пол. На вдохе максимально высоко поднять выпрямленные противоположные руку и ногу и удерживать их в таком положении как можно дольше. Упражнение выполнять 4-6 раз, меняя руки и ноги.

Активные группы мышц



Musculus/название мышц

M. deltoideus (дельтовидная мышца)
M. teres minor (малая круглая мышца)
M. teres major (большая круглая мышца)
M. subscapularis (подлопаточная мышца)
M. latissimus dorsi (широчайшая мышца спины)
M. pectoralis major (большая грудная мышца)

Список литературы

1. Ткачук, Е. А. Развитие костно-мышечной системы у детей. Семиотика поражений костно-мышечной системы: учебное пособие для студентов / Е. А. Ткачук, Н. Н. Мартынович; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра педиатрии. – Иркутск: ИГМУ, 2021 – 59 с. URL: [e4a1557e_kostno-myshechnaya_sistema_\(1\).pdf](#) - ЯндексДокументы (дата обращения: 28.09.2024).
2. Анатомо-физиологические особенности костно-мышечной системы, методы исследования и семиотика поражений: учеб. пособие/ под ред. д.м.н., проф. В.А. Шашель, к.м.н., доц. О.В. Первишко, доц. Т.Г. Байм. – Краснодар: Изд-во КубГМУ, 2015.– 86 с. URL: <https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2022/01/osnovnye-polozheniya-oporno-dvigatel'naya-sistema-.pdf?ysclid=m3kkc7igoj33231376> (дата обращения: 28.09.2024).
3. Левин, А.В. Негативные проявления нарушений осанки на организм школьников / А.В. Левин, В. А.Маргазин // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. III. №4. – С. 182-184. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/negativnye-proyavleniya-narusheniy-osanki-na-organizm-shkolnikov> (дата обращения: 04.11.2024).
4. Заболевания детей раннего возраста: учебное пособие / сост.: С. А. Гуцуляк; ГБОУ ВПО ИГМУ Министерства здравоохранения России. – Иркутск: ИГМУ, 2013 – 44с. URL: [fb461dc2_zabolevaniya_deteiy_rannego_vozrasta_slushatelyam_gutsulyak.pdf](#) – Яндекс Документы (дата обращения: 15.10.2024).
5. Национальная программа «Недостаточность витамина D у детей и подростков Российской Федерации: современные подходы к коррекции» / Союз педиатров России [и др.]. – М.: ПедиатрЪ, 2021. – 116 с.
6. Современные стратегии профилактики D-витаминной недостаточности у детей и подростков: учеб.-метод. пособие / И. И. Саванович, А. В. Сикорский. – Минск: БГМУ, 2013. – 28 с. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_17880570_94087655.pdf (дата обращения: 13.10.2024)
7. Комиссарова, Е.Н. Морфологические критерии возрастной гигиены [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Е.Н. Комиссарова, П.В. Родичкин, Л.А. Сазонова // СПб: Российский государственный педагогический университет, 2014. – 64с. URL: https://old.herzen.spb.ru/img/files/ffk275/TiMFK/Posobie_Rodichkin_1.pdf?ysclid=m3jz6qnk2u809112517 (дата обращения: 17.10.2024)
8. Гистология, эмбриология, цитология: учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Е.Ф. Котовский [и др.]; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012. – 800 с.

9. Арсланов, В.А. Осанка, рабочая поза и здоровье: учебное пособие. – Казань, 1987. – с. 84
10. Куинджи, Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников [Метод. пособие] / Н. Н. Куинджи. – М.: Аспект-пресс, 2000. – 136 с.
11. Гамаюнова, К. А. Оценка изменений осанки школьников за период обучения / К. А. Гамаюнова, Е. С. Сергеева // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, №7. – С. 1024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-izmeneniy-osanki-shkolnikov-za-period-obucheniya?ysclid=m3jutdxvi9896141477> (дата обращения: 11.10.24).
12. К вопросу о распространенности нарушений осанки у школьников / Н. Н. Зиняков, С. Ю. Болдырев, Н. Т. Зиняков, В. В. Барташевич // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – №8. – С. 91-93. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-rasprostranennosti-narusheniy-osanki-u-shkolnikov?ysclid=m3jvvvf58169665985> (дата обращения: 13.10.24).
13. Шалавина, А. С. Педагогические условия формирования правильной осанки младших школьников/ А.С. Шалавина, Ф.Г. Ситдилов // Вестник ТГГПУ. – 2014. – №1 (35). – С. 306-311. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-formirovaniya-pravilnoy-osanki-mladshih-shkolnikov?ysclid=m3jvzddkiv229192817> (дата обращения: 20.10.24).
14. Ковалева, И.П. Медико-социальные аспекты оптимизации нагрузки на позвоночник учащихся средних образовательных школ / И.П. Ковалева, И.А. Заярная, Е.В. Бородин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – №6. – 1032-1037 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mediko-sotsialnye-aspekty-optimizatsii-nagruzki-na-pozvonochnik-uchaschihsya-srednih-obrazovatelnyh-shkol?ysclid=m3jwaabxco409582429> (дата обращения: 20.10.24).
15. Мирская, Н. Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы детей и подростков в современных условиях / Н. Б. Мирская // Гигиена и санитария. – 2013. – №1. С.65-71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-negativno-vliyayushchie-na-formirovanie-kostnomyshechnoy-sistemy-detey-i-podrostkov-v-sovremennyh-usloviyah?ysclid=m3jwd0szcv189107619> (дата обращения: 14.10.24).
16. Покатилов, А. Б. Профилактика нарушения осанки у детей / А.Б. Покатилов, А.П. Новак, А.В. Хворостова // Главврач Юга России. – 2017. – №3 (56). – С.13-19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-narusheniya-osanki-u-detey?ysclid=m3jwl8myuh450512549> (дата обращения: 24.10.2024).

17. Рекомендации по организации режима дня для школьников [Электронный ресурс] URL: [https://Рекомендации по организации режима дня школьника - RSS - Официальный сайт Роспотребнадзора\(дата обращения: 12.10.24\).](https://Рекомендации по организации режима дня школьника - RSS - Официальный сайт Роспотребнадзора(дата обращения: 12.10.24).)
18. СанПиН 2.4.2. 2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189 [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12083577/?ysclid=m3jxh0gub9461252099#12083577> (дата обращения: 19.10.24).
19. Организация рабочего места школьника [Электронный ресурс] URL: <https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/kak-organizovat-raboochee-mesto-shkolnika/> (дата обращения: 20.10.24).
20. О рекомендациях как организовать рабочее место школьника на дистанционном обучении дома [Электронный ресурс] URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=14200 (дата обращения: 24.10.24).
21. Организация рабочего места школьника [Электронный ресурс] URL: <http://www.bcrb.by/informacia/novosti/798-organizatsiya-rabochego-mesta-shkolnika> (дата обращения: 17.10.24).
22. Величко, Т.И. ЛФК и лечебное плавание в ортопедии: учебно-методическое пособие/ Т.И. Величко, В.А. Лоскутов, И.В. Лоскутова. М.: Изд. дом Акад. Естествознания, 2014. – 119 с. [Электронный ресурс] URL: <https://monographies.ru/ru/book/section?id=7261> (дата обращения: 24.10.24).
23. Главные причины и виды нарушения осанки [Электронный ресурс] URL: <http://www.59fbuz.ru/press-center/news/glavnye-prichiny-i-vidy-narusheniya-osanki> (дата обращения: 23.10.24).
24. Формирование осанки у детей: значение профилактики искривления [Электронный ресурс] URL: <https://spinatitana.com/profilaktika/byt/formirovanie-osanki-u-detej.html> (дата обращения: 22.10.24).
25. Забалуева, Т. В. Научно-методическое обоснование педагогического контроля осанки школьников на уроках физической культуры / Т. В. Забалуева //Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2007. –Т.9, №42. – С. 169-181. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_13054150_26947457.pdf (дата обращения: 22.10.24).
26. Потапчук, А.А. Осанка и физическое развитие детей: программы диагностики и коррекции нарушений / А.А. Потапчук, М.Д. Дидур. – СПб: Речь, 2001. – 166 с.

27. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры (введение в теорию физической культуры; общая теория и методика физического воспитания): учебник / Л. П. Матвеев. – М.: Изд-во «Спорт-Человек», 2021. – 4-е изд. – 520 с.
28. Функциональные нарушения при деформациях позвоночника и методы их коррекции / Г. С. Лупандина-Болотова, Н. И. Тайбулатов, Д. А. Игнатов [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т.14 (2). – С.201–206. doi: 10.15690/vsp.v14i2.1287. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnye-narusheniya-pri-deformatsiyah-pozvonochnika-i-metody-ih-korreksii?ysclid=m3kiqv75tj898848078> (дата обращения: 18.10.24).
29. Учебный мультимедиа комплекс по основам физической культуры в вузе: учеб. пособие / В.М. Богданов, В.С. Пономарев, А.В. Соловов [и др.]. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2012. – 333 с. [Электронный ресурс] URL: https://ssau.ru/files/struct/deps/fiz/uch_complex_fizra.pdf?ysclid=leclhz5smm634086512 (дата обращения: 22.09.24).
30. Момент, А.В. Оздоровительно-коррекционная гимнастика для младших школьников со сколиотической осанкой с учетом мышечного дисбаланса: специальность 13.00.04 «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»: автореферат дис. ... канд. мед. наук/ Момент Артём Владимирович; ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» – Великие-Луки, 2021. – 24 с. Место защиты: объединенный дисс. совет Д 999.196.02 на базе ФГБОУ ВО «Волгоградская государственная академия физической культуры», ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Казань. URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01010771296?page=1&rotate=0&theme=white> (дата обращения: 22.10.24).
31. Юречко, О. В. Лечебная физическая культура в профилактике и коррекции нарушений осанки у детей школьного возраста: учеб. пособие / О. В. Юречко. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. – 128 с. URL: https://edu.tatar.ru/upload/storage/org5206/files/1yurechko_o_v_lechebnaya_fizicheskaya_kul_tura_v_profilaktike.pdf (дата обращения: 20.09.24).
32. Зубарева, Е.В. Возрастная морфология: лекционный курс: учебное пособие / Е.В. Зубарева, Е.С. Рудаскова – Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры, 2019. – 168 с. URL: (дата обращения: 17.10.24).
33. Есаков, С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) / С.А. Есаков. Ижевск, УдГУ, 2010. – 196 с. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/11816/2014118.pdf?sequence=1> (дата обращения: 20.10.24).
34. Галимов, Р.Р. Состояние двигательной активности школьников в современных условиях их обучения и воспитания / Р.Р. Галимов, А.Г. Муталов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – Том 7, № 5. – С. 82-85. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?ysclid=m3kibqye5s982357606&id=18344655> (дата обращения: 20.10.24).

35. Псеунок, А.А. Возрастная анатомия и физиология. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2008. – 268 с. URL: https://scorcher.ru/neuro/neuro_sys/System_of_significance/vozh_anatom_lection.pdf (дата обращения 12.10.24).
36. Гайдук, А. А. «Диагностика, классификация и медицинская реабилитация функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков» / А. А. Гайдук, А. А. Потапчук. СПб: ООО «Эко-Вектор», 2013. – 128 с.
37. Федорова, С.А. Консервативные методы коррекции статических деформаций позвоночника у детей и подростков и их эффективность: специальность 14.00.22 «Травматология и ортопедия» и 14.00.51 «Восстановительная медицина, лечебная физкультура и спортивная медицина, курортология и физиотерапия»: автореферат дис. ... канд. мед. наук/ Федорова, Светлана Андреевна; ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова Росздрава» – М.:2007. – 23 с. Место защиты: ФГУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова Росздрава» URL: https://new-dissert.ru/_avtoreferats/01004307732.pdf (дата обращения: 03.10.24).
38. Параничева, Т.М. Динамика состояния здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста / Т.М. Параничева, Е.В. Тюрин // Новые исследования. – 2012. – с. 68-78. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-sostoyaniya-zdorovya-detey-doshkolnogo-i-mladshego-shkolnogo-vozrasta?ysclid=m3kl53adne569998244> (дата обращения: 03.10.24).
39. Педиатрия: Учебник для вузов / под ред. Н. П. Шабалова. – 7-е издание, перераб. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2019. – 943с.
40. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебно-методическое пособие для студентов Института физической культуры и спорта / Авт.-сост. С.С. Павленкович. – Саратов: Изд-во Саратовского государственного университета, 2018. – 52 с. URL: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/2244.pdf (дата обращения: 13.10.24).
41. Нагаева, Т.А. Основы формирования здоровья детей и подростков: курс лекций : учебное пособие / Т.А. Нагаева, Н.И. Басарева, Д.А. Пономарева. – Томск : Изд-во СибГМУ, 2020. – 196 с. URL: http://elar.ssmu.ru/bitstream/20.500.12701/3235/1/tut_ssmu-2020-19.pdf (дата обращения: 23.10.24).
42. Толстова, Т.И. Современные представления об осанке (обзор литературы) /Толстова Т.И. Толстова, Н.А. Козеевская // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2017. – Т. 25, № 1. – С.149-156. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-ob-osanke-obzor-literatury?ysclid=m3knn0yd8l344528608> (дата обращения: 28.10.24).

43. Узловые периоды развития мышечной функции у детей и подростков: Методические рекомендации для педагогов и родителей / Сонькин В.Д; Тамбовцева Р.В; Маслова Г.М. [и др.] URL: <https://irzar.ru/wp-content/uploads/2023/11/uzlovye-periody-razvitiya-myshechnoj-funkczii-u-detej-i-podrostkov.pdf?ysclid=m3kny0yye1108300010> (дата обращения: 21.10.24).
44. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся/ под ред. В.Р. Кучмы; Изд. 2-е, доп. Том I. М.: НМИЦ здоровья детей Минздрава России; 2019. – 491с. URL: <https://clck.ru/3Mn6uV> (дата обращения: 03.11.24).
45. Здоровый ребёнок. Методические рекомендации для студентов / Сост. Б.И. Кузник, О.Г. Максимова, Л.Б. Маюн [и др.]– Чита: ИИЦ ГОУ ВПО ЧГМА, 2008. – 169 с.
46. Безруких, М.М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. — М.: Издательский центр «Академия», 2003 — 416 с. URL: https://kpfu.ru/staff_files/F1769470251/Bezrukikh_M.M._Sonkin_V.D._Farber_D.A.Vozrastnaya_fiziologiya_.pdf (дата обращения: 03.11.24).
47. Капилевич, Л.В. Возрастная морфология: Учебное пособие/ Л.В. Капилевич, А.В. Кабачкова, Е.Ю. Дьякова. – Томск: Томский государственный университет, 2009 – 207 с. URL: Капилевич Л.В., Кабачкова А.В., Дьякова Е.Ю. Возрастная морфология (учебное пособие)..pdf - ЯндексДокументы. (дата обращения: 01.11.24).
48. Назарова Е.Н. Возрастная анатомия и физиология : учеб. пособие / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилон. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 — 272 с. URL: https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_21486.pdf (дата обращения: 21.10.24).

РЕЦЕНЗИЯ

На учебное наглядное пособие «Формирование нарушений осанки у детей в разрезе онтогенеза, влияния факторов среды и образа жизни, диагностика и профилактика»

Составители:

Инга Альбертовна Плотнокова – д-р мед. наук, доцент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по медицинской реабилитации, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по профилактической медицине

Ольга Ивановна Мышинская – к-т мед. наук, доцент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Елена Михайловна Чернова – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач физиотерапевт.

Вера Леонидовна Зеленцова – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Елена Валентиновна Сафина – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач нефролог, врач педиатр.

Елена Вилсеновна Николина – к-т мед. наук, доцент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ.

Дроздова Дарья Алексеевна – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ.

Бабин Тимофей Викторович – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач пульмонолог.

Актуальность учебного наглядного пособия несомненна и определяется потребностями специалистов, оказывающих медицинскую и профилактическую помощь детям с нарушением осанки.

Материал отвечает требованиям оформления учебного наглядного пособия и содержанию программы специалитета по педиатрии для студентов лечебно-профилактического факультета.

Уровень изложения материала соответствует современным тенденциям развития науки.

В рукописи всесторонне и правильно использована имеющаяся литература по данной дисциплине. Материалы рукописи отличаются от аналогичной изданной литературы тем, что настоящее пособие содержит информацию о причинах, приводящих к формированию нарушений осанки у детей, включающую вопросы онтогенеза костно-мышечной системы, нарушений кальциево-фосфорного обмена, влияния неблагоприятных факторов окружающей среды и образа жизни.

В пособии в наглядной форме представлены приемы диагностики и профилактики нарушений осанки у старших школьников, основанные на правильной оценке и устранении неблагоприятного влияния внешних факторов на опорно-двигательный аппарат.

Материалы подготовлены на принципах мультидисциплинарного подхода к проблеме и могут использоваться врачами - педиатрами, хирургами - ортопедами, специалистами в области физической реабилитационной медицины.

Пособие проработано с методической точки зрения и отвечает требованиям преподавания и могут быть использованы при обучении ординаторов, студентов 3-4 курса лечебно-профилактического и педиатрического факультетов по специальности «Педиатрия», пригодны для эффективного использования при самостоятельной работе студентов, поскольку материал излагается четко и доступно, содержит схемы и рисунки, иллюстрирующие патогенез, этапы развития костно-мышечной системы у детей, методики обследования. По каждому разделу составлены тесты для самоконтроля.

При составлении рукописи использованы современные источники научной литературы по всем разделам, имеющим отношение к изучению онтогенеза костно-мышечной системы, факторов риска формирования патологии опорно-двигательного аппарата, вопросов профилактики: учебники, руководства, санитарные нормы и правила, национальные программы, обзоры литературы. Вместе с тем, пособие содержит оригинальные разделы, демонстрирующие неправильную рабочую позу школьников по эпюрам, топографии мышц при выполнении комплексов ЛФК, что улучшает восприятие сложного материала в силу наглядности.

Учитывая вышеизложенное, авторами соблюдены психолого-педагогические требования к трактовке излагаемого материала и его применению: обеспечивается адекватность восприятия учебного материала, быстрота восприятия информации, однозначность терминологии, структурированность материала, многовариантность решения задач и проблем, наличие дидактического материала для самоконтроля и саморазвития.

Структура учебного издания удовлетворяет требованиям, предъявляемым изданиям для высшей школы. Раскрыты и доступны для усвоения такие разделы, как развитие опорно-двигательного аппарата во все возрастные периоды, включая внутриутробный этап, оценка факторов риска развития и семиотика патологии костно-мышечной системы, методы диагностики, лечения и профилактики, а также наиболее важные элементы справочно-сопроводительного аппарата: введение, глоссарий, содержание, заключение, список литературы и др.

Рецензент

д.м.н., профессор, заместитель директора по перспективному развитию, руководитель отдела реабилитации ГБУЗ «НИИ НДХиГ – Клиника доктора Рошаля» ДЗМ

Валиуллина Светлана Альбертовна

Подпись д.м.н., профессора Валиуллиной С.А. закреплена
Руководитель отдела кадров ГБУЗ «НИИ НДХиГ – Клиника
доктора Рошаля» ДЗМ

Овсянникова Елена Николаевна

Дата подписи рецензента
Печать.





МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
имени академика Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России
6, ул. М. Ульяновой, б-е № 36, г. Курган, 640021, Россия
Тел. (352 2) 45-47-47, факс (3522) 45-49-66, 45-45-65
E-mail: office@ilizarov.ru Internet: www.ilizarov.ru

РЕЦЕНЗИЯ

федерального государственного бюджетного учреждения
«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации на учебное наглядное пособие «Формирование нарушений осанки у детей в разрезе онтогенеза, влияния факторов среды и образа жизни, диагностика и профилактика»

Составители:

Инга Альбертовна Плотникова – доктор медицинских наук, доцент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по медицинской реабилитации, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по профилактической медицине;

Ольга Ивановна Мышинская – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ;

Елена Михайловна Чернова – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач физиотерапевт;

Вера Леонидовна Зеленцова – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ;

Елена Валентиновна Сафина – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач нефролог, врач педиатр;



Елена Виленовна Николина – кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ;

Дроздова Дарья Алексеевна – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ;

Бабин Тимофей Викторович – ассистент кафедры детских болезней ЛПФ института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач пульмонолог.

Материал отвечает требованиям оформления учебного наглядного пособия и содержанию программы специалитета по педиатрии для студентов лечебно-профилактического факультета.

Болезни костно-мышечной системы у детей относятся к наиболее распространённым нарушениям здоровья среди школьников на данный момент. Современная система образования предусматривает использование школьниками электронных образовательных порталов и библиотек, компьютерных программ, мультимедийных пособий, зачастую сопровождаемых неправильной рабочей позой на протяжении длительного времени, что в совокупности с бесконтрольным использованием гаджетов в свободное время способствует ослаблению мышечного корсета спины и формированию нарушений осанки. Своевременное выявление и предупреждение нарушений осанки является залогом сохранения здоровья и гармоничного развития подрастающего поколения.

В данном учебном пособии раскрыты и доступны для усвоения такие разделы, как понятие и значение осанки, развитие опорно-двигательного аппарата в онтогенезе, этапы формирования осанки у детей, методика исследования костно-мышечной системы, причины нарушения осанки, оценка факторов окружающей среды для профилактики нарушений осанки у школьников с рекомендациями по использованию мер педагогического воздействия.

Уровень изложения материала соответствует современным тенденциям развития науки. В учебном пособии всесторонне и правильно использованы литературные источники по данной дисциплине, охватывающие развитие опорно-двигательного аппарата, начиная с эмбрионального периода, и

ключевые факторы, влияющие на него. Материалы рукописи отличаются от аналогичной изданной литературы, прежде всего, структурой изложения материала и формой его подачи (приведена оценка эпюров рабочих поз школьников, комплексы ЛФК представлены с визуализацией прорабатываемых групп мышц, разработаны рекомендации для администрации школы, и рекомендации для родителей по профилактике сколиоза у учащихся).

Учебное пособие проработано с методической точки зрения и отвечает требованиям преподавания дисциплины «Педиатрия», освещает раздел «Анатомо-физиологические особенности костно-мышечной системы и методика ее исследования. Оценка состояния и семиотика поражений опорно-двигательного аппарата», может быть эффективно использовано при самостоятельной работе студентов (четкость, доступность и последовательность изложения материала позволит широко изучить тему, провести самоконтроль). Представленный материал также может быть рекомендован в качестве справочного пособия для практикующих врачей самого широкого круга специальностей.

Заведующий отделением медицинской
реабилитации и отделением ранней
медицинской реабилитации,
врач-травматолог-ортопед, врач физической
и реабилитационной медицины,
преподаватель учебного отдела
ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика
Г.А. Илизарова» Минздрава России, к.м.н.



М.З. Насыров

Подпись к.м.н. М.З. Насырова

ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ФГБУ «НМИЦ ТО
имени академика Г.А. Илизарова»
Минздрава России, к.м.н.



П.В. Очирова

« 14 » февраля 2025 г.

Учебное издание

Формирование нарушений осанки у детей в разрезе онтогенеза, влияния факторов среды и образа жизни, диагностика и профилактика

составители:

Инга Альбертовна Плотникова – д-р мед. наук, доцент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по медицинской реабилитации, главный внештатный детский специалист МЗ РФ в УрФО по профилактической медицине

Ольга Ивановна Мышинская – к-т мед. наук, доцент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Елена Михайловна Чернова – ассистент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач физиотерапевт

Вера Леонидовна Зеленцова – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Елена Валентиновна Сафина – к-т мед. наук, ассистент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач нефролог, врач педиатр

Елена Виленовна Николина – к-т мед. наук, доцент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Дроздова Дарья Алексеевна – ассистент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ

Бабин Тимофей Викторович – ассистент кафедры детских болезней института педиатрии и репродуктивной медицины ФБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, врач физической и реабилитационной медицины, врач пульмонолог

ООО «Эльбарко»

www.elbarco-ra.ru

тел. +7-343-201-01-62

Тираж 500 экземпляров, 114 страниц

2025