

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ
ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

**Учебное пособие
для внеаудиторной самостоятельной работы интернов,
обучающихся по специальности «Общая гигиена»**

**Уфа
2014**

УДК 616-053.2–0.71.3:611/.612(075.8)

ББК 57.31

М 54

Рецензенты:

Зав. кафедрой общей гигиены ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России профессор,
доктор медицинских наук *Ф. Ф. Даутов*

Зав. кафедрой гигиены и профессиональных болезней с курсом
ФПК И ПП Уральской государственной медицинской академии, профессор,
доктор медицинских наук *Г. Я. Липатов*

М 54 **Методы изучения и оценки физического развития детей и подростков:** уч. пос. для внеаудиторной самостоятельной работы интернов / Сост.: Е.А. Поварго, Т.Р. Зулькарнаев, Л.Б. Овсянникова, А.Т. Зулькарнаева, Р.А. Ахметшина, А.И. Агафонов, Р.Н. Зигитбаев – Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014. - 62 с.

Учебное пособие подготовлено в соответствии с основной профессиональной образовательной программой послевузовского профессионального образования по специальности «Общая гигиена» (интернатура) (Уфа, 2012 г.) на основании Федеральных государственных образовательных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования. Учебное пособие предназначено для внеаудиторной самостоятельной работы интернов. При составлении учебного пособия использованы данные собственных исследований сотрудников кафедры.

Рекомендовано в печать по решению Координационным научно-методическим советом и утверждено решением Редакционно-издательского совета ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России.

УДК 616-053.2–0.71.3:611/.612(075.8)

ББК 57.31

© ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Методика измерения параметров физического развития детей и подростков.....	7
Методы оценки индивидуального физического развития.....	27
Методы оценки физического развития детских и подростковых коллективов.....	41
Рекомендуемая литература.....	50
Приложения.....	51

ВВЕДЕНИЕ

Физическое развитие – это совокупность морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих процесс его роста и развития.

Физическое развитие является одним из ведущих критериев здоровья детей и подростков. Оно тесно связано не только с интенсивностью процессов роста, но и с половым созреванием, адаптационными резервами организма ребенка, с деятельностью эндокринной, нервной систем, обменом веществ и энергии. Физическое развитие отражает глубинные процессы, происходящие в организме, и зависит от генетических (эндогенных) и средовых (экзогенных) факторов.

Генетическая программа определяет темпы роста и развития, порядок созревания отдельных органов и систем, их биологическую надежность. Так, длина тела на 90% зависит от эндогенных факторов. Но генетическая программа не жесткая, она может изменяться под влиянием факторов окружающей среды.

Факторы внешней среды влияют на уровень обмена веществ в организме, что приводит к изменениям показателей физического развития, например массы тела. Масса тела в меньшей степени, чем рост, связана с наследственностью, в большей степени поддается регуляции. Регуляции также поддаются и мышечная сила, жизненная емкость легких, окружность грудной клетки.

К экзогенным факторам, стимулирующим обмен веществ и тем самым способствующим росту и развитию организма, относятся: достаточная двигательная активность, рациональное питание, пребывание на открытом воздухе, ультрафиолетовое облучение и др.

Существуют два способа сбора антропометрического материала:

1. Генерализующий метод оценки физического развития коллектива, позволяющий определить средние показатели физического развития, выявить общие закономерности физического развития, пределы колебаний данного показателя в определенной возрастно-половой группе. Антропометрические данные, собранные генерализующим методом, используются в гигиене детей и

подростков в целях гигиенического нормирования при разработке стандартов мебели для дошкольных учреждений и школ, оборудования мастерских, гимнастических залов, для гигиенического обоснования размеров детского инвентаря, одежды, обуви и других предметов детского обихода.

2. Индивидуализирующий метод оценки физического развития конкретного индивида, однократно или в динамике нескольких лет, с оценкой гармоничности развития и использованием оценочных таблиц:

ВОЗ определяет физическое развитие как один из основополагающих критериев в комплексной оценке состояния здоровья ребенка. Являясь ведущим критерием состояния здоровья подрастающего поколения, физическое развитие отражает изменения, происходящие в социальных, экономических, экологических и гигиенических условиях их жизни.

В условиях нестабильности экономических условий, недостаточной медицинской обеспеченности детей школьного возраста, а вместе с тем с увеличением нетрадиционных методов обучения мониторинг физического развития может явиться более информативным, указывающим на влияние перечисленных факторов. Параметры физического развития, в частности массу и длину тела, можно считать маркером возможного формирования патологического процесса в организме ребенка

Изменения в физическом развитии детской популяции обусловлены изменениями санитарной ситуации последних лет (снижение белкового компонента в питании, снижение двигательной активности, изменения в системе воспитания и образования, отдыха детей, семейной обстановке и др.) (Баранов А.А, 1999).

При проведении антропометрических исследований необходимо соблюдать следующие требования:

1. Антропометрические исследования проводятся на раздетом человеке, в положении по «стойке смирно».

2. Все измерения проводятся между «антропометрическими точками», под которыми понимают определенные точки на теле, соответствующие ясно

выраженным и легко прощупываемым образованиям скелета.

3. Антропометрические измерения проводят в первую половину дня, так как длина тела к концу дня уменьшается на 1- 2 см, в связи с уплощением свода стопы, межпозвоночных хрящей, снижения тонуса мускулатуры, а масса тела увеличивается в среднем почти на 1 кг.

4. Помещение, в котором проводится исследование, должно быть теплым и светлым.

5. Антропометрический инструментарий должен быть стандартизованным и легко подвергаться обработке дезинфицирующими средствами.

6. Данные антропометрических исследований заносятся в индивидуальную антропометрическую карту.

Рекомендуется следующая частота антропометрических исследований:

1-й год жизни – 1 раз в месяц;

2-й год жизни – 1 раз в квартал;

от 3 до 6-ти лет – 1 раз в полгода;

от 7 до 17-ти лет – 1 раз в год.

Для правильной и объективной оценки физического развития необходимо применение региональных стандартов физического развития. Разработка и регулярное обновление таких стандартов, оценка роста и развития индивида, а также детских коллективов в целом, могут служить основой для осуществления популяционного мониторинга.

С целью разработки местных стандартов физического развития и оценки региональных особенностей роста и развития детей нами проведено изучение физического развития 4551 школьника в возрасте от 7 до 18 лет, проживающих в разных районах города Уфы, из них у 2213 мальчиков (48,63%) и 2338 девочек (51,37%). Для разработки стандартов физического развития использованы данные детей, не имеющих резких нарушений в состоянии здоровья, влияющих на физическое развитие: из совокупности исключены данные детей, имеющих хронические заболевания, протекающие с интоксикацией, эндокринные заболевания, деформации костной системы и др.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Цель изучения темы: овладение навыками определения основных показателей физического развития.

Задачи: рассмотреть условия, необходимые для определения показателей физического развития, изучить методику определения соматометрических, физиометрических и соматоскопических показателей.

Интерн должен знать:

1) до изучения темы:

- физическое развитие детей и подростков и его значение;
- факторы, влияющие на физическое развитие;
- возрастные морфофункциональные особенности растущего организма;
- акселерация, ее причины и значение.

2) после изучения темы:

- условия, которые необходимо соблюдать при изучении и оценке физического развития;
- показатели физического развития и методы их определения.

Интерн должен уметь: проводить исследование соматометрических (длина и масса тела, окружность грудной клетки), физиометрических (артериальное давление, пульс, частота дыхания, сила кисти рук, жизненная емкость легких) и соматоскопических (степень развития подкожно-жирового слоя, форма грудной клетки, ног, стопы, вид осанки) показателей физического развития.

Интерн должен владеть: способностью и готовностью к оценке физического развития детей и подростков, к участию в разработке комплексных программ по его коррекции.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы интерна по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- основные закономерности роста и развития детей и подростков;
- возрастные морфофункциональные особенности растущего организма;
- физическое развитие. Факторы, влияющие на физическое развитие;
- эпохальная тенденция и цикличность процессов роста и развития (акселерация, ретардация);
- акселерация, ее причины и значение;
- условия, которые необходимо соблюдать при изучении и оценке физического развития;
- соматометрические показатели физического развития и методы их определения;
- физиометрические показатели физического развития и методы их определения;
- соматоскопические показатели физического развития и методы их определения.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тесты для самоконтроля

1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ЗАВИСИТ

- 1) от биологических факторов
- 2) от социальных факторов
- 3) от состояния здоровья
- 4) от методов исследования
- 5) от методов оценки

2. К ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ ОТНОСЯТСЯ

- 1) неравномерность роста и развития
- 2) увеличение удельных энерготрат организма с возрастом
- 3) гетерохронность роста и развития
- 4) половой диморфизм
- 5) обусловленность роста и развития наследственными и средовыми факторами

3. АКСЕЛЕРАЦИЯ - ЭТО

- 1) ускорение только процессов роста
- 2) ускорение процессов роста и развития
- 3) более раннее нервно-психическое развитие
- 4) более раннее умственное развитие

4. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ ТЕЛА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ

- 1) ростомер
- 2) антропометр
- 3) толстотный циркуль
- 4) скользящий циркуль
- 5) калипер

5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ МОЖНО УСТАНОВИТЬ ПО СЛЕДУЮЩИМ ДАННЫМ

- 1) длине тела и ее годовой прибавке
- 2) массе тела и ее соответствии средним возрастным показателям
- 3) развитию вторичных половых признаков
- 4) наличию точек окостенения
- 5) числу постоянных зубов.

Эталон ответов на тестовые задания:

1 – 1,2,3; 2 – 1,3,4,5; 3 – 2; 4 – 1,2; 5 – 1,3,4,5

Содержание занятия и методика работы

Для оценки физического развития детей и подростков используют следующие показатели физического развития:

1. Соматометрические: длина тела (рост), масса тела (вес), окружность грудной клетки и др.

2. Физиометрические: экскурсия легких (вдох, выдох, пауза), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота пульса, дыхания, величина артериального давления, мышечная сила и др.

3. Соматоскопические: состояние кожных покровов и видимых слизистых оболочек, степень развития подкожно-жирового слоя, мышц, состояние опор-

но-двигательного аппарата, степень полового развития и др.

Ведущими антропометрическими признаками, несущими оценочную информацию для установления степени физического развития ребенка, являются рост, масса тела и окружность грудной клетки в покое. Морфологические показатели индивидуума регистрируются в «Медицинской карте ребенка» (форма №026/у) и в «Истории развития ребенка» (форма №112/у), а также в «Отчете врача детского дома и школы-интерната о лечебно-профилактической помощи воспитанникам» (форма №54/у), где содержатся данные анализа физического развития.

При изучении физического развития необходимо все измерения проводить:

- в утренние часы на обнаженных детях;
- только выверенным, исправным инструментом по унифицированным методикам;
- температура воздуха в медицинском кабинете в детских дошкольных учреждениях должна быть не менее 22°C, в школе – 20°C.

Соматометрические признаки

Длину тела измеряют с помощью ростомера или антропометра. Ростомер представляет собой стойку высотой до 2 м с делениями по 0,5 см, укрепленную на прочной площадке. На стойке передвигается муфта с планшеткой.

Обследуемый стоит прямо, руки по швам, пятки - вместе, носки – врозь. При этом он касается стойки ростомера пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голова должна находиться в таком положении, чтобы линия, мысленно проведенная от верхнего края козелка уха до нижнего края глазницы, была горизонтальной. Подвижная планка ростомера опускается до полного соприкосновения с верхушечной точкой черепа (арех). Показания снимаются с точностью до 0,5 см. Для определения роста сидя имеется откидная скамейка, укрепленная на площадке ростомера.

Металлический антропометр состоит из четырех полых трубок, которые вставляются друг в друга и образуют штангу длиной 2 м с миллиметровыми

делениями. На конце верхней трубки неподвижно укреплена муфта с металлической линейкой, вторая муфта с вырезом, через который видны деления, может свободно передвигаться по штанге антропометра. В эту муфту вставляется линейка скошенным концом кверху. С помощью антропометра можно определить также длину туловища, верхних и нижних конечностей.

Измерение роста следует проводить в первую половину дня, т.к. под тяжестью тела за счет сдавливания межпозвоночных дисков и уплощения свода стопы длина тела к концу дня изменяется.

Масса тела. Для взвешивания пользуются медицинскими весами - для детей в возрасте до 1 года используют чашечные весы (точность измерения до 10 г), для детей старше 1 года - рычажные или электронные медицинские весы (точность измерения до 50 г). Весы перед взвешиванием должны быть выверены. Взвешивание производят натощак или через 1,5-2 часа после приема пищи. Обследуемый должен быть без одежды и обуви. Он должен встать на середину площадки весов лицом к исследователю. Необходимо следить, чтобы ребенок входил на площадку весов и сходил с нее при неподвижно закрепленном коромысле весов.

Для измерения **окружностей** головы, грудной клетки, плеча, голени, бедра используют стальную рулетку или сантиметровую ленту, которую рекомендуется заменять через 450-500 исследований.

Окружность грудной клетки измеряют в состоянии покоя, максимального вдоха и выдоха. Ленту накладывают сзади по нижним углам лопаток при поднятых руках. Затем руки опускают, и лента, соскальзывая, ложится под углами лопаток. У детей и юношей лента должна проходить спереди по краю околососкового кружка, у девушек – по IV ребру. При измерении необходимо натянуть ленту, причем конец ленты с началом отсчета должен находиться справа. Точность измерения составляет 0,5 см.

Окружность головы измеряют наложением ленты сзади на выступ затылочного бугра, спереди – через лобные бугры по надбровным дугам. Точность измерения – 0,5 см.

Соматоскопические признаки

Оценка состояния кожных покровов. Отмечают цвет (розовый, бледный, цианотичный, желтушный), наличие гиперемии (общей или частичной), резко выраженной венозной сети, очаговые изменения цвета и поверхности кожи (эритемы, кровоизлияния, шелушение, стрии, различные формы экзем, гнойных и язвенных поражений), отложение пигмента (общее, местное).

Эластичность исследуют, приподнимая кожу без подкожной клетчатки около аксиллярной впадины, на нижней части предплечья или на тыле кисти. Кожа эластичная, если образовавшаяся складка быстро исчезает, и вялая, если складка долго не расправляется.

Тургор тканей исследуется путем сдавления пальцами кожи и всех мягких тканей на внутренней поверхности бедер. Тургор выраженный, когда при сдавлении ощущается сопротивление и сниженный, когда сопротивление при сдавлении ослаблено.

Оценивают и влажность кожных покровов, они могут быть сухими, влажными, может быть обильное потоотделение.

Отмечают также гипер- и гипотрихоз, послеоперационные и посттравматические рубцы.

Оценка состояния слизистых оболочек глаз и полости рта. Состояние слизистых оболочек оценивается путем осмотра слизистой нижних век глаз и десен. Отмечается их цвет (розовый, бледный, цианотичный, желтушный), наличие умеренной или резкой гиперемии, кровоизлияний, налетов.

Оценка степени жировотложения. Степень жировотложения оценивается визуально по выраженности рельефа костей и по толщине подкожного жирового слоя путем измерения толщины кожно-жировых складок. Для измерений используются скользящий циркуль или колиперы различных видов. Скользящий циркуль состоит из металлической линейки с миллиметровыми делениями, на одном конце которой укреплена неподвижная прямая бранша, другая бранша укреплена на муфте, скользящей по линейке. Отличие колипе-

ров состоит в том, что при аналогичной конструкции можно регулировать силу сжатия кожно-жировой складки. Складка плотно охватывается большим и согнутым в суставе указательным пальцами левой руки. Скользящий циркуль или колипер удерживается правой рукой, накладывается на складку сверху вниз за пальцами левой руки, после чего складка плотно зажимается браншами инструмента. Все измерения проводятся справа в четырех точках: 1 - на груди - вертикально по среднеключичной линии на уровне 3-го ребра; 2 - на животе - вертикально на 5 см влево от пупка; 3 - под лопаткой - у нижнего края угла лопатки по ходу сегментарной линии; 4 - на плече - над трицепсом на середине плеча по линии, соединяющей acromion (акромиальный отросток лопатки) и olecranon (локтевой отросток локтевой кости). Толщина кожно-жировой складки оценивается в миллиметрах.

I степень ожирения - кости плечевого пояса и ребра резко контурируются, толщина кожно-жировых складок до 5 мм включительно; II степень - рельеф костей несколько сглажен, толщина складок 6-9 мм; III степень ожирения - рельеф костей сглажен, контуры тела округлые, толщина складок у детей 10-15 мм, у взрослых до 20 мм; I степень ожирения - толщина хотя бы одной складки у детей более 15 мм, у взрослых - более 20 мм.

Оценка состояния опорно-двигательного аппарата.

Форма грудной клетки определяется при осмотре в сагиттальной и фронтальной плоскостях. Различают три формы грудной клетки: цилиндрическую, плоскую и коническую.

Цилиндрическая грудная клетка - наиболее часто встречающаяся форма, обеспечивающая оптимальную функцию органов грудной полости. Такая форма грудной клетки характеризуется равномерным усечением к верхней и нижней апертуре, средним наклоном ребер, плотным прилеганием лопаток к грудной клетке (вследствие выраженного изгиба ребер сзади), наличием овальной линии, ограничивающей грудную клетку спереди и надчревной углом, приближающимся к прямому.

Плоская грудная клетка, как вариант нормы, часто встречается у детей

дошкольного возраста вследствие слабого развития мелких мышц, образующих мышечный корсет. В старших возрастных группах плоская грудная клетка свидетельствует, как правило, о наличии патологических отклонений в костно-суставно-мышечной системе или соматических заболеваниях, вызывающих астенизацию организма в целом. Такая форма грудной клетки характеризуется отсутствием усечения к верхней и нижней апертурам, значительным наклоном ребер ("ребра безвольно опущены вниз"), лопатки отстоят от грудной клетки ("крыловидные лопатки", "крылышки ангелочка"), линия ограничивающая грудную клетку спереди почти прямая, надчревный угол острый.

Коническая грудная клетка, как вариант нормы, в детском и подростковом возрасте не встречается. Как относительный вариант нормы она имеет место у профессиональных спортсменов-тяжелоатлетов (за счет высоко поднятой диафрагмы в результате деятельности, связанной с тяжелой физической нагрузкой в статическом положении). В остальных случаях коническая форма грудной клетки обусловлена наличием тяжелой легочной патологии или ожирения. Коническая грудная клетка характеризуется выраженным усечением к верхней апертуре и отсутствием усечения к нижней, минимальным наклоном ребер или полным отсутствием такового, лопатки очень плотно прилежат к грудной клетке, линия, ограничивающая грудную клетку спереди, овальная с выпуклостью в нижней части, надчревный угол тупой.

Деформации грудной клетки - асимметричность, «куриная грудь», «грудь сапожника», «рахитические четки» и др. - могут являться частным проявлением заболеваний всей костной системы или органов грудной полости.

Позвоночник. Осмотр позвоночника проводится в сагиттальной и фронтальной плоскостях. Различают нормальную, лордотическую и кифотическую формы позвоночника. Нормальный позвоночник в сагиттальной плоскости имеет S-образную форму из-за наличия физиологических изгибов позвоночника - шейного, грудного и поясничного. Глубина шейного и поясничного изгибов в норме колеблется в пределах 3-5 см в зависимости от

длины позвоночника. Во фронтальной плоскости в норме позвоночник представляет собой прямую линию, при этом плечи находятся на одном уровне, лопатки симметричны, треугольники талии, образованные линией талии и опущенной рукой, равны между собой.

При патологических состояниях возможны искривления позвоночника. В сагиттальной плоскости – лордозы (искривление вперед) и кифозы (искривление назад). При этом усиливаются физиологические изгибы позвоночника, а также возможны сглаживание шейного и поясничного изгибов и тотальный кифоз всех отделов позвоночника.

Во фронтальной плоскости - сколиозы, которые могут охватывать все отделы позвоночника (полные) и часть его (частичные). В зависимости от направления дуги изгиба различают право- и левосторонние сколиозы. При сколиозах отмечается асимметрия уровня плеч, лопаток и треугольников талии, наличие мышечных компенсаторных валиков.

Боковые искривления позвоночника определяются по отклонению линии остистых отростков позвонка от вертикальной линии вправо или влево.

Осанка – привычная поза непринужденно стоящего человека, которую он принимает без излишнего мышечного напряжения.

При правильной осанке части тела расположены симметрично относительно позвоночника, определяется вертикальное положение головы, когда подбородок слегка приподнят, а линия, соединяющая нижний край глазницы и козелок уха, горизонтальна, плечи находятся на одном уровне. Грудная клетка при осмотре спереди и сзади не имеет западений и выпячиваний и симметрична относительно средней линии. Показатели глубины шейного и поясничного изгибов близки по значению и колеблются в пределах 3-4 см в младшем и 4-4,5 см – в среднем и старшем возрасте. Живот подтянут. Ноги прямые.

Отклонения от нормальной осанки принято называть нарушениями осанки. Нарушения осанки занимают промежуточное положение между нормой и патологией. Они связаны с функциональными изменениями опорно-двигательного аппарата, при которых образуются порочные условно-

рефлекторные связи, закрепляющие неправильное положение тела, а навык правильной осанки утрачивается.

Нарушение осанки может быть во фронтальной и сагиттальной плоскости. Нарушение осанки во фронтальной плоскости называется асимметричной осанкой. При этом имеется выраженная асимметрия между правой и левой половиной тела. Позвоночник при осмотре стоящего прямо ребенка представляет собой дугу, обращенную вершиной вправо или влево. Отмечается неравномерность прямоугольников талии, одно плечо и лопатка опущены.

Нарушения осанки в сагиттальной плоскости условно можно подразделить на 2 подгруппы:

I. Виды осанки, при которых шейный и поясничный сагиттальные изгибы позвоночника равны между собой или отличаются не более, чем на 2 см.

Выпрямленная - все физиологические изгибы сглажены, спина резко выпрямлена, грудь заметно выдается вперед. При резко выраженной выпрямленной осанке нарушается амортизационная функция позвоночника, изменяется походка, затрудняется деятельность, связанная с ходьбой, резкими движениями и физическими усилиями при вертикальном положении тела.

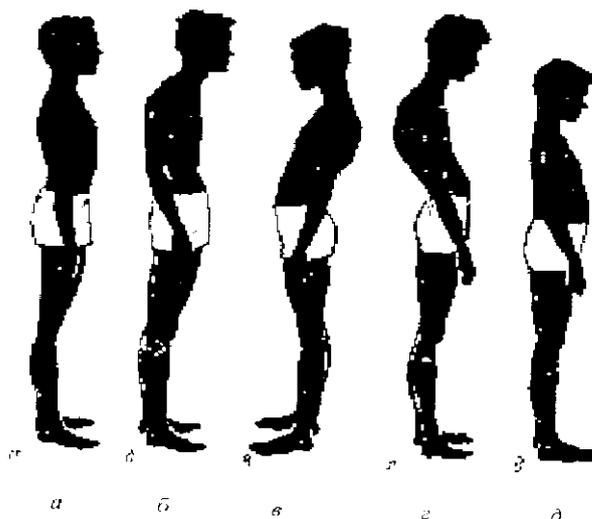


Рис 1. Виды осанки:

а – нормальная; б – сутуловатая; в – лордотическая; г – кифотическая; д – выпрямленная

Кифотическая - шейный и поясничный изгибы резко увеличены, голова и плечи опущены, живот выдается вперед. Кифотическая осанка, как правило, сопровождается искривлением позвоночника в шейном и поясничном отделах (лордозы) или в грудном отделе (кифоз). Прогрессирование заболевания может привести к развитию тотального кифоза шейного, грудного и поясничного отделов позвоночника.

II. Виды осанки, при которых разница между шейным и поясничным сагиттальными изгибами позвоночника превышает 2 см.

Лордотическая осанка - резко увеличен поясничный изгиб при одновременном сглаживании шейного, верхняя часть туловища несколько откинута назад, а живот выдается вперед. Такой вид осанки, как относительный вариант нормы, наблюдается у детей дошкольного возраста в результате слабо развитой мускулатуры, особенно мелких мышц, образующих "мышечный корсет". Выявление лордотической осанки в более старших возрастах свидетельствует о возможном наличии соматической патологии, влияющей на физическое развитие организма в целом.

Сутуловатая - увеличен шейный изгиб при одновременном сглаживании поясничного, голова наклонена вперед, плечи опущены. Сутуловатая осанка, часто встречается в подростковом возрасте и связана с резким увеличением длины тела в препубертатный период.

Для выявления нарушений осанки рекомендован модифицированный тест Рутковской. Тестовое обследование проводится фельдшером или медицинской сестрой школы или поликлиники. Оно включает в себя осмотр ребенка и ответ на 10 вопросов теста путем подчеркивания «Да» или «Нет» в тестовой карте каждого ребенка. Во время исследования ребенок должен быть раздет до трусов, необходимо, чтобы он принял естественную, привычную для него позу, не нужно заставлять ребенка стоять прямо.

Порядок осмотра:

1. Осмотр в фас: руки вдоль туловища – определяются форма ног (нормальная, О- или Х-образная), положение головы, шеи, симметрия плеч, равен-

ство треугольников талии, деформация грудной клетки, симметрия таза.

2. Осмотр сбоку: руки вдоль туловища – определяются форма грудной клетки, живота, отставание лопаток от грудной клетки, форма спины.

3. Осмотр со спины – определяются симметрия углов лопаток, равенство треугольников талии, форма позвоночника, форма ног, ось пяток.

4. В конце обследования ребенку предлагается сделать несколько шагов для выявления нарушений в походке.

Таблица 1

Тестовая карта для выявления нарушений осанки

1.	Явное повреждение органов движения, вызванное врожденными пороками, травмой, болезнью	Да	Нет
2.	Голова, шея отклонены от средней линии; плечи, лопатки, таз установлены несимметрично	Да	Нет
3.	Выраженная деформация грудной клетки – «грудь сапожника», «куриная», впалая грудь	Да	Нет
4.	Выраженное увеличение или уменьшение физиологической кривизны позвоночника: шейного лордоза, грудного кифоза, поясничного лордоза	Да	Нет
5.	Сильное отставание лопаток – «крыловидные лопатки»	Да	Нет
6.	Сильное выступание живота (более 2 см от линии грудной клетки)	Да	Нет
7.	Нарушение осей нижних конечностей (О- или Х-образные)	Да	Нет
8.	Неравенство треугольников талии	Да	Нет
9.	Вальгусное положение пяток или пятки (ось пятки отклонена наружу) во время стояния	Да	Нет
10.	Явные отклонения в походке: прихрамывающая, «утиная» и др.	Да	Нет

С помощью данного теста оценка осанки проводится по следующим градациям:

1. Нормальная осанка – отрицательные ответы на все вопросы.

2. Незначительные нарушения осанки – положительные ответы на один или несколько вопросов № 3, 5, 6, 7. Дети, обладающие этими отклонениями, подлежат наблюдению врача школы, поликлиники.

3. Выраженные нарушения осанки – положительные ответы на вопросы

1, 2, 4, 8, 9, 10 (один или несколько). Дети, отнесенные к данной группе, подлежат обязательному направлению на консультацию к ортопеду.

Тест для выявления истинного сколиоза. Сколиозами можно считать только те, которые сопровождаются торсией, т.е. поворотом позвоночника относительно собственной вертикальной оси, при котором остистые отростки позвоночника уклоняются в ту или иную сторону от средней плоскости. Основным приемом для выявления истинного сколиоза считается осмотр со сгибанием позвоночника и наклоном туловища вперед. Наклон туловища проводится медленно, при этом руки свободно свисают вниз, ноги выпрямлены.

При наличии сколиоза определяется асимметричное реберное выбухание в грудном отделе и мышечный валик в поясничном отделе. Для более точного выявления торсии позвоночника осмотр следует проводить в двух положениях: сзади и спереди.

При осмотре сзади, наклоняя туловище ребенка от себя, можно обнаружить торсию груднопоясничного и поясничного отделов. При осмотре спереди, наклоняя туловище ребенка к себе, можно обнаружить торсию верхнегрудного и грудного отделов.

Форма ног. При определении формы ног обследуемый стоит по стойке смирно.

При нормальной форме ног они соприкасаются в области коленных суставов и внутренних лодыжек.

X-образные ноги - коленные суставы заходят один за другой, а при соприкосновении коленных суставов внутренние лодыжки отстоят друг от друга. Как вариант нормы такая форма часто встречается у детей дошкольного возраста. В дальнейшем ноги, как правило, приобретают нормальную форму.

O-образные ноги - коленные суставы не касаются друг друга. Такая форма ног может быть проявлением заболеваний костной системы различной этиологии, в т.ч. и рахита. Рахитические деформации конечностей определяются ощупыванием утолщений на эпифизах в виде браслетов, кроме того могут наблюдаться искривления бедер и голеней (саблевидные ноги).

Форма стопы. Для определения формы стопы осматривается ее опорная поверхность и обращается внимание на ширину перешейка, соединяющего область пятки с передней частью стопы и расположение вертикальных осей ахиллова сухожилия и пятки при нагрузке.

Нормальная стопа - перешеек узкий, вертикальные оси расположены по одной линии перпендикулярно к поверхности опоры.

Уплощенная стопа - перешеек широкий, линия его наружного края более выпуклая, вертикальные оси перпендикулярны поверхности опоры.

Плоская стопа - перешеек занимает почти всю или всю ширину стопы, вертикальные оси пятки и ахиллова сухожилия образуют угол, открытый кнаружи.

Для объективной оценки формы стопы используется метод плантографии - получение отпечатка с последующим его расчетом. Плантограф представляет собой рамку высотой 2 см и размером 40 на 40 см, на которую натянута полотно, а поверх него – полиэтиленовая пленка. Полотно снизу смачивается чернилами в разведении 1:1. Под окрашенную сторону кладется лист чистой бумаги. Для получения отпечатка стопы обследуемый ставит одну или обе ноги на полиэтиленовую пленку плантографа, окрашенная ткань прогибается и оставляет на бумаге отпечаток стопы.

Первый метод расчета степени уплощения стопы (по Штритеру): на отпечатке проводится касательная к наиболее выступающим точкам внутреннего края стопы, из ее середины восстанавливается перпендикуляр до наружного края стопы. Далее рассчитывается, какой процент составляет отрезок, проходящий через окрашенную часть стопы от длины всего перпендикуляра. Если перешеек составляет до 50% длины перпендикуляра - стопа нормальная, 50-60% - уплощенная, более 60% - плоская.

Второй метод экспресс-оценки степени уплощения стопы (по В.А.Яралову- Яралянцу): на отпечатке из середины пятки проводятся две прямые линии: одна - до середины основания пальцевой фаланги первого пальца, вторая - до второго межпальцевого промежутка. Нормальная стопа -

обе линии не пересекают внутренний изгиб контура отпечатка. Уплощенная стопа - внутренний изгиб контура отпечатка лежит между прямыми линиями. Плоская стопа - обе прямые линии полностью располагаются на окрашенной поверхности отпечатка.

Степень развития мускулатуры. Развитие мускулатуры характеризуется количеством мышечной ткани и ее упругостью, учитывается форма грудной клетки, положение лопаток, форма живота. Описательные признаки дополняются данными измерений мышечной силы и разницы между окружностями плеча в свободном и напряженном состоянии.

I степень - слабое развитие мускулатуры - рельеф мышц не выражен, упругость их понижена, грудная клетка плоская, лопатки не прилежат к грудной клетке, живот отвислый, мышечная сила ниже средней.

II степень - среднее развитие мускулатуры - рельеф мышц несколько обозначен, они имеют среднюю упругость, грудная клетка цилиндрическая, углы лопаток могут несколько выступать, живот подтянут или незначительно выдается вперед, показатели мышечной силы в пределах средних величин.

III степень - хорошее развитие мускулатуры - мышцы имеют выраженный рельеф, достаточно упругие и большие по объему, грудная клетка цилиндрическая, лопатки плотно прилежат к ней, живот подтянут, мышечная сила выше средних величин.

Оценка степени полового созревания. Степень полового созревания оценивается по уровню развития вторичных половых признаков и обозначается формулой.

У девочек определяют оволосение подмышечных впадин (Axillaris - Ax), оволосение лобка (Pubis - P), развитие молочной железы (Mammae - Ma), возраст наступления первой менструации (Menarche - Me).

У мальчиков определяют оволосение подмышечных впадин - Ax, оволосение лобка - P, мутацию голоса (Vox - V), оволосение лица (Facialis - F), развитие кадыка (Larings - L).

Уровень развития признаков оценивается и записывается по следующей схеме:

1. Развитие волос в подмышечной области:

Ax_0 – отсутствие волос;

Ax_1 – единичные волосы;

Ax_2 – волосы занимают центральные участки подмышечной впадины;

Ax_3 – волосы расположены по всей впадине, длинные, вьющиеся.

2. Развитие волос на лобке:

P_0 – отсутствие волос;

P_1 - единичные, короткие волосы;

P_2 - занимают ограниченное пространство, более густые, длинные;

P_3 - на всем треугольнике лобка, длинные, густые, вьющиеся;

P_4 - на всем треугольнике лобка и на бедрах, а у мальчиков и вдоль белой линии живота, длинные, густые, вьющиеся.

3. Развитие волос на лице у юношей:

F_0 – отсутствие волос;

F_1 - появление густого пушка над верхней губой;

F_2 - появление отдельных жестких волос на лице;

F_3 - наличие сформированных усов и бороды.

4. Изменение тембра голоса у юношей:

V_0 – отсутствие мутации голоса;

V_1 – ломающийся голос;

V_2 - установившийся мужской голос.

5. Развитие щитовидного хряща гортани (кадыка) у юношей:

L_0 – отсутствие изменений ;

L_1 - не контурируется, но ясно прощупывается при пальпации;

L_2 – выступает.

6. Развитие молочных желез у девочек:

Ma_0 – детская стадия ;

Ma_1 - сосок поднят над околососковым кружком, молочная железа не выдается;

Ma_2 - сосок и околососковый кружок выступают в виде конуса, молочная железа несколько приподнята;

Ma₃ - сосок и околососковый кружок сохраняют форму конуса, железа поднята на большом пространстве;

Ma₄ - сосок поднят над околососковым кружком, молочная железа сформирована.

7. Менструальная функция:

Me₀ - отсутствие менархе;

Me_{12,3} - возраст наступления первой менструации 12 лет 3 месяца.

Осмотр зубов и составление зубной формулы. Прорезывание зубов - физиологический акт, он является показателем уровня биологического развития ребенка. Прорезывание молочных зубов начинается во втором полугодии жизни и к 2,5-3 годам заканчивается. Общее количество молочных зубов - 20. На верхней и нижней челюсти справа и слева прорезывается соответственно по 2 резца, 1 клыку, 1 малому коренному (премоляры) и 1 большому коренному (моляры) зубу. Раннее прорезывание молочных зубов до 4-4,5 месяцев является отклонением от нормы и свидетельствует о возможном заболевании рахитом (если это не обусловлено генетическими особенностями развития ребенка). К 12-13 годам все молочные зубы выпадают, в прикусе остаются постоянные зубы. Прорезывание постоянных зубов начинается в 5-6-летнем возрасте и заканчивается к 15-18 годам. Восьмые зубы могут прорезываться в более старшем возрасте или отсутствовать вообще. Первыми прорезываются первые моляры, затем резцы, первые премоляры, клыки, вторые премоляры, вторые моляры, а затем 8-ые зубы "мудрости". Общее количество постоянных зубов - 32. На верхней и нижней челюсти справа и слева соответственно по 2 резца, 1 клыку, 2 малых коренных, 2 больших коренных и 1 большой коренной зуб "мудрости".

С позиций возрастной физиологии и стоматологии в смене зубов у детей выделяют 3 периода: 1 - у детей раннего возраста (до 2,5 лет) происходит прорезывание молочных зубов с еще не сформировавшимися корнями; 2 - у детей в возрасте от 2,5 до 6 лет заканчивается прорезывание зубов и формирование их корней; 3 - у детей от 6 до 12 лет рассасываются корни молочных зубов и про-

режутся постоянные, корни которых находятся в стадии формирования.

Соответствующие молочные и постоянные зубы по форме не отличаются друг от друга, но молочные зубы меньше по размерам и к моменту завершения рассасывания их корней имеют стертые режущие края и жевательные поверхности. Прорезавшиеся постоянные зубы характеризуются наличием зубчиков по краю режущих и выраженными бугорками на поверхности малых и больших коренных зубов.

При осмотре определяется количество зубов, молочные или постоянные, цвет, форма, положение в зубной дуге, состояние твердых тканей. Выявляются здоровые (интактные), кариозные, запломбированные зубы. Результаты осмотра зубов заносятся в специальную схему (зубную формулу). Горизонтальная линия этой схемы указывает на принадлежность к верхней или нижней челюсти, вертикальная - к правой или левой половине челюсти. Молочные зубы обозначаются римскими цифрами, постоянные - арабскими. Вместо отсутствующих зубов проставляется 0. Кариозные зубы записываются с пометкой "к", запломбированные - с пометкой "п".

Физиометрические признаки

Жизненная емкость легких – показатель вместимости легких и силы дыхательных мышц, измеряется с помощью водяного или воздушного спирометра. Обследуемый делает максимальный вдох, задерживает дыхание, затем плотно обхватывает мундштук резиновой трубки губами и, зажав нос, медленно выдыхает в трубку весь воздух. Исследование проводят 3 раза и фиксируют наибольший результат в мл.

Мышечная сила рук характеризует степень развития мускулатуры, измеряется ручным динамометром. Обследуемый старается максимально сжать пружину динамометра в вытянутой и отведенной под прямым углом в сторону руке. Измерения проводят 3 раза, учитывают максимальный результат в килограммах. Для следующего определения стрелку динамометра возвращают в нулевое положение.

Становую силу (силу разгибателей спины) измеряют с помощью станого динамометра. Обследуемый фиксирует ступнями ног прикрепленную к полу или помещенную на полу платформу динамометра, наклоняется, берет в руки рукоятку прибора, находящуюся строго на уровне колен (высота регулируется металлической цепью), и начитает медленно с усилием разгибаться, на высоте усилия делается рывок. Измерения проводят 3 раза, фиксируют наибольший результат в килограммах.

Частота дыхания и сердечных сокращений (пульс) должны подсчитываться в течение одной минуты.

Артериальное давление измеряют тонометром (по методу Короткова Н.С.) на правой руке у сидящего ребенка после 10-ти минутного отдыха. Для большей точности рекомендуется трехкратное измерение с фиксацией последнего измерения. Манжетку накладывают на середину обнаженного плеча на 1-2 см выше локтевого сгиба. Рука обследуемого должна удобно лежать на столе ладонью вверх. Момент появления тонов соответствует систолическому давлению, а их исчезновение – диастолическому.

Объективизация значений артериального давления у детей 7-12 лет достигается при использовании «возрастных» манжеток или дополнительных расчетов с поправкой на размер окружности плеча ребенка, который тесно коррелирует с массой тела.

Таблица 2

**Поправки к цифрам систолического давления (в мм рт. ст.),
полученным при измерении стандартной манжеткой**

Возраст в годах	Масса тела нормальная	Дефицит массы	Избыток массы
8	+10	+15	+5
9	+10	+15	+5
10	+10	+15	0
11	+5	+10	0
12	0	+5	0

Цифры диастолического давления рассматриваются без поправок, т.к. различия в значении диастолического давления при измерении стандартной и «возрастной» манжетками несущественны. У детей 13 лет и старше (независимо от уровня физического развития) истинные цифры АД могут быть получены при использовании стандартных манжеток.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Цель изучения темы: овладение навыками оценки индивидуального физического развития детей и подростков.

Задачи: рассмотреть преимущества и недостатки отдельных методов оценки физического развития, изучить методы оценки физического развития.

Интерн должен знать:

1) до изучения темы:

- физическое развитие детей и подростков и его значение. Факторы, влияющие на физическое развитие;
- возрастные морфофункциональные особенности растущего организма;
- показатели физического развития и методы их определения.

2) после изучения темы:

- методы оценки физического развития детей и подростков, их преимущества и недостатки.

Интерн должен уметь: проводить оценку физического развития детей подростков методом сигмальных отклонений, по шкалам регрессии, центильным методом; на основании полученных данных делать заключение о состоянии здоровья ребенка и рекомендовать (при необходимости) оздоровительные мероприятия.

Интерн должен владеть: способностью и готовностью к оценке физического развития детей и подростков, к участию в разработке комплексных программ по его коррекции.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы интерна по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- оценка индивидуального физического развития методом сигмальных отклонений (сущность метода, критерии оценки, преимущества и недостатки);
- оценка индивидуального физического развития по шкалам регрессии (сущность метода, критерии оценки, преимущества и недостатки);
- оценка индивидуального физического развития центильным методом (сущность метода, критерии оценки, преимущества и недостатки);
- оценка индивидуального физического развития комплексным методом (сущность метода, этапы и критерии оценки).

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля.

Тесты для самоконтроля

1. ВСЕ ТРИ ГРУППЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ, СОМАТОСКОПИЧЕСКИЕ, ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИЕ) УЧИТЫВАЕТСЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

- 1) методом сигмальных отклонений
- 2) регрессионным методом
- 3) комплексным методом
- 4) центильным методом
- 5) методом индексов

2. ПРИ ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПО ШКАЛАМ РЕГРЕССИИ ЗА МЕРУ ИЗМЕНЧИВОСТИ МАССЫ И ОКРУЖНОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИНИМАЕТСЯ

- 1) среднее квадратическое отклонение (сигма)
- 2) частное квадратическое отклонение (сигма регрессии)
- 3) коэффициент корреляции
- 4) средние величины массы и окружности грудной клетки

3. КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ПОЗВОЛЯЕТ

- 1) учесть гетероморфность и гетерохронность развития
- 2) учесть своевременность физического развития

- 3) производить взаимосвязанную оценку длины и массы тела
- 4) учесть асимметрию в распределении ряда признаков физического развития

4. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА ОЦЕНИВАЕТСЯ КАК «СРЕДНЕЕ», ЕСЛИ ВЕЛИЧИНА СИГМАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ НАХОДИТСЯ В ПРЕДЕЛАХ

- 1) $\pm 1\delta$
- 2) от $\pm 1\delta$ до $\pm 2\delta$
- 3) от $\pm 2\delta$ и выше

5. МОРФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЕНКА ГАРМОНИЧНОЕ, ЕСЛИ:

- 1) $M \pm 1\delta_R$
- 2) от $M \pm 1,1\delta_R$ до $M \pm 2,0\delta_R$
- 3) $M - 2,1\delta_R$ и ниже; $M + 2,1\delta_R$ и выше

Эталон ответов на тестовые задания:

1 – 3; 2 – 2; 3 – 1,3; 4 – 1; 5 – 1

Содержание занятия и методика работы

Методы оценки физического развития должны учитывать гетерохронность и гетероморфность роста и развития индивидуума и половой диморфизм, взаимосвязанность показателей физического развития, возможную асимметрию показателей. Кроме того, они должны быть нетрудоемкими, без сложных расчетов. Для оценки физического развития детей и подростков разрабатываются оценочные таблицы, шкалы – стандарты физического развития. Стандарты физического развития должны быть региональными и должны уточняться каждые 5-10 лет.

У каждого обследуемого ребенка должен определяться точный возраст на день обследования, выраженный в годах, месяцах и днях. Это необходимо для последующей возрастной группировки, которая с учетом меняющихся темпов развития проводится с различными интервалами.

Новорожденные выделяются в самостоятельную группу.

Детей 1-го года группируют с интервалом 1 месяц.

От 1 года до 3-х лет – с интервалом в 3 месяца.

От 3 до 7 лет - с интервалом в 6 месяцев.

Например: в возрастную группу 3 года 6 месяцев включают детей от 3 лет 3 месяцев до 3 лет 8 месяцев 29 дней.

Для детей и подростков от 7 до 18 лет принят интервал в 1 год.

Например: в возрастную группу 14 лет включают детей от 13 лет 6 месяцев до 14 лет 5 месяцев 29 дней.

Метод индексов

В течение длительного времени для оценки физического развития использовался **метод индексов**. Индексы – соотношения отдельных антропометрических показателей, представленные в математических формулах. Из наиболее часто используемых для оценки весо-ростовых соотношений можно назвать индекс Брока (должная масса тела (кг) = длина тела (см) – 100) и индекс Кетле (масса тела (кг) : (длина тела (см)²). Норма индекса Кетле, свидетельствующая о гармоничности физического развития, составляет для детей обоего пола:

1. В возрасте 6-8 лет – 16.
2. 9-10 лет – 17.
3. 11 лет – 18.
4. 12 лет – 19.
5. 13-14 лет – 20.

Увеличение индекса на 2 единицы свидетельствует об избыточной массе тела, снижение на 2 единицы – о дефиците.

Метод индексов позволяет оценивать показатели физического развития во взаимосвязи, но он не учитывает гетерохронность физического развития и половой диморфизм. С возрастом отдельные антропометрические признаки изменяются непропорционально, изменения носят разнонаправленный характер. Индекс Брока вообще неприменим до окончания периода роста. Поэтому метод

индексов для оценки физического развития растущего организма в настоящее время не используется.

Метод сигмальных отклонений

Учитывая недостатки, присущие методу индексов, был предложен и в начале XX века получил широкое распространение **метод сигмальных отклонений с графическим изображением профиля физического развития.**

Показатели физического развития ребенка сравнивают со средними величинами показателей соответствующей возрастно-половой группы, выражая разницу между ними в долях сигм. Полученные величины бывают со знаком «+», если имеется превышение по сравнению со стандартными значениями антропометрических показателей, либо со знаком «-» в случае недостаточного развития признака.

Путем деления фактического отклонения на величину среднего квадратического отклонения находят сигмальное отклонение. Данная величина показывает, насколько сигм в большую или меньшую сторону отклоняются показатели исследуемого ребенка. Отклонения от средних показателей выражают в сигмах, для наглядности предложено графическое изображение основных показателей физического развития – профиль физического развития.

Оценка результатов проводится следующим образом, если отклонение индивидуальных показателей от средних в пределах:

- 1) ± 1 сигма - физическое развитие среднее;
- 2) от -1 до -2 сигм – физическое развитие ниже среднего;
- 3) -2 сигмы и ниже – физическое развитие низкое;
- 4) от +1 до +2 сигмы - физическое развитие выше среднего;
- 5) +2 сигмы и выше - физическое развитие высокое.

Гармоничность физического развития определяется следующим образом:

1. Физическое развитие считается гармоничным, если все исследуемые признаки находятся в пределах одной сигмы.

2. Физическое развитие считается дисгармоничным, если разброс признаков превышает одну сигму.

3. Физическое развитие считается резко дисгармоничным, если один признак отличается от другого более чем на две сигмы.

Существенным недостатком метода сигмальных отклонений является изолированная оценка каждого признака вне его взаимосвязи с другими. Метод относится к методам параметрической статистики и не учитывает асимметрию в распределении массы тела и окружности грудной клетки, что может привести к искажению результатов оценки физического развития.

Оценка по шкале «Z -score». Всемирная Организация Здравоохранения рекомендует метод оценки состояния питания детей на основе использования показателей тотальных размеров тела (длины и массы тела). Оценка антропометрических данных заключается в расчете числа стандартных отклонений (СО или с), на которое исследуемый показатель массы или длины тела отличается от медианы стандартной популяции (международные стандарты ВОЗ рассчитаны на данных исследования антропометрических параметров детей США и Великобритании), Рассчитанную величину стандартного отклонения называют Z - score или Z-балл.

$$Z - score = \frac{\text{показатель ребенка} - \text{медиана эталонной популяции}}{\text{стандартное отклонение в эталонной популяции}}$$

Антропометрические данные каждого ребенка характеризуются своей величиной Z -score. Если данные антропометрии ребенка меньше медианы стандарта, то Z -score будет иметь отрицательную величину, если показатели выше медианы, то Z-score будет положительным.

Величину Z -score рассчитывают для трех показателей:

1. Масса тела для возраста - Мт/В,
2. Длина тела для возраста - Дт/В,
3. Масса тела для длины тела - Мт/Дт.

Показатель Мт/Дт применяется только в возрасте до 10 лет у девочек и до 11.5 лет у мальчиков.

Для диагностики определены пограничные значения СО, которые позволяют выделить следующие варианты оцениваемых показателей:

1. Низкие (н), характеризующие недостаточную ДТ и МТ - устанавливаются при значениях СО менее -2.

2. Высокие (в), характеризующие избыточную ДТ и МТ - устанавливаются при значениях СО более +2.

3. Нормальные (нм) - устанавливается при значениях СО в диапазоне от -2 до +2.

Показатель длина тела для возраста характеризует линейный рост и оценивает долгосрочную задержку роста, т.е. Z-score менее -2 может свидетельствовать о хронической недостаточности питания, приведшей к задержке роста.

Z-score масса тела для длины тела отражает пропорции тела или гармоничность развития, и он очень чувствителен к острому недоеданию.

Z-score масса тела для возраста чувствителен к острому нарушению питания и отражает недоедание ребенка в настоящее время или в ближайшем прошлом.

Для обработки антропометрических данных и расчета индексов ВОЗ разработана и распространяется бесплатно специальная компьютерная программа ANTHRO. Программа автоматически учитывает возраст ребенка в месяцах. Практически при использовании программы необходима регистрация даты рождения и даты обследования ребенка.

Для группы или популяции детей может быть рассчитана и статистически оценена величина группового Z-score. Величина Z-score в стандартной популяции равна нулю. Чем больше величина Z-score в исследуемой популяции отличается от нуля, тем больше различия исследуемой группы детей от эталонной популяции. Величина группового Z-score может использоваться для сравнительного анализа детских контингентов и в системе мониторинга состояния здоровья.

Метод оценки по шкалам регрессии

Метод шкал регрессии позволяет оценивать признаки физического развития в их взаимосвязи. Это достигается путем составления шкал регрессии по

длине тела, которая принимается за основной признак. Методом парной корреляции определяют тесноту связи длины тела с массой, ростом стоя и окружностью грудной клетки, на основании чего составляют оценочные таблицы, в которых при изменении длины тела на 1 см зависимые признаки изменяются на коэффициент регрессии. Основу оценочной таблицы составляет длина тела с делением на пять групп: низкая, ниже средней, средняя, выше средней, высокая.

При оценке физического развития в таблице, соответствующей полу и возрасту ребенка, находят его рост, затем строго по горизонтальной строке – нормальные показатели массы тела и окружности грудной клетки, соответствующие этому росту. Далее сопоставляют фактические величины со стандартными показателями массы тела и окружности грудной клетки, с нахождением фактических отклонений. Путем деления фактического отклонения на величину сигмы регрессии находят сигмальное отклонение.

На практике, в связи с наличием тесной прямой корреляционной зависимости между массой тела и окружностью грудной клетки, допускается использование для оценки физического развития только соотношение длины и массы тела.

Принята следующая единая терминология для оценки и записи полученных результатов обследования в медицинскую документацию образовательных учреждений:

Нормальное физическое развитие (гармоничное).

Отклонения в физическом развитии (дисгармоничное развитие):

- дефицит массы тела;
- избыток массы тела;
- низкий рост.

В заключении отражается:

1. Степень физического развития. Все варианты роста сгруппированы в таблице как «средние», «выше средних», «высокие», «ниже средних», «низкие». К средним величинам роста отнесены такие, которые отличаются от М не

более чем на $\pm 1\sigma_R$. Показатели роста выше средних находятся в пределах от $M + 1\sigma_R$ до $M + 2\sigma_R$; высокие – $M + 2\sigma_R$ и более; ниже средних – от $M - 1\sigma_R$ до $M - 2\sigma_R$; низкие – менее $M - 2\sigma_R$.

2. Гармоничность морфологических показателей – определяется по величине сигмального отклонения.

Таблица 3

Физическое развитие	Величина сигмального отклонения массы и окружности грудной клетки
Гармоничное	$\leq 1,0$
Дисгармоничное	От $\pm 1,1$ до $\pm 2,0$ (за счет повышенного(+) или пониженного (-) веса или окружности грудной клетки)
Резко дисгармоничное	$> \pm 2,1$ (за счет резкого повышения (+) или снижения (-) веса, окружности грудной клетки)

Достоинство этого метода – возможность оценки физического развития по совокупности основных показателей. Однако использование этого метода параметрической статистики может привести к искажению результатов у детей с непропорциональным развитием.

Широко используемые в настоящее время для оценки физического развития детей метод сигмальных отклонений и шкалы регрессии основываются на предположении соответствия исследуемой выборки закону нормального распределения. Между тем исследование формы распределения ряда антропометрических признаков (масса тела, окружность груди, мышечная сила рук и др.) указывает на асимметрию их распределения, чаще правостороннюю. В силу этого границы сигмальных отклонений могут искусственно завышаться или занижаться, искажая истинный характер оценки.

Метод центильных шкал

Метод центильных (процентильных) шкал относится к методам непараметрической статистики. Центильные измерения наиболее точно и объективно отражают распределение величин измерения среди здоровых детей исследу-

емой возрастно-половой группы. Так как центильный метод не ограничен характером распределения, он приемлем для оценки любых показателей. Метод прост в работе, в силу того что при использовании центильных таблиц или графиков исключаются всякие расчеты.

Сущность центильного метода заключается в следующем. Все результаты измерений одного признака располагают в нарастающем порядке в виде упорядоченного ряда и делят на сто интервалов (центилей). Центиль – это сотая часть вариационной шкалы. Для характеристики распределения приводят обычно не все 100, а лишь семь фиксированных центилей: 3-й, 10-й, 25-й, 50-й, 75-й, 90-й, 97-й. Третий центиль отсекает три процента наблюдений данного ряда, десятый центиль – 10 % наблюдений и т.д. Каждый из фиксированных центилей называют центильной вероятностью и обозначают в процентах. Между фиксированными центильными вероятностями образуются 8 промежутков, которые получили названия центильных интервалов (коридоров). Колонки центильных таблиц показывают границы измеряемого признака для определенной «центильной» или процентной доли всех детей обследуемых возрастно-половых групп. Границы центильных групп представлены в верхней строке каждой таблицы. Средней величиной центильного непараметрического распределения является значение медианы или 50-го центиля. При этом, чем ближе к медиане стоит полученная величина антропометрического измерения, тем более вероятной (типичной) для данной возрастно-половой группы она является. И, напротив, чем дальше отстоит полученное число от медианы, тем оно менее типично для группы здоровых детей, тем больше вероятность отклонения в состоянии здоровья ребенка, имеющего такие показатели. Каждый измерительный признак (рост, масса, окружность грудной клетки) оценивается отдельно. При этом возможны следующие варианты.

Интервал («коридор») № 1 (до 3-го центиля) - область «очень низких величин», встречающихся у здоровых детей редко (не чаще 3%). Ребенок с таким уровнем признака должен проходить специальное консультирование, и по показаниям, обследование.

Интервал («коридор») № 2 (от 3 до 10 центиля) - область «низких величин», встречающихся у 7% здоровых детей. Показано консультирование и обследование при наличии других отклонений в состоянии здоровья или развития.

Интервал («коридор») № 3 (от 10 до 25 центиля) - область величин «ниже среднего», свойственных 15% здоровых детей данного пола и возраста. Интервалы («коридоры») №№ 4, 5 (от 25 до 75 центиля) - область «средних величин», свойственных 50% здоровых детей и поэтому наиболее характерных для данной возрастно-половой группы.

Интервал («коридор») № 6 (от 75 до 90 центиля) - область величин «выше среднего», свойственная 15% здоровых детей.

Интервал («коридор») №7 (от 90 до 97 центиля) - область «высоких величин», свойственных 7% здоровых детей. Медицинское решение зависит от сущности признака и состояния других органов и систем.

Интервал («коридор») №8 (от 97 центиля) - область «очень высоких величин», свойственных не более чем 3 % здоровых детей. Вероятность патологической природы изменений достаточно высока, поэтому требуется консультирование и обследование.

Основой следует считать оценку длины тела (роста) по возрастной шкале, второй по значимости – оценку массы тела относительно роста. Оценка окружности грудной клетки используется для суждения о соматотипе ребенка и гармоничности физического развития. Аналогично оценивается масса тела.

Оценка гармоничности развития ребенка осуществляется по трем антропометрическим показателям: длине и массе тела, окружности грудной клетки. Находят разность между максимальным и минимальным номерами интервалов (коридоров) центильной шкалы, полученных для этих трех показателей. Если разность равна 0 либо 1 – физическое развитие считают гармоничным, если разность равна 2 – физическое развитие дисгармоничное, если разность равна 3 и более – физическое развитие – резко дисгармоничное.

Далее определяют соматотип, который означает темповую характеристи-

ку роста, т.е. темп физического развития. Для этого находят сумму номеров коридоров для массы тела, роста, окружности груди. При сумме номеров (баллов) 10 и менее ребенок относится к микросоматическому типу, при сумме от 11 до 15 баллов – к мезосоматическому, при сумме от 16 до 20 баллов – к макросоматическому типу. При микросоматотипе говорят о замедленном темпе роста (физическое развитие низкое или ниже среднего), при мезосоматотипе – средний темп роста (физическое развитие среднее), при макросоматотипе – об ускоренном темпе роста (физическое развитие выше среднего или высокое). Соматотип определяют только при гармоничном физическом развитии. Если развитие не гармоничное, когда, например, рост изменяется в одном темпе, а масса тела в другом, нельзя говорить об общем темпе физического развития. При дисгармоничном или резко дисгармоничном физическом развитии необходимо выяснить, за счет какого критерия обусловлена дисгармония антропометрических показателей (т.е. выделить наиболее отклоняющийся признак).

Метод используется для оценки физического развития индивидуума. Однако, он оценивает антропометрические признаки изолированно, вне их взаимосвязи. Существуют дополнительные оценочные таблицы, которые учитывают взаимосвязь различных показателей: двухмерные центильные шкалы — «длина тела - масса тела», «длина тела - окружность груди», в которых рассчитываются значения массы тела и окружности груди на должную длину тела.

Комплексный метод оценки физического развития

Метод оценки физического развития по комплексной схеме позволяет определить уровень биологического развития и морфофункциональное состояние организма. Он является наиболее информативным и может служить основой для формирования базы данных социально-гигиенического и экологического мониторинга. Оценку физического развития по комплексной схеме проводят в 3 этапа.

I этап – оценивают морфологический статус по шкалам регрессии или центильным методом.

II этап – оценивают функциональное состояние организма, сопоставляя функциональные показатели обследуемого ребенка с возрастными нормами. Ряд авторов объединяют I и II этапы в один – оценку морфофункционального состояния организма.

III этап - устанавливают уровень биологического развития по следующим показателям: в среднем и старшем школьном возрастах - длине тела стоя, годовой прибавке роста за последний год, количеству постоянных зубов, степени развития или выраженности вторичных половых признаков. В дошкольном возрасте ведущими показателями будут длина тела, годовые прибавки длины тела, число постоянных зубов, изменение пропорций телосложения. Сравнивая показатели ребенка со средними возрастными показателями, определяют соответствие биологического возраста календарному, опережение или отставание от него.

Биологический возраст оценивают как соответствующий паспортному, если все вышеперечисленные признаки у обследуемого ребенка совпадают со средними величинами; как опережающий календарный возраст, если один из признаков опережает возраст на год и более; как отстающий от возраста, если один из признаков отстает от возрастного показателя на год и более.

Таким образом, при оценке физического развития по комплексной схеме общее заключение состоит из двух выводов:

1. О степени и гармоничности физического развития.
2. О соответствии физического развития биологическому возрасту и функциональных показателей возрастным нормам.

Комплексная схема позволяет выделить группы риска трех степеней вероятности развития заболеваний. Группу риска определяют в зависимости от имеющихся у ребенка нарушений уровня биологического развития и гармоничности морфофункционального состояния (табл. 4).

Определение группы риска

Морфофункциональное состояние	Уровень биологического развития		
	Соответствует паспортному	Опережает паспортный	Отстает от паспортного
Гармоничное	-	1	1
Дисгармоничное за счет дефицита массы тела	1	2	2
Дисгармоничное за счет избытка массы тела	2	2	2
Резко дисгармоничное за счет дефицита или избытка массы тела	3	3	3

Дети, отнесенные к той или иной группе риска, нуждаются в различных лечебно-диагностических мероприятиях: 1-я группа – в углубленном обследовании; 2-я группа - в углубленном обследовании и диспансерном наблюдении; 3-я группа - в обследовании, диспансерном наблюдении и амбулаторном или стационарном лечении.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТСКИХ И ПОДРОСТКОВЫХ КОЛЛЕКТИВОВ

Цель изучения темы: освоить методику статистической разработки антропометрических материалов для получения стандартов физического развития, овладеть методикой наблюдения и оценки физического развития детских коллективов, уметь намечать и выполнять оздоровительные мероприятия.

Задачи: рассмотреть правила сбора карт физического развития для статистической разработки материала; обучиться методике вычисления статистических показателей (средней арифметической взвешенной, среднего квадратического отклонения, ошибки средней арифметической и коэффициента вариации); освоить методику оценки достоверности различий антропометрических показателей.

Интерн должен знать:

1) до изучения темы:

- физическое развитие детей и подростков и его значение. Факторы, влияющие на физическое развитие;
- возрастные морфофункциональные особенности растущего организма;
- показатели физического развития и методы их определения.

2) после изучения темы:

- принципы разработки стандартов физического развития;
- методику сравнительной оценки физического развития детских коллективов.

Интерн должен владеть: методикой оценки физического развития детского коллектива; принципами разработки плана профилактических и оздоровительных мероприятий, направленных на улучшение физического развития детей и подростков.

Задания для самостоятельной аудиторной/внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- правила сбора антропометрического материала для вариационно-статистической обработки;

- принципы проведения возрастной группировки материала;

- принципы составления вариационных рядов с учетом классовых интервалов;

- параметры вариационного ряда и их значение;

- методы оценки физического развития коллективов.

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

Тесты для самоконтроля

1. ГЕНЕРАЛИЗИРУЮЩИЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ – ЭТО

1) оценка физического развития индивидуума;

2) исследование физического развития одних и тех же групп детей в течение периода роста и развития;

3) исследование физического развития больших групп детей в относительно короткий срок;

4) исследование физического развития детей в генеральной совокупности.

2. ОДНОРОДНАЯ СТАТИСТИЧЕСКАЯ СОВОКУПНОСТЬ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА СТАНДАРТОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОТБИРАЕТСЯ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПРИЗНАКАМ

1) год рождения, здоровье, пол, отсутствие заболеваний в течение года, место жительства, социальное положение родителей;

2) возраст, пол, место жительства, отсутствие заболеваний в течение года, национальность;

3) возраст, пол, этническая группа, место жительства, здоровье;

4) здоровье, пол, год рождения, национальность родителей, место жительства.

3. МЕСТНЫЕ ИЛИ РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ

- 1) ежегодно в ходе медицинских профилактических осмотров
- 2) ежегодно индивидуализирующим методом
- 3) генерализирующим методом раз в 5-10 лет
- 4) генерализирующим методом ежегодно
- 5) генерализирующим методом в случае резкого изменения социальных условий

4. ВОЗРАСТНУЮ ГРУППИРОВКУ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 4-7 ЛЕТ ПРОВОДЯТ С ИНТЕРВАЛОМ

- 1) в 1 месяц
- 2) в 3 месяца
- 3) в 6 месяцев
- 4) в 1 год

Эталон ответов на тестовые задания:

1 – 3; 2 – 2; 3 – 3; 4 – 3; 5 – 1

4. Провести обработку антропометрических данных и сравнительную оценку физического развития детских коллективов:

- 1) отобрать карты физического развития, не подлежащие статистической обработке;
- 2) провести группировку антропометрического материала по возрасту и полу;
- 3) составить вариационные ряды с учетом классового интервала, максимального и минимального значения признака;
- 4) вычислить основные параметры вариационного ряда;
- 5) оценить физическое развитие коллектива методом сравнения средних величин.

Формы контроля освоения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе по данной теме: тестовые задания, контрольные вопросы, ситуационные задачи, курсовой экзамен, итоговая государственная аттестация.

Содержание занятия и методика работы

Физическое развитие детского коллектива является одним из важных показателей здоровья. Оно служит объективным критерием при оценке санитарного состояния детского населения, т.к. физическое развитие зависит от влияния конкретных факторов внешней среды, прежде всего режима дня, питания, физического воспитания. Говорить о лучшем или худшем развитии коллектива можно лишь при изменении в сторону повышения или снижения всех изучаемых признаков. Понижение показателей будет сигнализировать врачу о недостаточности контроля за режимом и качеством питания, режимом работы и обучения, за физическим воспитанием.

Полученные при антропометрических обследованиях больших контингентов детей числовые показатели отдельных признаков (рост, масса тела, окружность грудной клетки и др.) подвергаются вариационно-статистической обработке для получения средних показателей и разработки оценочных таблиц, шкал – стандартов физического развития. Стандарты физического развития должны быть региональными и должны уточняться каждые 5-10 лет. Для их создания из данных, полученных при массовых исследованиях больших контингентов детей, формируются статистические совокупности, которые должны быть однородны по полу, возрасту, месту проживания, этнической принадлежности, состоянию здоровья. Каждая возрастная-половая группа должна быть представлена не менее чем 100 единицами наблюдения.

В статистическую обработку не включают карты детей без даты рождения или даты обследования, с сомнительными записями, с резко выраженными отклонениями в состоянии здоровья (эндокринные заболевания, значительные нарушения в состоянии опорно-двигательного аппарата, недавно перенесенные тяжелые инфекционные заболевания и т.д.).

При изучении физического развития необходимо определение точного возраста обследуемого путем сопоставления даты рождения и даты обследования. Время, прошедшее от момента рождения до дня обследования, выраженное в годах, месяцах и днях, составляет точный возраст обследуемого. Для упрощения определения возраста в момент обследования можно использовать таблицу 5.

Таблица 5

Определение возраста ребенка в момент обследования

Месяц рождения	Месяц обследования ребенка											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11
II	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
III	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
IV	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
V	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
VI	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
VII	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
VIII	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
IX	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
X	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
XI	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1
XII	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

При пользовании таблицей из года проведения обследования вычитают год рождения ребенка, а затем из полученного числа вычитают или прибавляют к нему (в зависимости от знака) число месяцев, указанное на пересечении горизонтальной (месяц рождения) и вертикальной (месяц обследования) строк, таким образом, определяют точный возраст обследуемых детей.

Знание точного возраста необходимо для последующей возрастной группировки материала, которая производится с различными интервалами в зависимости от возраста обследованных.

Детей первого года жизни объединяют в группу с интервалом в 1 месяц.

Так, к возрастной группе детей 1-го месяца относят детей от 16 дней до 1 месяца 15 дней, за 2 месяца считают возраст 1 месяца 16 дней до 2 месяцев 15 дней и т.д. до 1 года. Затем группировка идет по четвертям года: за 1 год 3 месяца считают возраст от 1 года 1 мес. 16 дней до 1 года 4 мес. 15 дней; за 1 год 6 мес. – от 1 года 4 мес. 16 дней до 1 года 7 мес. 15 дней и т.д. до 3 лет. Детей от 3 до 7 лет группируют с интервалом в 6 месяцев и с 7 до 18 лет – в 1 год.

Таблица 6

Возрастная группировка детей и подростков

3 года	от 2 лет 10 мес. 16 дн.	до 3 лет 2 мес. 29 дн.
3 года 6 мес	от 3 лет 3 мес.	до 3 лет 8 мес. 29 дн.
4 года	от 3 лет 9 мес.	до 4 лет 2 мес. 29 дн.
4 года 6 мес	от 4 лет 3 мес.	до 4 лет 8 мес. 29 дн.
5 лет	от 4 лет 9 мес.	до 5 лет 2 мес. 29 дн.
5 лет 6 мес	от 5 лет 3 мес.	до 5 лет 8 мес. 29 дн.
6 лет	от 5 лет 9 мес.	до 6 лет 2 мес. 29 дн.
6 лет 6 мес	от 6 лет 3 мес.	до 6 лет 8 мес. 29 дн.
7 лет	от 6 лет 9 мес.	до 7 лет 5 мес. 29 дн.
8 лет	от 7 лет 6 мес.	до 8 лет 5 мес. 29 дн.
9 лет	от 8 лет 6 мес.	до 9 лет 5 мес. 29 дн.
10 лет	от 9 лет 6 мес.	до 10 лет 5 мес. 29 дн.
11 лет	от 10 лет 6 мес.	до 11 лет 5 мес. 29 дн.
12 лет	от 11 лет 6 мес.	до 12 лет 5 мес. 29 дн.
13 лет	от 12 лет 6 мес.	до 13 лет 5 мес. 29 дн.
14 лет	от 13 лет 6 мес.	до 14 лет 5 мес. 29 дн.
15 лет	от 14 лет 6 мес.	до 15 лет 5 мес. 29 дн.
16 лет	от 15 лет 6 мес.	до 16 лет 5 мес. 29 дн.
17 лет	от 16 лет 6 мес.	до 17 лет 5 мес. 29 дн.
18 лет	от 17 лет 6 мес.	до 18 лет 5 мес. 29 дн.

После разбивки материала на возрастно-половые группы приступают к составлению вариационных рядов по каждому признаку отдельно. Для составления вариационного ряда находят максимальное и минимальное значение признака, после этого строят ряд с последовательным значением вариантов (V) от

минимума к максимуму, учитывая классовый интервал.

Классовый интервал устанавливается в зависимости от степени варьирования изучаемого признака. В практике статистической разработки материалов физического развития принят классовый интервал для роста у детей до 7 лет – 2 см. Классовый интервал для массы тела детей до 1 года – 300 г, от 1 года до 3 лет – 500 г, от 3 до 7 лет – 1 кг, от 7 лет и старше – 2 кг. Классовый интервал для окружности грудной клетки у детей до 7 лет - 1 см, старше 7 лет – 2 см.

Например, если минимальное значение роста 114 см, то при классовом интервале роста 2 см границы классов, с учетом точности измерения, следующие (в см): 113,5-115,4; 115,5-117,4; 117,5-119,4 и т.д.

Составление вариационного ряда завершают, когда в него войдет максимальное значение признака. Таким образом, строят непрерывный вариационный ряд, в который входят все значения признака - от минимального до максимального.

Затем, последовательно отмечают каждое значение признака против соответствующей варианты (V). В результате этого получают распределение всех значений признака в вариационном ряду и устанавливают частоту (P), с которой каждая варианта в нем повторяется. Далее по каждому из признаков вычисляют все основные параметры вариационного ряда: среднюю арифметическую взвешенную (M), среднее квадратическое отклонение (σ), ошибку средней арифметической взвешенной (m) и коэффициент вариации (C_v).

Вычисление средней арифметической взвешенной и среднего квадратического отклонения целесообразно проводить по способу моментов. По этим параметрам составляют стандарты.

Метод сравнения средних величин признаков

Оценку физического развития коллектива проводят путем анализа возрастных изменений средних арифметических взвешенных, их средних квадратических отклонений, годовых приростов показателей в различные возрастные периоды, выявления половых различий в динамике показателей физического

развития. Но такая характеристика физического развития коллектива недостаточна. Часто возникает необходимость оценить сдвиги в физическом развитии детского или подросткового коллектива, происшедшие за определенный промежуток времени, или сравнить физическое развитие двух разных коллективов. Поэтому для сравнительной оценки физического развития коллективов широко применяется определение различий средних арифметических взвешенных основных признаков в однородных статистических совокупностях.

Простое сравнение этих величин и выявление между ними разницы недостаточно для суждения о достоверности различий.

Достоверность их различий определяется путем расчета критерия Стьюдента (t) по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где M_1, M_2 - средние арифметические признаков;

m_1, m_2 - ошибки средних арифметических.

Различия считаются существенными при величине t равной или более 1,96 (при вероятности p , равной 95%); t менее 1,96 различия не достоверны и, следовательно, говорить о различии двух сравниваемых коллективов или сдвигах в одном и том же коллективе за определенный срок не приходится.

Показатели средних арифметических взвешенных могут маскировать истинное состояние физического развития коллектива и его динамику, особенно при высокой вариабельности изучаемых показателей. Поэтому при оценке физического развития коллективов широко применяется сравнение относительных показателей, рассчитанных по итогам индивидуальной оценки физического развития.

**Распределение вариантов индивидуальной оценки
физического развития коллектива детей, %**

Возраст, лет	Нормальное физическое развитие	Избыток массы $M > +2\sigma_r$	Дефицит массы $M < -1\sigma_r$	Низкий рост $M < -2\sigma_r$
7				
8				
9 и т.д.				

Целесообразнее использовать результаты индивидуальной оценки по комплексной схеме. Относительные показатели сравниваются в однородных статистических совокупностях с расчетом критерия достоверности. Определение достоверности различий относительных величин проводится также с помощью критерия Стьюдента:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где P_1 и P_2 ; относительные величины, m_1 и m_2 - ошибки этих величин, вычисленные по формуле:

$$\pm m = \pm \sqrt{\frac{P(100 - P)}{n}},$$

где n - число наблюдений более 30, $n - 1$ - при числе наблюдений менее 30.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Общая гигиена: учебное пособие / под ред. А.М. Большакова, В.Г. Маймулова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 736 с.
2. Общая гигиена [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А.М. Большакова, В.Г. Маймулова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 832 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412442>
3. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.Р. Кучма. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 480 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970405857>.

Дополнительная:

1. Новые возможности профилактической медицины в решении проблем здоровья детей и подростков России : комплексная программа научных исследований "Профилактика наиболее распространенных заболеваний детей и подростков на 2005-2009 гг." / А. А. Баранов [и др.] ; Научный центр здоровья детей РАМН, Союз педиатров России. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Гэотар Медиа, 2009. - 174 с.
2. Муталов, А. Г. Физиология, патология и охрана здоровья детей подросткового возраста : монография / А. Г. Муталов, Н. А. Дружинина ; Башк. гос. мед. ун-т. - Уфа : Здравоохранение Башкортостана, 2005. - 252 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Центильные показатели школьников г. Уфы (мальчики)

Длина тела (см)

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
	Коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7 лет	113,9	119,9	123,0	126,0	128,8	132,0	133,5
8 лет	120,1	123,6	126,0	129,7	134,5	137,0	141,9
9 лет	125,0	127,5	131,5	135,0	138,0	141,0	146,2
10 лет	127,3	131,0	136,0	140,5	144,0	148,0	151,0
11 лет	133,0	136,3	141,0	146,0	150,0	154,3	158,0
12 лет	138,6	142,3	146,0	151,0	156,7	161,0	165,0
13 лет	142,0	147,0	150,3	157,3	162,0	168,0	174,0
14 лет	147,0	152,0	158,0	163,5	169,4	176,0	181,0
15 лет	151,0	159,0	166,5	171,0	176,3	179,2	183,3
16 лет	163,0	165,1	169,0	174,5	179,0	183,0	185,3
17 лет	165,6	168,0	172,0	177,0	182,0	186,0	188,2

Масса тела (кг)

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
	Коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7 лет	19,7	21,3	23,0	25,9	28,9	31,8	36,4
8 лет	21,0	22,8	24,3	27,0	31,0	37,0	43,7
9 лет	24,0	25,4	27,2	30,0	34,5	41,6	49,1
10 лет	24,9	26,9	29,7	34,0	37,9	44,9	50,5
11 лет	28,2	30,6	33,2	37,2	44,4	49,7	58,1
12 лет	30,6	32,1	36,2	41,5	47,3	54,8	62,9
13 лет	31,1	34,8	39,7	46,0	52,7	61,1	71,7
14 лет	35,5	39,8	44,2	51,7	61,2	69,8	74,5
15 лет	41,3	45,6	51,0	58,0	63,9	72,5	86,9
16 лет	45,6	50,2	57,0	61,0	65,4	75,3	87,8
17 лет	50,9	52,9	57,9	63,6	71,4	77,0	84,4

Окружность грудной клетки (см)

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
	Коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7 лет	55,0	55,9	58,0	61,0	63,4	66,6	70,7
8 лет	56,0	58,0	59,0	61,0	65,0	69,0	77,7
9 лет	57,0	59,0	61,0	64,0	68,0	73,0	80,2
10 лет	58,0	61,0	63,0	66,0	70,0	75,0	82,4
11 лет	60,0	62,0	65,0	68,0	73,8	80,2	88,0
12 лет	62,0	64,6	68,0	71,0	76,0	82,0	87,8
13 лет	63,0	66,0	69,0	73,0	78,0	85,0	90,1
14 лет	63,9	67,0	71,8	76,0	81,3	86,7	91,2
15 лет	68,0	73,0	76,0	81,0	85,0	90,4	97,0
16 лет	73,0	76,0	80,0	83,0	87,0	92,6	99,0
17 лет	75,0	78,0	82,0	86,0	89,5	93,4	97,4

Центильные показатели школьников г. Уфы (девочки) Длина тела (см)

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
	Коридоры						
	1	2	3	4	5	6	7
7 лет	116,0	118,0	121,0	124,0	127,0	131,2	133,6
8 лет	118,5	121,0	124,0	127,0	131,3	136,0	139,0
9 лет	122,0	125,9	128,5	133,5	138,0	143,0	148,7
10 лет	127,0	130,0	135,0	140,0	144,4	148,5	155,0
11 лет	134,0	137,8	141,0	146,3	151,0	154,6	158,0
12 лет	139,7	144,0	147,6	153,2	158,0	162,5	166,8
13 лет	145,0	150,0	154,0	158,0	162,0	166,8	172,2
14 лет	148,4	153,0	156,0	160,0	164,1	168,0	172,0
15 лет	152,0	154,9	158,0	162,0	166,7	169,0	172,5
16 лет	153,1	157,8	160,0	164,0	169,0	172,1	176,0
17 лет	150,8	156,8	160,0	163,0	167,1	171,0	176,7

Масса тела (кг)

Возраст	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7 лет	19,1	20,9	22,0	23,7	26,4	29,8	32,0	
8 лет	19,3	21,3	23,6	26,0	29,3	32,7	41,1	
9 лет	21,9	23,0	25,2	28,0	33,0	38,9	45,1	
10 лет	24,0	25,9	28,6	32,0	38,0	44,0	48,6	
11 лет	27,6	29,8	32,9	37,3	42,6	47,4	55,7	
12 лет	29,1	33,0	36,1	41,8	49,0	55,8	64,9	
13 лет	33,8	38,0	41,9	47,0	54,0	59,8	67,3	
14 лет	35,6	41,1	44,5	49,1	54,9	60,0	68,8	
15 лет	37,6	41,7	46,9	51,0	56,0	64,0	74,6	
16 лет	43,0	45,0	49,5	55,0	59,7	65,6	78,2	
17 лет	43,0	45,0	49,0	54,0	60,6	66,2	74,9	

Окружность грудной клетки (см)

Возраст	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7 лет	53,0	54,8	57,0	59,0	61,0	63,2	65,9	
8 лет	54,0	56,0	57,3	60,0	63,0	67,0	75,5	
9 лет	55,3	57,0	60,0	63,0	66,0	72,0	78,0	
10 лет	58,0	60,0	62,0	65,0	70,0	75,0	79,9	
11 лет	59,0	61,0	64,0	69,0	74,0	79,0	84,0	
12 лет	61,0	64,0	67,0	71,5	78,0	82,6	89,0	
13 лет	62,0	66,0	71,0	75,0	79,5	84,8	89,6	
14 лет	63,0	67,0	72,0	77,0	81,0	86,0	90,0	
15 лет	64,0	68,0	74,0	78,0	82,0	86,5	92,6	
16 лет	69,3	74,0	78,0	82,0	85,0	88,3	94,4	
17 лет	69,0	73,0	77,0	81,3	85,0	88,7	95,0	

**Центильные показатели массы тела (кг) при различной длине тела (см)
у школьников г. Уфы (мальчики)**

Рост	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
119,5-121,4	19,0	20,6	21,0	22,3	25,1	26,9	31,6	
121,5-123,4	20,0	21,3	22,5	23,9	25,8	26,6	32,5	
123,5-125,4	20,7	21,7	22,7	24,1	27,1	29,4	32,7	
125,5-127,4	21,9	22,9	23,9	25,7	27,7	31,7	33,2	
127,5-129,4	22,0	23,2	24,9	26,8	29,6	32,1	34,1	
129,5-131,4	23,5	24,3	26,0	28,2	30,2	32,8	36,9	
131,5-133,4	24,0	25,0	26,5	28,4	30,9	34,7	38,7	
133,5-135,4	24,7	27,0	28,0	30,9	33,9	37,6	42,7	
135,5-137,4	25,7	27,3	28,8	31,1	34,5	38,2	43,3	
137,5-139,4	27,8	29,0	30,2	32,8	36,0	39,9	46,6	
139,5-141,4	29,5	29,9	31,0	34,4	37,6	41,9	47,7	
141,5-143,4	29,7	30,8	32,8	35,6	39,4	44,0	50,1	
143,5-145,4	29,9	31,9	33,9	36,0	41,5	48,6	51,9	
145,5-147,4	31,6	33,7	35,6	38,0	44,5	49,2	56,0	
147,5-149,4	32,0	33,9	36,6	40,5	45,2	49,8	56,6	
149,5-151,4	32,3	34,4	36,9	41,0	45,6	50,2	57,3	
151,5-153,4	32,6	37,0	39,4	43,1	50,7	53,9	60,5	
153,5-155,4	34,2	37,6	41,1	44,2	51,2	55,3	61,1	
155,5-157,4	36,4	38,7	41,4	46,0	52,0	57,6	62,1	
157,5-159,4	36,6	41,0	43,9	48,0	53,2	59,6	65,8	
159,5-161,4	40,8	42,8	44,2	46,9	54,6	60,0	67,8	
161,5-163,4	42,0	44,9	47,7	52,0	56,6	63,7	68,2	
163,5-165,4	42,2	45,1	48,9	53,5	60,5	65,4	72,8	
165,5-167,4	44,5	47,0	50,5	54,8	61,9	66,9	74,5	
167,5-169,4	44,8	47,2	51,0	56,0	62,5	69,9	75,3	
169,5-171,4	45,6	49,5	53,0	58,5	66,4	72,0	76,5	
171,5-173,4	48,4	51,9	55,0	59,1	66,9	72,5	81,8	
173,5-175,4	52,0	55,0	59,0	62,0	67,2	75,0	83,4	
175,5-177,4	53,1	55,3	59,5	63,2	67,9	76,3	87,0	
177,5-179,4	53,6	55,5	60,7	64,7	72,6	81,4	88,9	
179,5-181,4	54,0	57,8	61,0	67,1	73,6	82,2	90,1	
181,5-183,4	58,0	59,7	64,4	67,8	75,0	83,3	91,7	
183,5-185,4	61,0	62,1	67,0	69,5	75,3	84,6	92,9	

**Центильные показатели массы тела (кг) при различной длине тела (см)
у школьников г. Уфы (девочки)**

Рост	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
119,5-121,4	19,0	20,2	21,1	22,0	22,9	24,2	26,0	
121,5-123,4	19,2	20,3	21,6	22,2	24,3	25,9	29,1	
123,5-125,4	19,8	21,8	22,9	24,7	26,4	28,0	31,4	
125,5-127,4	21,5	22,4	23,8	25,2	27,1	29,7	32,1	
127,5-129,4	22,9	23,7	24,5	26,0	28,0	30,6	34,7	
129,5-131,4	23,3	24,1	25,2	27,4	31,1	34,2	38,4	
131,5-133,4	23,8	24,3	25,6	27,8	31,3	34,8	39,3	
133,5-135,4	24,3	25,0	26,9	29,3	32,6	36,8	40,2	
135,5-137,4	25,6	26,8	28,4	29,9	33,4	37,1	41,1	
137,5-139,4	25,8	27,6	29,1	32,0	36,1	41,1	43,6	
139,5-141,4	26,9	28,0	29,4	32,2	36,3	42,0	45,2	
141,5-143,4	28,3	29,5	31,5	35,2	39,8	48,0	50,7	
143,5-145,4	29,8	31,4	33,1	36,9	40,8	45,1	51,3	
145,5-147,4	31,1	32,9	34,8	37,6	43,9	48,1	52,2	
147,5-149,4	31,8	34,0	36,2	38,1	45,0	49,0	54,0	
149,5-151,4	32,4	34,2	37,4	41,9	45,7	51,2	57,8	
151,5-153,4	32,6	35,1	39,1	44,0	48,6	54,8	59,3	
153,5-155,4	34,1	36,9	40,0	44,4	51,2	56,8	62,4	
155,5-157,4	34,8	39,1	42,1	46,8	51,7	57,6	64,7	
157,5-159,4	39,1	41,0	45,0	49,4	53,6	58,9	66,1	
159,5-161,4	40,0	42,8	46,0	50,9	55,5	62,0	68,1	
161,5-163,4	42,0	44,5	48,2	52,4	57,9	63,2	70,7	
163,5-165,4	43,2	45,0	48,5	54,0	61,2	65,7	72,0	
165,5-167,4	45,1	47,9	50,6	54,8	62,0	66,2	74,0	
167,5-169,4	45,5	48,9	51,8	56,0	63,0	66,4	75,8	
169,5-171,4	47,4	49,8	53,8	57,8	63,3	67,1	77,5	
171,5-173,4	51,1	52,8	54,4	58,0	63,8	71,0	78,0	
173,5-175,4	51,8	53,7	55,6	59,1	64,7	73,3	80,5	
175,5-177,4	53,1	55,2	56,7	59,9	65,8	75,0	80,8	
177,5-179,4	53,7	56,2	57,9	61,9	66,9	78,0	85,0	

**Центильные показатели индекса массы тела школьников г. Уфы
(мальчики)**

Возраст	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
8 лет	13,35	14,18	14,99	16,18	18,00	20,20	22,84	
9 лет	13,77	14,72	15,51	16,79	18,59	21,04	23,65	
10 лет	14,19	14,74	15,71	17,11	18,98	21,33	24,50	
11 лет	14,47	15,40	16,28	17,55	19,92	22,68	26,19	
12 лет	14,46	15,41	16,47	17,83	20,37	22,21	25,31	
13 лет	14,27	15,42	16,45	18,43	20,89	23,44	26,58	
14 лет	14,70	16,02	17,09	19,05	21,60	24,55	26,65	
15 лет	16,13	17,01	18,06	19,60	21,40	23,60	26,89	
16 лет	16,52	17,70	18,61	19,93	21,47	23,97	27,88	
17 лет	16,82	17,76	18,73	20,50	22,23	23,91	25,87	

**Центильные показатели индекса массы тела школьников г. Уфы
(девочки)**

Возраст	Центили							
	3	10	25	50	75	90	97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
8 лет	13,01	13,90	14,87	15,62	17,28	19,62	21,64	
9 лет	13,59	14,16	14,73	15,93	17,97	20,75	23,03	
10 лет	13,57	14,08	15,26	16,68	18,65	21,03	23,22	
11 лет	13,78	14,70	15,78	17,38	19,33	20,84	23,69	
12 лет	13,89	15,17	16,21	17,62	19,82	21,79	24,11	
13 лет	14,96	15,85	17,16	18,98	20,79	22,04	25,38	
14 лет	15,31	16,44	17,69	19,29	21,19	22,88	25,58	
15 лет	15,47	16,53	17,72	19,48	21,32	23,51	26,64	
16 лет	16,39	17,42	18,42	20,07	22,03	24,62	28,37	
17 лет	16,57	17,51	18,68	19,78	22,15	24,78	28,02	

Артериальное давление, частота пульса и дыхания у детей и подростков различных возрастов (по Туру и Вейлю, 1985)

Возраст в годах	Частота уд. пульса	Артериальное давление (мм рт. ст.)		Число дыханий в минуту
		максимальное	минимальное	
7	84	88	55	21
8	83	90	60	21
9	82	91	60	20
10	80	98	62	20
11	78	101	62	20
12	76	103	62	19
13	75	105	64	19
14	74	107	66	19
15	74	110	70	19
16	70	113	72	18
17	68	116	78	17
18	67	120	80	16

**Центильное распределение показателей артериального давления
у школьников, мм рт.ст. (мальчики)
(НИИ ГИОЗДИП НЦЗД РАМН, 2006)**

	5	10	25	50	75	90	95
Систолическое АД							
7 лет	83	86	90	99	105	111	116
8 лет	84	86	90	99	107	111	116
9 лет	85	89	94	101	107	113	118
10 лет	86	90	94	102	110	114	118
11 лет	86	90	96	104	112	120	122
12 лет	89	93	100	108	116	122	126
13 лет	90	94	102	111	116	124	130
14 лет	92	100	108	114	122	130	135
15 лет	101	103	111	117	125	135	139
16 лет	103	105	114	118	127	135	141
17 лет	103	107	116	120	126	133	140
18 лет	107	110	119	123	129	140	145
Диастолическое АД							
7 лет	44	49	53	58	63	71	74
8 лет	44	49	55	60	65	72	75
9 лет	47	51	57	61	69	74	73
10 лет	46	50	54	58	68	68	72
11 лет	46	48	54	58	64	72	74
12 лет	47	51	55	62	66	72	75
13 лет	48	54	58	64	68	76	80
14 лет	52	56	62	66	70	76	82
15 лет	55	56	66	72	76	82	86
16 лет	54	58	65	72	76	80	85
17 лет	60	60	66	71	77	81	86
18 лет	61	64	69	72	76	83	88

**Центильное распределение показателей артериального давления
у школьников, мм рт.ст. (девочки)
(НИИ ГИОЗДИП НЦЗД РАМН, 2006)**

	5	10	25	50	75	90	95
Систолическое АД							
7 лет	82	85	90	97	102	110	115
8 лет	83	85	90	98	104	110	115
9 лет	84	85	93	100	105	115	120
10 лет	86	90	96	102	110	120	124
11 лет	84	88	96	104	112	120	126
12 лет	90	94	100	109	116	124	128
13 лет	90	98	104	113	118	130	134
14 лет	95	99	101	111	114	128	133
15 лет	92	99	103	110	117	126	131
16 лет	92	99	103	112	118	127	130
17 лет	92	96	105	112	117	127	130
18 лет	92	94	102	109	115	125	129
Диастолическое АД							
7 лет	45	51	55	59	63	69	75
8 лет	46	52	58	61	67	71	75
9 лет	50	51	57	61	68	73	74
10 лет	48	52	54	60	68	68	74
11 лет	48	52	54	60	64	70	74
12 лет	48	52	56	62	66	72	76
13 лет	52	54	58	64	72	76	78
14 лет	54	56	59	66	69	75	80
15 лет	55	57	60	66	70	76	80
16 лет	57	60	64	65	74	79	78
17 лет	54	56	61	65	72	79	81
18 лет	58	59	62	67	71	77	79

**Сила кисти рук в зависимости от уровня ее развития, кг
(Доскин В.А. и соавт., 1997)**

	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Мальчики					
7 лет	менее 12,8	12,9-13,1	13,2-13,5	13,5-13,7	более 13,8
8 лет	7	8-9	10-17	18-20	21
9 лет	9	10-11	12-19	20-22	23
10 лет	10	11-13	14-22	23-26	27
11 лет	12	13-15	16-25	26-29	30
12 лет	15	16-18	19-28	29-31	32
13 лет	18	19-22	23-33	34-38	39
14 лет	20	21-25	26-38	39-44	45
15 лет	25	26-31	32-47	48-54	55
16 лет	31	32-38	39-54	55-63	64
17 лет	34	35-41	42-58	59-63	67
Девочки					
7 лет	менее 11	11,1-11,3	11,4-11,6	11,7-11,9	более 12
8 лет	5	6-7	8-13	14-16	16
9 лет	6	7-8	9-16	17-18	19
10 лет	9	10-11	12-17	18-19	20
11 лет	10	11-13	14-20	21-22	23
12 лет	11	12-14	15-23	24-26	27
13 лет	14	15-18	19-28	29-31	32
14 лет	17	18-20	21-29	30-32	33
15 лет	18	19-21	22-31	32-35	36
16 лет	18	19-21	22-33	34-38	39
17 лет	19	20-23	24-36	37-41	42

**Показатели уровня биологического развития школьников
(Кардашенко В.Н., 1983)**

Возраст в годах	Длина тела, см ($M \pm \sigma$)	Погодовые прибавки длины тела, см	Число постоянных зубов ($M \pm \sigma$)	Степень развития вторичных половых признаков
Мальчики				
7	$M_7 \pm \sigma$	4-6	7 \pm 3	
8	$M_8 \pm \sigma$	4-6	12 \pm 2	
9	$M_9 \pm \sigma$	4-6	14 \pm 2	
10	$M_{10} \pm \sigma$	4-6	18 \pm 3	
11	$M_{11} \pm \sigma$	4-6	20 \pm 4	Ax_0P_0
12	$M_{12} \pm \sigma$	4-6	24 \pm 3	$Ax_0P_{0,1}V_1$
13	$M_{13} \pm \sigma$	7-10	27 \pm 1	$Ax_0P_1V_1L_{0,1}$
14	$M_{14} \pm \sigma$	7-10	28	$Ax_1P_2V_{1,2}F_{0,1}L_{0,1}$
15	$M_{15} \pm \sigma$	4-7	28	$Ax_2P_3V_2F_1L_{1,2}$
16	$M_{16} \pm \sigma$	3-4	28	$Ax_3P_{3,4}V_2F_{1,2}L_2$
17	-	1-2	28	$Ax_2P_2V_2F_{2,3}L_2$
Девочки				
7	$M_7 \pm \sigma$	4-5	9 \pm 3	
8	$M_8 \pm \sigma$	4-5	12 \pm 3	
9	$M_9 \pm \sigma$	4-5	15 \pm 3	
10	$M_{10} \pm \sigma$	4-5	19 \pm 3	$Ax_0P_0Ma_0$
11	$M_{11} \pm \sigma$	6-8	21 \pm 3	$Ax_{0,1}P_{0,1}Ma_1$
12	$M_{12} \pm \sigma$	6-8	25 \pm 2	$Ax_{1,2}P_{1,2}Ma_2$
13	$M_{13} \pm \sigma$	4-6	28	$Ax_{2,3}P_{2,3}Ma_{2,3}Menarche$
14	$M_{14} \pm \sigma$	2-4	28	$Ax_{2,3}P_3Ma_3Menses$
15	$M_{15} \pm \sigma$	1-2	28	$Ax_3P_3Ma_3Menses$
16	-	1-2	28	$Ax_3P_4Ma_{3,4}Menses$
17	-	0-1	28	$Ax_3P_4Ma_4Menses$

Поварго Елена Анатольевна
Зулькарнаев Талгат Рахимьянович
Овсянникова Людмила Борисовна
Зулькарнаева Айгуль Талгатовна
Ахметшина Римма Асхатовна
Агафонов Артем Иванович
Зигитбаев Рамиль Наилевич

**Методы изучения и оценки
физического развития детей и подростков**

Учебное пособие
для внеаудиторной самостоятельной работы интернов,
обучающихся по специальности «Общая гигиена»

Лицензия № 0177 от 10.06.96 г.
Подписано к печати 16.04.2014 г.
Отпечатано на ризографе с готового оригинал-макета,
представленного авторами.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Усл.-печ. л. 3,6.
Тираж 37 экз. Заказ № 37

450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3,
Тел.: (347) 272-86-31
ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России