

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра общей гигиены

Р. С. Мануева

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И
ПОДРОСТКОВ. ПОКАЗАТЕЛИ.
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ**

Учебное пособие

Иркутск
ИГМУ
2018

УДК 613.95(075.8)
ББК 51.283я73
М24

*Рекомендовано ЦКМС ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по образовательной
программе высшего образования – программе специалитета по специальности
Стоматология
(протокол № 1 от 08.11.2018)*

Автор:

Р. С. Мануева – канд. мед. наук, доцент кафедры общей гигиены
ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России

Рецензенты:

И. Ю. Тармаева – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой гигиены труда и
гигиены питания ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России

Л. П. Игнатьева – д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой коммунальной
гигиены и гигиены детей и подростков ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России

Мануева, Р. С.

М24 Физическое развитие детей и подростков. Показатели. Методы оценки :
учебное пособие / Р. С. Мануева ; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России,
Кафедра общей гигиены. – Иркутск : ИГМУ, 2018. – 52 с.

В учебном пособии содержатся основные показатели физического развития, методы исследования и методы оценки физического развития детей и подростков. Для закрепления изученного материала и самоконтроля в пособии представлены ситуационные задачи, теоретические вопросы, тестовые задания.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по программе специалитета по специальности Стоматология, при изучении ими дисциплины «Гигиена».

УДК 613.95(075.8)
ББК 51.283я73

© Мануева Р. С., 2018
© ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ. ПОКАЗАТЕЛИ.....	6
1.1. Методика антропометрических измерений.....	6
1.2. Методика определения соматоскопических признаков.....	9
1.3. Методика определения физиометрических признаков.....	15
2. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	17
3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	21
3.1. Центильный метод оценки физического развития детей и подростков...	21
3.2. Метод сигмальных отклонений с графическим изображением профиля физического развития.....	28
3.3. Оценка физического развития по шкалам регрессии.....	31
3.4. Комплексная оценка физического развития.....	35
3.5. Скрининг-тест для оценки физического развития.....	37
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ.....	41
СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.....	42
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	44
ОТВЕТЫ К СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ.....	47
ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ.....	50
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	51

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление

ЖЕЛ – жизненная ёмкость лёгких

ФР – физическое развитие

ЧСС – частота сердечных сокращений

ВВЕДЕНИЕ

Физическое развитие растущего организма является одним из основных показателей здоровья ребёнка. Чем более значительны нарушения в физическом развитии ребёнка, тем больше вероятность наличия заболевания. Подчиняясь биологическим закономерностям, физическое развитие зависит от множества факторов: наследственности, климата, особенностей питания, уровня материальной обеспеченности семьи, соблюдения режима – и используется гигиенической наукой как показатель санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В настоящее время показатели физического развития детей и подростков анализируются для эколого-гигиенической оценки состояния территории, анализа влияния социальных факторов, условий воспитания, обучения, организации досуга и отдыха, трудовой деятельности детей и подростков.

Наблюдение за физическим развитием детей и подростков – неотъемлемая часть работы врача любого детского учреждения.

В результате изучения темы студент должен **знать** основные показатели физического развития, методы исследования и методы оценки физического развития детей и подростков. **Уметь** проводить антропометрические, соматоскопические и физиометрические исследования детей и подростков, оценивать физическое развитие индивидуума разными методами и давать заключение, рекомендации, выявлять неблагоприятные факторы среды обитания, влияющие на физическое развитие и планировать профилактические мероприятия. **Владеть** гигиенической оценкой физического развития детей.

1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ. ПОКАЗАТЕЛИ

Физическое развитие – это совокупность морфологических и функциональных свойств и качеств, а также уровень биологического развития.

Для оценки физического развития детей и подростков используют следующие показатели:

1) антропометрические (соматометрические) – длина тела (рост), масса тела, окружность грудной клетки и др.;

2) соматоскопические – состояние кожных покровов и видимых слизистых оболочек, степень развития подкожно-жирового слоя, состояние опорно-двигательного аппарата, степень полового развития;

3) физиометрические – жизненная ёмкость лёгких, мышечная сила, частота пульса, величина артериального давления и др.

1.1. Методика антропометрических измерений

Антропометрические (соматометрические признаки). Рост стоя и сидя измеряют с помощью деревянного ростомера или металлического антропометра (рис. 1). Деревянный ростомер представляет собой стойку, хорошо укреплённую на прочной площадке, высотой до 2 м с делениями по 0,5 см. По стойке передвигается муфта с планшеткой. Для определения роста сидя имеется откидная скамейка, укреплённая на площадке ростомера.

Измерение роста стоя. 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

проведённая от верхнего края козелка уха до нижнего края глазницы, была горизонтальной. При этом планка ростомера касается верхушечной точки черепа (агех).

Измерение роста сидя. Обследуемый садится на скамейку ростомера, касаясь его стойки межлопаточной областью и ягодицами. Положение головы такое же, как при измерении роста в положении стоя. Ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом. Ступни опираются о пол или подставку. Руки лежат вдоль бедер.

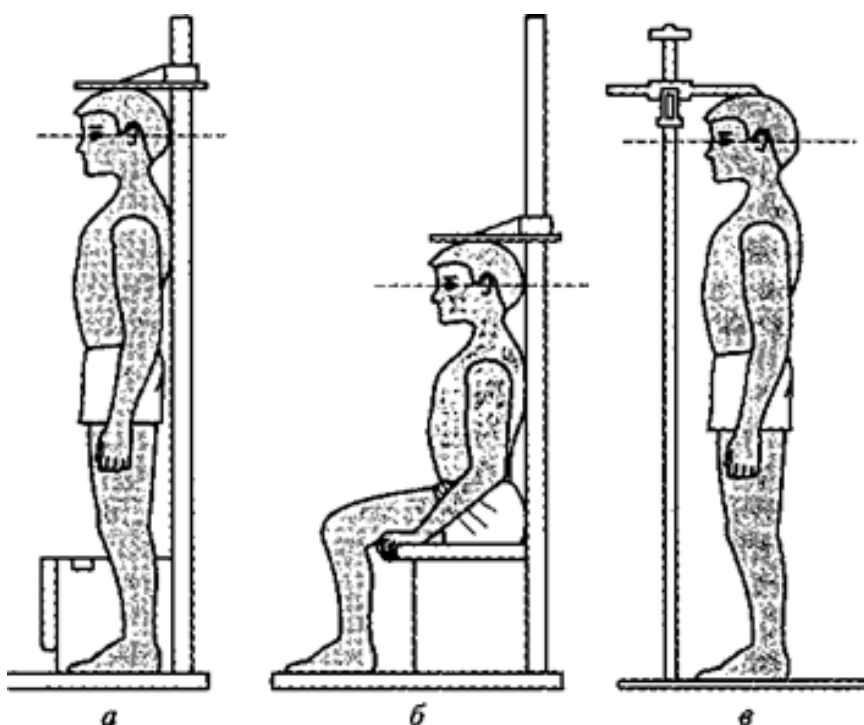


Рис.1. Измерение роста¹:

*а, б – деревянным ростомером соответственно стоя и сидя;
в – металлическим антропометром стоя.*

Измерение роста антропометром. Рост стоя или сидя можно измерить также металлическим антропометром, который состоит из четырёх полых трубок. При измерении роста антропометром позиция

¹ Пивоваров Ю. П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6446222/>. – Загл. с экрана.

обследуемого такая же, как при измерении ростомером. Обследуемый становится спиной к стене, антропометр устанавливают вертикально впереди него, а линейку антропометра опускают на верхушечную точку головы. С помощью металлического антропометра можно определить также размеры туловища, верхних и нижних конечностей и т. д. Для точного измерения пользуются антропометрическими точками: например, при измерении длины верхних конечностей – плечевую и пальцевую точки. Ошибка при измерении не должна превышать 0,5 см.

Определение массы тела. Для взвешивания пользуются медицинскими весами. В их верхней части находятся две планки с делениями. Деления на нижней планке соответствуют десяткам килограммов (10, 20, 30 кг и т. д.), на верхней обозначены деления через каждые 50 г. Весы перед взвешиванием должны быть выверены. Взвешивают детей и подростков натошак, без одежды и обуви. Обследуемый становится на середину площадки весов.

Измерение окружностей головы, грудной клетки, плеча, бедра, голени. Для измерения пользуются стальной рулеткой или обычной сантиметровой лентой. Окружность грудной клетки измеряют в состоянии покоя, максимального вдоха и максимального выдоха. Ленту накладывают сзади по нижним углам лопаток при поднятых руках. Затем руки опускают, и лента, соскальзывая, ложится под углами лопаток. У мужчин и детей лента проходит спереди по краю околососкового кружка, у женщин – по IV ребру. Во время глубокого вдоха и выдоха лента должна без задержки следовать за движением грудной клетки.

1.2. Методика определения соматоскопических признаков

Соматоскопические признаки. При осмотре (соматоскопии) обращают внимание на состояние кожных покровов и слизистых оболочек (цвет, тургор, чистота, влажность), степень жировотложения, состояние опорно-двигательного аппарата (костяка, формы грудной клетки, позвоночника, формы ног и стопы).

Жировотложение. Развитие подкожного жирового слоя объективно определяют измерением толщины жировой складки на животе (на уровне пупка на 5–6 см сбоку от него) и под лопаткой. Измеренную малым толстотным циркулем толщину складки делят пополам. Средним считают жировотложение при толщине жировой складки от 1 до 2 см, ниже среднего – при толщине жировой складки менее 1 см, выше среднего – при толщине более 2 см.

Костяк. Различают три типа костяка: тонкий, коренастый и промежуточный. Тонкий характеризуется узкими плечами и грудной клеткой, малыми размерами кистей рук и ступней; коренастый – широкими плечами и грудной клеткой, большими размерами кистей рук и ступней.

Формы грудной клетки. Различают цилиндрическую, коническую, плоскую и смешанную грудную клетку. Грудная клетка цилиндрической формы при рассматривании спереди и сбоку выглядит равномерно развитой в верхнем и нижнем отделах, подгрудинный угол округлой формы и по величине приближается к 90°. Грудная клетка конической формы имеет более широкий и выступающий вперёд нижний отдел по сравнению с верхним. Подгрудинный угол большой, более 90°. Плоская грудная клетка обычно имеет удлинённую уплощённую форму, подгрудинный угол

сужен, он менее 90°. У детей младшего возраста часто бывают смешанные формы грудной клетки. Могут встречаться рахитические и редко бочкообразные формы.

Позвоночник. Различают нормальный, лордотический, кифотический типы позвоночника. Нормальный позвоночник в сагиттальной плоскости имеет S-образную форму. Шейная и поясничная кривизны невелики и обращены вперед, грудная выпуклость обращена назад. Для лордотического характерна малая шейная кривизна и резко выраженная поясничная. У кифотического позвоночника обе кривизны и выпуклость резко выражены.

К деформациям позвоночника относятся право- и левосторонние сколиозы разной степени. При сколиозе I степени отмечается слабовыраженная асимметрия плеч, лопаток. Дефект не имеет стойкого характера, при напряжении мускулатуры выправляется. Сколиоз II степень характеризуется устойчивым искривлением вправо или влево, наличием мышечных компенсаторных валиков. При III степени отмечаются глубокие искривления, сопровождающиеся деформацией грудной клетки. Начинаясь изменения позвоночника можно обнаружить следующим простым способом: пальцем с нажимом проводят по верхушкам остистых отростков позвонков, а затем по образующейся сплошной красной полосе судят об изменениях в изгибе позвоночника.

Форма ног. Различают нормальную, X-образную и O-образную форму ног. При определении этого показателя обследуемый ставит пятки вместе, носки врозь. При правильной форме ноги соприкасаются в области коленных суставов, при O-образной форме

коленные суставы не соприкасаются, при Х-образной один коленный сустав заходит за другой.

Форма стопы. Различают нормальную (сводчатую), уплощённую и плоскую стопу. Исследование отпечатка (следа) стоп называется плантографией. Диагностику проводят двумя методами: классическим и компьютерным.

При классическом методе стопы пациента обрабатывают краской (раствор метиленового синего, 10%-ный раствор полутрахлористого железа). Затем ребёнок встаёт на чистый лист бумаги. Полученный отпечаток врач изучает и анализирует.

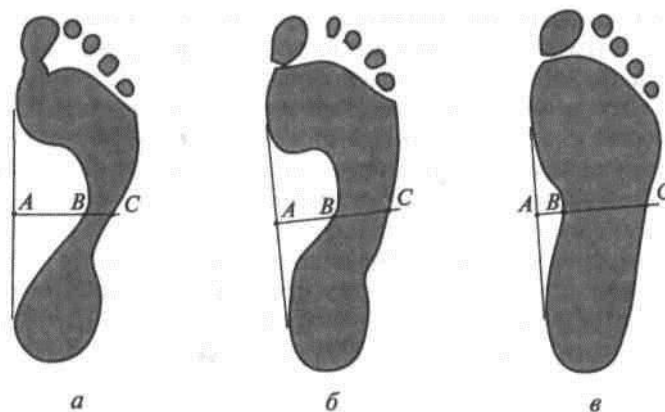


Рис. 2. Оценка отпечатка стопы²:

*а – нормальной; б – уплощённой; в – плоской
(А, В, С – точки на отрезках: определяющих плоскостопие)*

На полученном отпечатке проводят касательную к наиболее выступающим точкам внутренней поверхности стопы. Из середины касательной восстанавливают перпендикуляр до наружного края стопы. Затем вычисляют процентное отношение той части перпендикуляра, которая прошла через отпечаток, ко всей длине. Если перешеек составляет до 50 %, стопу оценивают как сводчатую,

² Пивоваров Ю. П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. П. Пивоваров, В. В. Королик. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/6446222/>. – Загл. с экрана.

нормальную. Если он составляет 50–60 %, то стопа уплощённая. Если отношение более 60 %, имеет место выраженное плоскостопие.

Компьютерная плантография стоп не требует применения красящих растворов. При этом результаты оказываются наиболее достоверными. Пациент встает босыми ногами на сканирующее устройство. При этом следует равномерно распределять вес на обе конечности. Если требуется получить изображение в разных плоскостях, то проводится дополнительное исследование в сидячем положении. Специальная компьютерная программа анализирует и обрабатывает полученную информацию. Затем на основании этих данных врач выдает заключение. Классическая плантография в настоящее время проводится реже, чем компьютерная.

Оценка степени полового созревания. Начиная с 10–11 лет у мальчиков и с 9–10 лет у девочек, при оценке физического (точнее биологического) развития необходимо учитывать степень полового созревания. Вторичные половые признаки развиваются в определённой последовательности. У мальчиков половое созревание начинается с изменения (мутации) тембра голоса (*Vox*), затем отмечается оволосение лобка (*Pubis*), далее увеличение щитовидного хряща гортани (*Larinx*), оволосение подмышечных впадин (*Axillaris*) и лица (*Facies*). У девочек половое созревание начинается с развития молочных желёз (*Mamma*), позднее наступает оволосение лобка (*Pubis*) и подмышечных впадин (*Axillaris*). Ведущим критерием полового созревания девочек является становление менструальной функции (*Menses*), в частности возраст установления первой менструации.

Степень развития описанных признаков определяют по представленной ниже системе.

1. Стадии развития волосяного покрова на лобке:

P_0 – отсутствие волос;

P_1 – единичные короткие волосы;

P_2 – волосы в центре лобка, густые, умеренные;

P_3 – волосы на всём треугольнике лобка, густые, длинные;

P_4 – волосы на всём треугольнике лобка, густые, длинные, распространяющиеся на внутреннюю поверхность бёдер и вверх по белой линии живота (мужской тип оволосения).

2. Стадии развития волосяного покрова в подмышечных впадинах:

Ax_0 – отсутствие волос;

Ax_1 – единичные волосы;

Ax_2 – волосы в центре впадины, хорошо выражены;

Ax_3 – волосы по всей подмышечной области, густые.

3. Стадии развития грудных желёз:

Ma_0 – детская стадия;

Ma_1 – сосок приподнят над околососковым кружком, железы не выделяются;

Ma_2 – околососковый кружок увеличен, вместе с соском образует конус, железы несколько выделяются;

Ma_3 – сосок и околососковый кружок сохраняют форму конуса, железы поднимаются на большом участке;

Ma_4 – женская стадия: сосок приподнят над околососковым кружком, железы принимают размеры и форму, свойственные взрослой женщине.

Степень полового созревания обозначают формулой, в которой фиксируются стадии развития всех указанных компонентов, например, Ax_3P_4 у мальчиков или $Ma_3Ax_2P_3$ у девочек и т. д. Возрастные нормативы развития вторичных половых признаков у детей приведены в таблице 1. У девочек, начиная с 11-летнего возраста, к формуле полового созревания добавляются данные о наличии (Me^+) или отсутствии (Me^-) менструаций (регул).

Наибольшее внимание следует обращать на развитие показателей Ma и P ; Ax – наиболее переменный и потому менее надёжный показатель.

Таблица 1

Возрастные нормативы развития вторичных половых признаков у детей

<i>Возраст, лет</i>	<i>Мальчик</i>	<i>Девочка</i>
10	Ax_0P_0	$Ma_0 Ax_0P_0$
11	Ax_0P_0	$Ma_0 Ax_0P_0$ или выраженность одного-двух показателей в степени 1
12	Ax_0P_0	$Ma_1Ax_1P_1$, $Ma_2Ax_2P_2$ или выраженность одного-двух показателей в степени 1 или 2. Отсутствие регул (Me^-)
13	Ax_0P_0 , Ax_1P_1 и выраженность одного показателя в степени 1, а другого 0	$Ma_2Ax_2P_2$, $Ma_3Ax_3P_3$ или выраженность одного-двух показателей в степени 2 или 3. Наличие или отсутствие регул
14	Ax_1P_1 , Ax_2P_2 и выраженность одного показателя в степени 1, а другого 2	$Ma_3Ax_3P_3$ или выраженность одного-двух показателей в степени 2. Наличие регул (Me^+)
15	Ax_3P_3 или выраженность одного из показателей в степени 1	$Ma_3Ax_3P_3$ или выраженность одного из показателей в степени 2. Наличие регул (Me^+)
16, 17	Ax_3P_3 , Ax_3P_4	$Ma_3Ax_3P_3$. Наличие регул (Me^+)

1.3. Методика определения физиометрических признаков

Жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ) измеряют с помощью водяного спирометра, состоящего из наружного и внутреннего цилиндров. На передней стенке внутреннего цилиндра нанесены деления, по которым ведётся отсчёт объёма выдыхаемого воздуха (в миллилитрах). На крышке наружного цилиндра имеется отверстие с резиновой пробкой, которую открывают в том случае, когда внутренний цилиндр необходимо опустить на дно наружного. В нижней части наружного цилиндра есть кран, на который надевают резиновую трубку с мундштуком на конце. Перед исследованием уровень воды должен соответствовать нулевой отметке («0»). Обследуемый делает максимальный вдох, задержав дыхание, плотно обхватывает ртом мундштук и выдыхает в трубку весь воздух. Измерение проводят два-три раза и учитывают лучший показатель. Помимо описанного прибора используют газовый спирометр, имеющий значительно меньшие размеры и отличающийся большей простотой и удобством в обращении.

Мышечную силу рук определяют ручным динамометром. Обследуемый старается максимально сжать пружину динамометра в вытянутой и отведённой под прямым углом в сторону руке. Учитывают максимальный результат (в килограммах). Для следующего определения стрелку прибора возвращают в нулевое положение.

Становую силу (силу разгибателей спины) измеряют с помощью станового динамометра. Обследуемый фиксирует ступнями ног прикреплённую к полу (или помещённую на полу) пластину

динамометра, наклоняется, берёт в руки находящуюся на уровне колен рукоятку прибора и, стараясь максимально разогнуться, тянет её вверх. Учитывают максимальный результат (в килограммах).

Частоту сердечных сокращений по пульсу подсчитывают в течение 1 минуты. При наличии нарушений ритма детей всегда направляют на консультацию к кардиологу.

Показатели максимального и минимального артериального давления измеряют аппаратом Рива-Роччи или тонометром (по методу Н. С. Короткова) на правой руке в положении сидя, после минутного отдыха. Манжету накладывают на середину обнажённого плеча на 1–2 см выше локтевого сгиба. Рука обследуемого должна быть удобно расположена на столе и повернута ладонью вверх. Момент появления тонов соответствует систолическому давлению, их исчезновение – диастолическому. Измеряют давление не менее 3 раз, фиксируя повторяющиеся параметры.

Измерять артериальное давление у школьников следует ежегодно, начиная с 7 лет. В медицинских кабинетах школ могут отсутствовать «возрастные» манжеты, что затрудняет выполнение данного исследования. Однако существуют специальные возрастные коррективы с учётом физического развития, позволяющие оценить уровень артериального давления у младших школьников при использовании стандартной манжеты. У детей 13 лет и старше (независимо от уровня физического развития) истинные цифры артериального давления можно получить при использовании стандартной манжеты.

2. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Физическое развитие оценивают на основании сопоставления индивидуальных показателей, характеризующих уровень развития ребёнка, с их средними значениями для данной возрастно-половой группы детей. Средние данные (региональные стандарты), отражающие степень развития детей и подростков, проживающих в аналогичных условиях, получают при массовом исследовании выборочной группы детей (не менее 100–150 чел.) одного возраста и пола, национальности и условий проживания. Полученные данные обрабатывают с применением разных способов статического анализа. Стандарты для оценки физического развития в виде оценочных таблиц должны периодически обновляться – через каждые 7–10 лет. Существует несколько методов оценки физического развития детей и подростков: индексов, центильный, сигмальных отклонений (профиль физического развития), регрессионный, комплексный с учётом биологического возраста.

Оценивать индивидуальные показатели (оценка физического развития) можно лишь после определения точного возраста ребёнка и принадлежности его к определённой возрастной группе.

Хронологический возраст – это период, прожитый ребёнком от рождения до момента обследования, имеющий чёткую возрастную границу – день, месяц, год.

Биологический возраст – совокупность морфофункциональных особенностей организма, зависящих от индивидуального темпа роста и развития.

Наиболее информативными показателями биологического возраста являются степень оссификации скелета, время прорезывания и смены зубов, появления вторичных половых признаков у подростков, начала менструаций у девочек, а также морфологические показатели физического развития (длина тела и её годовые прибавки). Ведущими показателями биологического развития в младшем возрасте является длина тела и число постоянных зубов. В среднем и старшем возрасте – характер годовых прибавок и степень выраженности вторичных половых признаков.

Определение точного возраста ребёнка

Возрастная группировка, применяемая в антропологических исследованиях, предусматривает определение возраста ребёнка с точностью до дней. Для этого необходимо из даты обследования вычесть дату рождения ребенка.

Пример. Девочка родилась **26 декабря 2011 г.**, а медицинский осмотр проведён **3 января 2018 г.** Определите возраст ребёнка на день осмотра.

Дата осмотра:	3 день	1 мес.	2018 г.
Дата рождения:	26 день	12 мес.	2011 г.
Точный возраст ребенка:	7 дней	Менее месяца	Полные 7 лет

При вычитании следует пользоваться общеизвестными математическими закономерностями. ***Точный возраст ребёнка составил 7 лет и 7 дней.***

Для определения точного возраста можно использовать таблицу 2. При использовании этой таблицы следует из года, когда

проводится обследование, вычешь год рождения ребёнка, а затем из полученного числа вычешь или прибавить (в зависимости от знака) число месяцев, указанное на пересечении горизонтального (месяц рождения) и вертикального (месяц обследования) столбцов.

Пример. Ребенок родился 07.10.2008, обследован 10.09.2018. Вычитая год рождения ребёнка из года его обследования, получают возраст 10 лет. На пересечении горизонтального (10 месяц) и вертикального (11 месяц) столбцов таблицы 2 находим цифру «-1». Значит, до 10 лет недостаёт 1 месяца. Следовательно, возраст ребёнка в момент обследования составил 9 лет 11 месяцев.

Таблица 2

Определение возраста ребёнка на момент обследования

Месяц рождения	Месяц обследования											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11
2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1
12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

Детей разных возрастов группируют по-разному. Для разработки и правильного использования стандартов и других оценочных таблиц необходимо соблюдать правила возрастной группировки.

Детей 1-го года жизни объединяют в группу с интервалом в 1 месяц. Так, к возрастной группе детей 1-го месяца относят детей в возрасте от 16 дней до 1 месяца 15 дней; возрастом 2 месяцев считают возраст от 1 месяца 16 дней до 2 месяцев 15 дней и далее до 1 года. Затем группируют по четвертям года:

- за 1 год 3 месяца считают возраст от 1 года 1 месяца 16 дней до 1 года 4 месяцев 15 дней;

- за 1 год 6 месяцев – от 1 года 4 месяцев 16 дней до 1 года 7 месяцев 15 дней.

К трёхлетним относят детей от 2 лет 10 месяцев 16 дней до 3 лет 5 месяцев 29 дней. После 3 лет (до 18 лет) группируют с интервалом в полгода, а затем в 1 год:

- 3 года – от 2 лет 10 месяцев 16 дней до 3 лет 2 месяцев 29 дней;

- 3 года 6 месяцев – от 3 лет 3 месяцев до 3 лет 8 месяцев 29 дней;

- 4 года – от 3 лет 9 месяцев до 4 лет 2 месяцев 29 дней;

- 4 года 6 месяцев – от 4 лет 3 месяцев до 4 лет 8 месяцев 29 дней;

- 5 лет – от 4 лет 9 месяцев до 5 лет 2 месяцев 29 дней;

- 5 лет 6 месяцев – от 5 лет 3 месяцев до 5 лет 8 месяцев 29 дней;

- 6 лет – от 5 лет 9 месяцев до 6 лет 2 месяцев 29 дней;

- 6 лет 6 месяцев – от 6 лет 3 месяцев до 6 лет 8 месяцев 29 дней;

- 7 лет – от 6 лет 9 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней;

- 8 лет – от 7 лет 6 месяцев до 8 лет 5 месяцев 29 дней;
- 9 лет – от 8 лет 6 месяцев до 9 лет 5 месяцев 29 дней;
- 10 лет – от 9 лет 6 месяцев до 10 лет 5 месяцев 29 дней;
- 11 лет – от 10 лет 6 месяцев до 11 лет 5 месяцев 29 дней;
- 12 лет – от 11 лет 6 месяцев до 12 лет 5 месяцев 29 дней;
- 13 лет – от 12 лет 6 месяцев до 13 лет 5 месяцев 29 дней;
- 14 лет – от 13 лет 6 месяцев до 14 лет 5 месяцев 29 дней;
- 15 лет – от 14 лет 6 месяцев до 15 лет 5 месяцев 29 дней;
- 16 лет – от 15 лет 6 месяцев до 16 лет 5 месяцев 29 дней;
- 17 лет – от 16 лет 6 месяцев до 17 лет 5 месяцев 29 дней;
- 18 лет – от 17 лет 6 месяцев до 18 лет 5 месяцев 29 дней.

3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

При индивидуальной оценке физического развития любым методом необходимо учитывать не только абсолютные величины основных соматометрических показателей, но и их динамику, а также развитие мускулатуры, жировотложение, степень полового созревания, показатели состояния здоровья и др. Только на основании анализа всех этих данных может быть дана правильная оценка физического развития растущего организма.

3.1. Центильный метод оценки физического развития детей и подростков

Сущность центильного метода оценки физического развития детей и подростков заключается в следующем. Все результаты измерений одного признака у большой группы детей одного пола и возраста располагают в восходящем порядке в виде упорядоченного

ряда. Этот ряд делят на сто интервалов. 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 3 % наблюдений данного ряда, 10-й центиль – 10 % наблюдений и т. д. Каждый из фиксированных центилей называют центильной вероятностью и обозначают в процентах. Между фиксированными центильными вероятностями образуется 8 промежутков, которые получили названия центильных интервалов:

центильная вероятность, %	3	10	25	50	75	90	97	
центильный интервал	1	2	3	4	5	6	7	8

Принадлежность изучаемых признаков к тому или иному центильному интервалу позволяет оценить их по следующей схеме:

- очень низкая оценка – 1
- низкая оценка – 2
- пониженная оценка – 3
- средняя оценка – 4, 5
- повышенная оценка – 6
- высокая оценка – 7
- очень высокая оценка – 8

В центильном методе величину наблюдаемого признака считают средней (типичной), если она находится в пределах 25–75-го центилей. Следовательно, за среднее значение признака принимают его величины, ограниченные 4-м и 5-м центильными интервалами. С первого по третий интервалы характеризуют снижение изучаемого

показателя, 6–8-й интервалы свидетельствуют об увеличении изучаемого показателя по сравнению с его средним значением.

При оценке физического развития данным методом используют одномерные центильные шкалы, которые были разработаны сотрудниками Горьковского государственного медицинского института по результатам углубленных медицинских осмотров здоровых школьников в 1970-х гг. Центильные шкалы составлены по 10 признакам, характеризующим морфофункциональное состояние организма:

- 1) длине тела;
- 2) массе тела;
- 3) окружности грудной клетки;
- 4) жировой складке живота;
- 5) жизненной ёмкости лёгких;
- 6) мышечной силе правой и левой кистей;
- 7) максимальному и минимальному артериальному давлению;
- 8) частоте сердечных сокращений.

В шкалах указаны максимальные и минимальные значения каждого из 10 признаков и диапазон колебаний по центильным интервалам. Шкалы позволяют детально охарактеризовать морфологический статус, определить гармоничность физического развития, оценить функциональное состояние организма, выявить детей, склонных к ожирению, и с изменением сосудистого тонуса.

Центильные шкалы разработаны для определённых возрастно-половых групп: для мальчиков и девочек школьного возраста от 7 до 17 лет. Индивидуальные показатели как обычно оценивают после

определения точного возраста ребёнка и его принадлежности к определённой возрастной группе.

После установления точного возраста школьника определяют положение каждого его показателя в одном из восьми центильных интервалов, пользуясь одномерными центильными шкалами, и дают им соответствующую оценку (табл. 3 и 4). Одномерные центильные шкалы рассчитаны для каждого показателя без учёта их взаимосвязи.

Оценка гармоничности физического развития. По центильным шкалам можно судить о гармоничности развития массы тела по отношению к его длине. Если значения рассматриваемых показателей оказываются в одном или соседних центильных интервалах, то физическое развитие оценивают как гармоничное. Если значения изучаемых показателей выходят за границы соседнего интервала, то физическое развитие ребёнка считают дисгармоничным. Если разница в оценке составляет более двух интервалов, то физическое развитие оценивается как резко дисгармоничное.

Оценка избыточного жираотложения. Оценивая гармоничность физического развития, следует учитывать, что основными компонентами, определяющими массу тела, являются костная, мышечная и жировая ткани. Для определения жировой массы необходимо оценить толщину жировой складки. Если её величина оценивается по шести центильным интервалам или более, это свидетельствует об избытке жировой ткани у ребёнка. При нормальной толщине жировой складки и общей большой массе тела её избыток обусловлен костно-мышечным компонентом.

Дифференцированный подход к оценке массы тела позволяет выявить детей с различной степенью ожирения.

Оценка жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы рук.

Отличные жизненная ёмкость лёгких и мышечная сила рук оцениваются не ниже, чем по 6-му центильному интервалу, хорошие – не ниже, чем по 4–5-му центильным интервалам, удовлетворительные – не ниже, чем по 2–3-му центильным интервалам, неудовлетворительные – по 1-му центильному интервалу. Высокие значения жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы рук всегда указывают на хороший уровень физической дееспособности школьника.

Таблица 3

Одномерные центильные шкалы для оценки морфофункционального развития мальчиков 13 лет

Показатель	Минимум– максимум	Центильный интервал							
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
Длина тела, см	136,0–177,0	138,0	138,5–143,0	143,5–148,0	148,5–153,0	153,5–160,0	160,5–163,0	163,5–166,5	168,5
Масса тела, кг	30,0 – 70,2	30,9	31,0–33,2	33,3–38,0	38,1–43,1	43,2–48,4	48,5–54,3	54,4–60,9	61,0
Окружность грудной клетки, см	61–90	64	64,5–65,0	65,5–68,0	68,5–71,0	71,5–75,0	75,5–79,0	79,5–82,0	82,5
Жировая складка живота, см	0,3–3,4	0,4	0,5	0,6	0,7–0,8	0,9–1,0	1,1–1,8	1,9–2,3	2,4
ЖЕЛ, мл	1100–3850	1696	1697–1921	1922–2108	2109–2303	2304–2668	2669–3015	3016–3320	3321
Мышечная сила кисти, кг:									
правой	16–44	20	21–22	23–25	26–28	29–31	32–35	36–39	40
левой	18–44	18	19–20	21–22	23–26	27–28	29–32	33–35	36
Частота сердечных сокращений, ударов/мин	54–112	60	61–69	76–76	77–80	81–88	89–93	94–99	100
Артериальное давление, мм рт. ст.:									
максимальное	70–128	86	87–90	91–98	99–100	101–110	111–118	119	120
минимальное	30–90	38	39–50	51–54	55–60	61–65	66–70	71–74	75

Одномерные центильные шкалы для оценки морфофункционального развития девочек 13 лет

Показатель	Минимум– максимум	Центильный интервал							
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
Длина тела, см	133,0–174,0	143,0	143,5–148,0	143,5	152,5–156,0	156,5–160,0	160,5–164,0	164,5–166,5	167,0
Масса тела, кг	27,9–71,5	32,3	32,4–36,8	36,9–40,0	40,1–45,3	45,4–50,4	50,5–57,0	57,1–63,1	63,2
Окружность грудной клетки, см	60,0–88,0	63,0	63,0	67,5–70,0	70,5–73,0	73,5–77,0	77,5–81,0	81,5–83,5	84,0
Жировая складка живота, см	0,4–4,1	0,5	0,6–0,7	0,8–0,9	1,0–1,4	1,5–2,0	2,1–2,5	2,6–2,9	3,0
ЖЕЛ, мл	1000–3600	1572	15773–1907	1908–2106	2107–2381	2382–2544	2545–2820	2821–3095	3096
Мышечная сила кисти, кг:									
правой	12–42	18	19–20	21–22	23–25	26–28	29–30	31–32	33
левой	14–35	16	17–18	19–20	21–22	23–26	27–28	29–30	31
Частота сердечных сокращений, ударов/мин	60–112	64	665–72	73–80	81–84	85–89	90–100	101–103	104
Артериальное давление, мм рт. ст.:									
максимальное	75–138	80	81–90	91–100	101–108	109–112	113–120	121–124	125
минимальное	35–80	40	41–50	51–55	56–60	61–69	70	71–77	78

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы. За средние показатели уровня артериального давления принимают его значения в диапазоне 4–5-го центильных интервалов при допустимых границах отклонений в пределах 3–6-го центильных интервалов. Если артериальное давление соответствует 7–8-му или 1–2-му центильным интервалам, то такой ребёнок нуждается в тщательном медицинском обследовании при постоянном контроле за динамикой давления.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) соответствует возрастной норме, если её показатели лежат в пределах 3–6-го центильных интервалов (лучше в 4–5-м). Если показатели пульса оказываются в диапазоне 7–8-го центильных интервалов, то это свидетельствует о тахикардии, а в диапазоне 1–2-го центильных интервалов – о брадикардии. Подобные случаи также требуют консультации специалистов и контроля за динамикой сердечных сокращений.

Оценив с помощью центильных шкал всю группу показателей, характеризующих физическое развитие, составляют развёрнутое заключение на каждого ребёнка.

3.2. Метод сигмальных отклонений с графическим изображением профиля физического развития

Метод предполагает графическое изображение основных показателей физического развития (длины, массы тела и окружности грудной клетки) после предварительного сравнения их со стандартными. В стандартах, разработанных с учётом возраста, пола, представлены средние арифметические значения (M) каждого из указанных выше признаков для детей г. Москвы, а также среднее квадратическое отклонение – допустимое отклонение от средних значений в сторону увеличения или уменьшения ($\pm\sigma$) (табл. 5).

Средние возрастные показатели роста, массы тела и окружности грудной клетки

Возраст (лет)	Рост (в см)		Масса тела (в кг)		Окружность грудной клетки (в см)	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
3	M 95,6	95	14,9	14,6	52,9	51,9
	σ 3,6	4,1	1,5	1,6	2	2,4
4	M 102,7	102,7	17	16,6	54,8	53,4
	σ 3,5	4,2	1,8	1,9	2,2	2,3
5	M 108,9	111,7	19,5	19,9	57	56,2
	σ 4,8	4,2	2,7	2,4	3	2,3
6	M 116,1	115,3	20,9	21,4	58,6	57,7
	σ 4,9	5,2	2,4	3,8	2,6	3,9
7	M 121,1	120,9	23,6	23,8	60,6	59,6
	σ 4,8	5,3	3,4	3,6	3,3	3,9
8	M 124,5	124,3	24,9	24,7	62,8	60,9
	σ 4,8	4,9	3,3	3,3	2,5	3,4
9	M 131,1	130,6	27,7	27,5	64,2	62,5
	σ 5,2	4,9	4,2	4,3	3,3	3,8
10	M 136,2	136,4	30,5	31,1	65,8	65,1
	σ 5,3	5,5	5,1	5,2	3,6	4,3
11	M 140,1	142,9	34,4	35,6	67,3	67,3
	σ 5,5	6,1	5,8	6,7	4,2	4,7
12	M 144,9	148,8	37,9	39,3	69,9	70,3
	σ 6,0	6,4	6,3	6,9	4,3	4,9
13	M 151,3	152,4	44,4	45,7	73,7	74,6
	σ 6,9	7,1	7,2	7,1	4,9	5,1
14	M 158,4	157,4	48,9	49,2	77,8	76,7
	σ 7,5	7	8,4	7,4	5,1	5,3
15	M 164,3	159,6	54,3	53,1	81,9	79,3
	σ 7,4	7,2	8,4	7,2	5,4	5,7
16	M 168,8	161,1	59,4	55,6	85,5	80,5
	σ 6,8	6,5	7,3	7,6	5,1	4,9
17	M 171,9	163	63,2	58,1	87,9	82,1
	σ 6,8	6,6	6,8	7,3	4,7	4,6
18	M 174,8	162,1	66,9	59,2	90,2	84,1
	σ 6,1	5,6	8	7,1	5,2	4,4
19	M 177,2	162,8	68,2	59,6	93,1	84,9
	σ 5,8	5,1	7,5	6,8	6,1	4,8

Физическое развитие оценивают в определённом порядке.

1. Каждый из индивидуальных признаков сравнивают со средней арифметической этого признака для данного возраста и находят фактическое отклонение от неё (со знаком «+», если

существует превышение по сравнению со стандартным значением, либо со знаком «-» в случае недостаточного развития признака).

2. Путём деления фактического отклонения на величину среднего квадратического отклонения (σ), находят сигмальное отклонение, которое показывает, на сколько сигм в большую или меньшую сторону отклоняются показатели исследуемого ребёнка от средних показателей, свойственных данному возрасту и полу.

3. Для построения профиля физического развития на равном расстоянии друг от друга проводят горизонтальные линии по числу оцениваемых признаков (рис. 3). Вертикальная линия в центре соответствует средним величинам (M) для возрастно-половой группы, к которой относится ребёнок. По обе стороны от неё проводят вертикальные линии, обозначающие величины средних квадратических отклонений с положительными значениями вправо ($+1\sigma$; $+2\sigma$; $+3\sigma$) и отрицательными влево (-1σ ; -2σ ; -3σ).

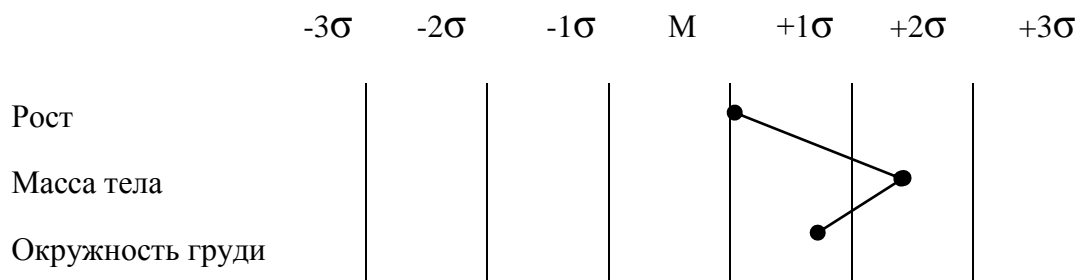


Рис. 3. Профиль физического развития.

Величины сигмальных отклонений отмечают точками на соответствующей признаку горизонтальной линии. Все точки соединяют прямыми. Полученный график (профиль физического развития) позволяет сделать заключение о физическом развитии ребёнка, величине отклонений от средних показателей и о

пропорциональности телосложения. Отклонение индивидуальных показателей от средних стандартных величин в пределах $M \pm \sigma$ указывает на среднее физическое развитие данного индивидуума. При развитии ниже среднего показатели находятся в пределах от -1σ до -2σ , при низком физическом развитии от -2σ до -3σ . При физическом развитии выше среднего индивидуальные показатели находятся в пределах от $+1\sigma$ до $+2\sigma$, при высоком – от $+2\sigma$ до $+3\sigma$. При этом решающим показателем для определения степени физического развития считается рост (длина тела), наименее подверженный внешним влияниям признак, характеризующий ростовые процессы детского организма.

Для суждения о гармоничности развития необходимо оценить взаиморасположение точек, соответствующих величине сигмальных отклонений по каждому признаку. Если они все укладываются в интервал одной сигмы, развитие считается гармоничным. В случае, если разброс признаков превышает одну сигму, развитие дисгармоничное. И, наконец, если один признак отличается от другого более чем на 2σ , такое развитие расценивается как резко дисгармоничное.

Недостатком метода сигмальных отклонений является отсутствие корреляционной зависимости между массой тела, ростом окружностью грудной клетки. Каждый показатель оценивается отдельно, вне связи с другими.

3.3. Оценка физического развития по шкалам регрессии

Метод оценки физического развития по шкале регрессии более совершенен, так как оценочные таблицы, составленные к шкале

регрессии, учитывают корреляционную зависимость между двумя антропометрическими признаками: длиной и массой тел, длиной тела и окружностью грудной клетки. Таблицы составляются на основании вариационно-статистической обработки данных измерений этих признаков у выборочной группы детей (не менее 100–150 человек) одного возраста и пола.

Основу оценочной таблицы составляет длина тела, представленная во всех вариантах (от минимального до максимального значения с интервалом в 1 см) с делением на пять групп: низкую, ниже средней, среднюю, выше средней и высокую (табл. 6). В настоящее время низкий вариант роста практически не встречается. Для каждого варианта длины тела вычислены средние значения (M) и частные сигмы ($+\sigma$) массы тела и окружности грудной клетки. Проводя индивидуальную оценку физического развития по оценочным таблицам, прежде всего, определяют, к какой группе относится рост ребёнка. Затем находят показатели массы тела окружности грудной клетки, соответствующие этому росту (с учётом допустимых сигмальных отклонений). Далее сопоставляют найденные величины с фактическими показателями массы тела и окружности грудной клетки ребёнка.

На практике в связи с наличием тесной прямой корреляционной зависимости между массой тела и окружностью грудной клетки допускается для оценки физического развития использовать только соотношение длины и массы тела. Пример такой оценки представлен в таблице 6.

Таблица 6

Шкала регрессии для оценки физического развития по росту детей 10 лет

Границы сигмальных отклонений	мальчики			девочки		
	рост, см	вес, кг	ОГК, см	рост, см	вес, кг	ОГК, см
Низкие от М-2σ и ниже	121	22,3	61,7	120	20,9	58,2
	122	22,9	61,9	121	21,5	58,5
	123	23,5	62,2	122	22,1	58,9
	124	24,1	62,4	123	22,7	59,2
Ниже средних от М-1σ до М-2σ	125	24,7	62,7	124	23,3	59,6
	126	25,3	62,9	125	23,9	59,9
	127	25,9	63,2	126	24,5	60,3
	128	26,5	63,4	127	25,1	60,6
	129	27,1	63,7	128	25,7	61,0
	130	27,6	63,9	129	26,3	61,3
	131	28,3	64,2	130	26,9	61,7
Средние от М-1σ от М+1σ	132	28,9	64,4	131	27,5	62,0
	133	29,5	64,6	132	28,1	62,4
	134	30,1	64,9	133	28,7	62,7
	135	30,7	65,1	134	29,3	63,1
	136	31,3	65,4	135	29,9	63,4
	137	31,9	65,6	136	30,5	63,8
	138	32,5	65,9	137	31,1	64,1
	139	33,1	66,1	138	31,7	64,5
	140	33,7	66,4	139	32,3	64,8
	141	34,3	66,6	140	32,9	65,2
	142	34,9	66,9	141	33,5	65,5
	143	35,5	67,2	142	34,1	65,9
	144	36,1	67,4	143	34,7	66,2
	145			144	35,3	66,6
	146			145	35,9	66,9
Выше средних от М+1σ до М+2σ	145	36,7	67,7	146	36,5	67,3
	146	37,3	67,9	147	37,1	67,6
	147	37,9	68,1	148	37,7	68,0
	148	38,5	68,4	149	38,3	68,3
	149	39,1	68,6	150	38,9	68,7
	150	39,7	68,9	151	39,5	69,0
Высокие от М+2σ и выше	151	40,3	69,1	152	40,1	69,4
	152	40,9	69,4	153	40,7	69,7
	153	41,5	69,6	154	41,3	70,1
	154	42,1	69,9	155	41,9	70,4
	155	42,7	70,1	156	42,5	70,8
	156	43,8	70,4	157	43,1	71,2
М	137,74	32,36	65,84	137,96	31,72	64,48
± σ	6,4			6,8		
R _{y/x}		0,59	0,24		0,56	0,34
± σ _R		3,64	3,60		3,92	3,72

Примечание. Детей с массой ниже данных границ должен наблюдать педиатр (дефицит массы). Детей с массой, превышающей границы (избыток массы), направляют к эндокринологу, так как возможно ожирение.

Детей с ростом ниже этих значений направляют к эндокринологу, так как возможна общая задержка физического развития.

Таблицы для индивидуальной оценки физического развития, составленные на основе региональных стандартов и общепринятого метода регрессионного анализа, устанавливают для конкретных вариантов длины тела (роста) в каждой возрастно-половой группе детей, где диапазон нормальных колебаний массы тела (от $M-1\sigma$ до $M+2\sigma$). При оценке физического развития, в соответствующей полу и возрасту ребёнка, находят его рост, затем строго по горизонтальной строке соответствующий данному росту диапазон «нормы» массы тела. В зависимости от того, попадает ли фактическое значение массы тела в данный диапазон, окажется ниже минимальной или выше максимальной границы, оценивается физическое развитие ребёнка.

Оценку «нормальное физическое развитие» получают дети и подростки с длиной тела ниже средней, средней и выше средней (эти варианты отражают генетическую вариабельность признака) и массой тела в пределах от $M-1\sigma$ до $M+2\sigma$. Остальные показатели длины тела и сочетания их с массой тела оцениваются как отклонения в физическом развитии. Их можно сгруппировать в шесть вариантов: «низкий рост», «высокий рост», «дефицит массы» I и II степени, избыток массы I и II степени.

3.4. Комплексная оценка физического развития

В практике оценки физического развития детей используется комплексный метод, учитывающий как морфофункциональное состояние организма, так и соответствие паспортного возраста ребёнка уровню биологического развития.

Метод позволяет выделить детей, имеющих соответствующее возрасту и гармоничное физическое развитие, а также детей с разными отклонениями в физическом развитии.

Для определения биологического возраста можно использовать разные показатели (морфологические, нейрофизиологические, гематологические, гормональные и др.), которые отражают зрелость систем организма. В практической деятельности педиатра наиболее пригодны и достаточно информативны морфологические критерии (длина тела, её годовые прибавки). Биологический возраст детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста можно определять по длине и массе тела и числу постоянных зубов.

Начиная с 10–11 лет у мальчиков и 9–10 лет у девочек, при определении биологического возраста необходимо учитывать степень полового созревания.

Оценка уровня биологической зрелости по срокам прорезывания постоянных зубов. Общее количество постоянных зубов подсчитывают на верхней и нижней челюстях. Суммарно учитывают зубы всех стадий прорезывания: от чёткого выступания режущего края зуба над десной до полностью сформировавшегося зуба. Возрастные нормативы дают представление о диапазоне наличия постоянных зубов ($M \pm \sigma$) детей, развитие которых

соответствует календарному возрасту (табл. 7). Детей с замедленным и ускоренным темпом прорезывания постоянных зубов направляют на консультацию к детскому эндокринологу.

Меньшее количество зубов (менее $M-1a$) свидетельствует о замедленном развитии, большее (более $M+1st$) – об ускоренном.

Таблица 7

Возрастные нормативы прорезывания постоянных зубов (шт.)

Возраст, лет	Мальчики	Девочки	Возраст, лет	Мальчики	Девочки
5,5	0–3	0–5	9,5	12–18	13–19
6,0	1–5	1–6	10,0	14–21	15–22
6,5	3–8	3–9	10,5	15–22	16–24
7,0	5–10	6–11	11,0	16–24	18–25
7,5	8–12	8–13	11,5	18–26	21–27
8,0	8–14	11–14	12,0	21–27	22–28
8,5	11–17	12–17	12,5	25–29	26–29
9,0	12–17	12–18			

Оценка уровня биологической зрелости по вторичным половым признакам. Возрастные нормативы развития вторичных половых признаков у детей приведены в табл. 1.

По возрастным нормативам устанавливают следующие варианты возрастного развития биологической зрелости:

1) развитие соответствует календарному возрасту (выраженность вторичных половых признаков соответствует возрастному нормативу);

2) развитие ускоренное (опережение по выраженности вторичных половых признаков составляет 1 год и более);

3) развитие замедленное (отставание по выраженности вторичных половых признаков составляет 1 год и более).

Детей с замедленным и ускоренным развитием направляют на консультацию к эндокринологу.

Выделены следующие **группы здоровья:**

I группа – здоровые с нормальными уровнями развития и функций;

II группа – здоровые, но имеющие функциональные и некоторые морфологические отклонения, а также сниженную сопротивляемость к острым и хроническим заболеваниям (часто болеющие дети, 4 раза в год и более);

III группа – дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии компенсации, с сохранёнными функциональными возможностями организма;

IV группа – дети больные хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации, со сниженными функциональными возможностями организма;

V группа – дети, больные хроническими заболеваниями в состоянии декомпенсации, со значительно сниженными функциональными возможностями организма. Как правило, дети данной группы – инвалиды, не посещают детские учреждения общего профиля.

3.5. Скрининг-тест для оценки физического развития

При массовых медицинских обследованиях детей школьного и дошкольного возраста всё чаще применяют массовые диагностические тесты «просева» – скрининг-тесты. Они позволяют выделить в детских коллективах из условно здорового контингента

группы детей и подростков, у которых наиболее вероятно возникновение отклонения со стороны той или иной системы.

Для выявления отклонений в физическом развитии детей и подростков используют скрининг-тест с центильными номограммами, разработанными на основе дентального метода. Скрининг-тест может применяться в практической деятельности педиатра при массовых медицинских осмотрах детей, когда необходимо быстро оценить физическое развитие лишь по двум ведущим морфологическим показателям: длине и массе тела.

Центильные номограммы представляют собой центильные показатели массы тела, рассчитанные на каждый сантиметр длины тела ребёнка (рис. 4). Центильные номограммы позволяют быстро и точно оценить самую существенную сторону развития – его гармоничность – и выявить детей с отклонениями в физическом развитии за счёт избытка или дефицита массы тела.

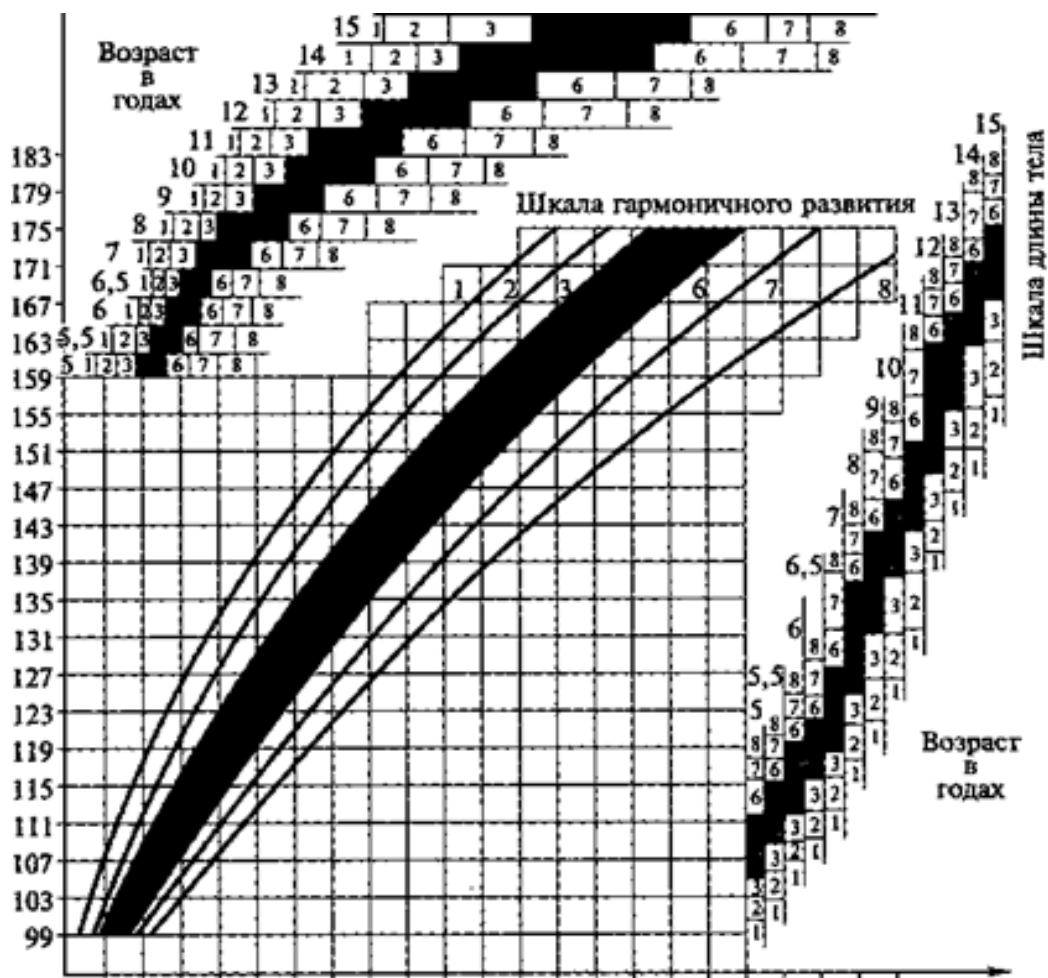


Рис. 4. Центильная номограмма для оценки гармоничности физического развития мальчиков 5–15 лет.

При оценке физического развития, его гармоничности на осях координат находят величины длины и массы тела. Из данных точек восстанавливаем перпендикуляры. Их пересечение в одном из центильных интервалов позволяет дать оценку гармоничности, то есть соразмерности развития массы тела и его длины. Четвертый-пятый интервалы характеризуют гармоничное физическое развитие, 2–3-й и 6–7-й – дисгармоничное, 1-й и 8-й – резко дисгармоничное за счёт дефицита или избытка массы тела.

Для оценки длины тела справа от номограммы нанесены в графическом изображении одномерные центильные шкалы длины тела. Оценив по центильным шкалам длину тела (для этого

необходимо спроецировать её на колонку «возраст в годах»), а по центильным номограммам – гармоничность развития, врач определяет группу физического развития.

С помощью скрининг-теста в детских коллективах можно выделить три группы детей:

1) дети с нормальным физическим развитием (длина тела в пределах 3–6-го центрального интервала, масса тела в пределах 4–5-го центиля);

2) дети, относящиеся к группе риска и имеющие дисгармоничное физическое развитие (массу тела, несоответствующую длине тела; дефицит или избыток массы тела), а также дети, имеющие низкие или высокие значения длины тела;

3) дети, имеющие отклонения в физическом развитии. Их можно разделить на несколько групп:

- очень низкая масса тела при любом росте;
- очень высокая масса тела при любом росте;
- очень низкий рост независимо от массы тела;
- очень высокий рост в сочетании с дефицитом или избытком массы тела.

Дети, отнесённые к группе риска, нуждаются в индивидуальном анализе причин выявленных отклонений и динамическом наблюдении педиатра. Дети, имеющие отклонения в физическом развитии, подлежат диспансерному наблюдению, дополнительному обследованию и направляются на консультацию к специалистам.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Что такое «физическое развитие»?
2. Какие факторы влияют на физическое развитие?
3. Какими методами исследуется физическое развитие?
4. Какие показатели можно отнести к соматоскопическим показателям?
5. С помощью каких методов оценивается индивидуальное физическое развитие?
6. Какие показатели биологического возраста детей используют при комплексной оценке физического развития?
7. Какие показатели являются главными при определении биологического возраста у старших школьников?
8. На сколько групп подразделяют детей и подростков по состоянию здоровья?
9. Как группируют по возрасту детей от 3 до 18 лет?
10. Какое количество детей одного возраста и пола необходимо обследовать для получения средних данных с целью создания региональных стандартов физического развития?
11. Каков основной недостаток оценки физического развития методом сигмальных отклонений?
12. С помощью каких приборов измеряют рост ребёнка?
13. Как определяют степень жировоголожения в подкожной клетчатке?
14. Какие группы детей можно выделить в детских коллективах с помощью скрининг-теста?

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

ЗАДАЧА 1

Индивидуальные показатели мальчика 13 лет следующие:

Показатель	Величина показателя	Центильный интервал
Длина тела	162 см	6
Масса тела	61,5 кг	8
Окружность грудной клетки	83 см	8
Жировая складка живота	2,5 см	8
Жизненная емкость легких	3000 мл	6
Мышечная сила кисти:		
правой	40 кг	8
левой	30 кг	6
Частота сердечных сокращений	90 уд/мин	6
Артериальное давление:	125/90 мм рт. ст.	8
максимальное		
минимальное		

Задание: оценить физическое развитие мальчика 13 лет.

ЗАДАЧА 2

Рассмотрим индивидуальные показатели девочки 13 лет.

Показатель	Величина показателя	Центильный интервал
Длина тела	154 см	4
Масса тела	46 кг	5
Окружность грудной клетки	73 см	4
Жировая складка живота	1 см	4
Жизненная емкость легких	2500 мл	5
Мышечная сила кисти:		
правой	26,5 кг	5
левой	22,0 кг	4
Частота сердечных сокращений	83 уд/мин	4
Артериальное давление:	110/60 мм рт. ст.	5/4
максимальное		
минимальное		

Задание: оценить физическое развитие девочки.

ЗАДАЧА 3

Оцените физическое развитие мальчика 10 лет методом сигмальных отклонений.

Признак	Индивидуальный показатель	Стандартный показатель		Величина фактического отклонения	Величина сигмального отклонения
		<i>M</i>	<i>a</i>		
Рост стоя, см	133,4	131,8	6,1	+1,6	+0,3
Масса тела, кг	31,4	28,1	2,4	+3,3	+1,4
Окружность груди, см	65,8	63,7	3,1	+2,1	+0,7

ЗАДАЧА 4

Перед поступлением в школу проведено медицинское обследование воспитанников подготовительной группы одного из детских дошкольных учреждений г. Москвы. Дата обследования – 26 апреля 2018 г.

Иванова Аня (дата рождения 23 декабря 2011 г.) имеет следующие соматометрические показатели: длина тела – 124 см; масса тела – 24,6 кг; окружность грудной клетки – 55 см. Мышечная сила правой и левой рук составляет 11 и 8 кг соответственно, жизненная ёмкость лёгких – 980 мл, частота сердечных сокращений – 100 уд/мин, величина максимального и минимального артериального давления – 90/55 мм рт. ст.

Задание: Определите точный возраст ребёнка и оцените уровень и гармоничность физического развития центильным методом.

ЗАДАЧА 5

Оценить физическое развитие мальчика 10 лет при помощи шкал регрессии: рост 140 см, вес 35 кг, окружность грудной клетки 67 см.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. ВОЗРАСТНАЯ ПЕРИОДИЗАЦИЯ БАЗИРУЕТСЯ НА
 - 1) неравномерности роста и развития
 - 2) акселерации роста и развития
 - 3) теории биологической надёжности функциональных систем и организма в целом

2. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ – ЭТО
 - 1) период от зачатия до момента рождения
 - 2) период от зачатия до момента обследования
 - 3) период, прожитый ребёнком от рождения до момента обследования
 - 4) совокупность морфо-функциональных свойств организма, зависящих от индивидуального темпа роста и развития

3. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ – ЭТО
 - 1) совокупность морфологических и функциональных показателей организма, характеризующих рост и развитие и определяющих запас физических сил и дееспособность
 - 2) совокупность морфологических признаков организма, определяющих силу, быстроту, ловкость и выносливость
 - 3) достигнутый уровень морфофункционального развития

4. ЧИСЛО ГРУПП, НА КОТОРОЕ ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ ДЕТСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
 - 1) 2
 - 2) 3
 - 3) 4
 - 4) 5
 - 5) 6

5. К I ГРУППЕ ЗДОРОВЬЯ ОТНОСЯТСЯ ДЕТИ
 - 1) здоровые, имеющие нормальное физическое и психическое развитие, не имеющие функциональных и морфологических отклонений
 - 2) имеющие некоторые функциональные и морфологические нарушения, перенёсшие инфекционные заболевания, дети с общей задержкой физического развития, часто или длительно болеющие респираторными заболеваниями

- 3) страдающие хроническими заболеваниями в стадии ремиссии с компенсированными функциональными возможностями; дети с физическими недостатками при условии компенсации соответствующих функций
- 4) страдающие хроническими заболеваниями с неполной компенсацией функциональных возможностей; с хроническими заболеваниями с ограниченными функциональными возможностями
- 5) страдающие тяжёлыми хроническими заболеваниями с выраженной декомпенсацией функциональных возможностей; дети инвалиды

6. К V ГРУППЕ ЗДОРОВЬЯ ОТНОСЯТСЯ ДЕТИ

- 1) здоровые, имеющие нормальное физическое и психическое развитие, не имеющие функциональных и морфологических отклонений
- 2) имеющие некоторые функциональные и морфологические нарушения, перенёвшие инфекционные заболевания, дети с общей задержкой физического развития, часто или длительно болеющие респираторными заболеваниями
- 3) страдающие хроническими заболеваниями в стадии ремиссии с компенсированными функциональными возможностями; дети с физическими недостатками при условии компенсации соответствующих функций
- 4) страдающие хроническими заболеваниями с неполной компенсацией функциональных возможностей; с хроническими заболеваниями с ограниченными функциональными возможностями
- 5) страдающие тяжёлыми хроническими заболеваниями с выраженной декомпенсацией функциональных возможностей; дети инвалиды

Выберите несколько правильных ответов.

7. К ЗАКОНОМЕРНОСТЯМ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ ОТНОСЯТСЯ
- 1) гетерохронность
 - 2) половой диморфизм
 - 3) акселерация роста и развития
 - 4) неравномерность темпа роста и развития
 - 5) увеличение удельных энергозатрат организма
 - 6) биологическая надёжность функциональных систем в целом
 - 7) обусловленность роста и развития наследственностью и средовыми факторами
8. К ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ВЛИЯЮЩИМ НА ИХ РОСТ И РАЗВИТИЕ, ОТНОСЯТСЯ
- 1) питание
 - 2) состав питьевой воды
 - 3) социальные условия жизни
 - 4) состояние атмосферного воздуха
9. ПЕРЕЧИСЛИТЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ
- 1) метод центилей
 - 2) по шкале регрессии
 - 3) комплексный метод
 - 4) метод сигмальных отклонений
10. К ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ОТНОСЯТСЯ
- 1) ЖЕЛ
 - 2) рост сидя
 - 3) становая сила
 - 4) мышечная сила рук

ОТВЕТЫ К СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

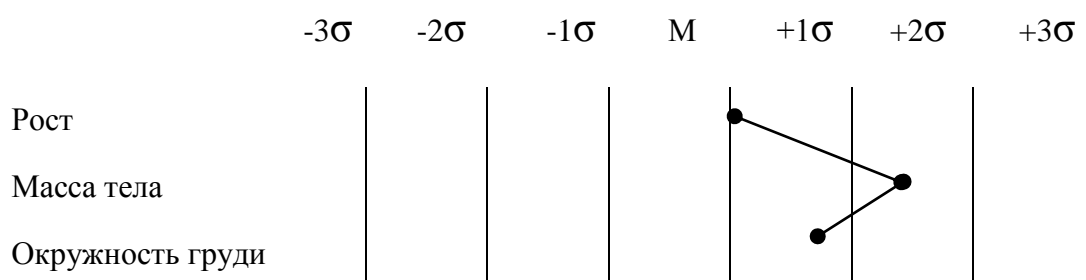
ЗАДАЧА 1

Мальчик имеет повышенный показатель длины тела, очень высокие значения массы тела и окружности грудной клетки. Физическое развитие дисгармонично за счёт избыточного жира отложения. Жизненная ёмкость лёгких и мышечная сила рук развиты отлично. Отмечено повышение максимального артериального давления, минимальное давление и частота сердечных сокращений в пределах возрастной нормы. Необходимо контролировать уровень давления, а также провести консультацию эндокринолога.

ЗАДАЧА 2

Физическое развитие девочки среднее, гармоничное. Жизненная ёмкость лёгких и мышечная сила рук развиты хорошо. Показатели гемодинамики (артериальное давление, частота пульса) находятся в пределах возрастной нормы.

ЗАДАЧА 3



Графическое изображение профиля физического развития.

При оценке полученного профиля следует отметить, что два из трёх оцениваемых признаков (длина тела и окружность груди) находятся в пределах средних величин (а масса тела в интервале «выше среднего» ($M+1\sigma - M+2\sigma$)).

Таким образом, физическое развитие ребёнка можно оценить как среднее, дисгармоничное, так как масса тела по отношению к длине тела (росту) и окружности груди увеличена, что может иметь место при избыточном питании и малой двигательной активности.

ЗАДАЧА 4

Для определения точного возраста необходимо из даты обследования вычесть дату рождения ребенка, используя общеизвестные математические закономерности или с помощью табл. 2. В первом случае точный возраст ребёнка составляет 6 лет 4 месяца и 3 дня. Следует из года обследования вычесть год рождения ребёнка, а затем из полученного числа вычесть или прибавить число месяцев, указанное на пересечении горизонтальной (месяц рождения) и вертикальной (месяц обследования) строк. В данном случае от 7 лет отнимают 8 месяцев и получают 6 лет 4 месяца. Таким образом, девочка должна быть отнесена к возрастной группе 6-летних детей (до 6 лет 5 месяцев 29 дней).

С помощью центильных шкал для оценки морфофункционального развития девочек 6 лет определяют положение каждого индивидуального показателя (длины и массы тела и др.) в одном из восьми центильных интервалов и дают им соответствующую оценку. Длина тела (8-й центильный интервал) очень высокая, масса тела (7-й центиль) высокая.

Физическое развитие в данном случае оценивается как очень высокое, гармоничное (показатели длины и массы тела находятся в соседних центильных интервалах). Показатели жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы левой руки оцениваются как хорошие (они

находятся в 4–5-м интервале), а правой руки как отличные (6-й центильный интервал), частота сердечных сокращений соответствует возрастной норме (5-й центильный интервал), величина артериального давления также соответствует средним возрастным показателям.

ЗАДАЧА 5

В таблице шкалы регрессии для оценки физического развития мальчиков 10 лет (табл. 6) находим, что показатель роста ребёнка соответствует среднему (не выходит за пределы $M \pm 1\sigma$). Чтобы определить соответствие показателей веса и окружности груди основному параметру – росту, необходима сигма регрессии (σ_R), которая указана в конце таблицы, под колонками, соответствующими весу и окружности грудной клетки.

В данном примере для веса σ_R равна 3,64. Росту 140 см соответствует вес 33,7 кг. Фактически же вес мальчика – 35 кг, он оказался выше стандартного ($35 - 33,7 \text{ кг} = 1,3 \text{ кг}$). Полученную разницу делят на частную сигму регрессии веса: $1,3 : 3,64 = 0,36$. Таким образом, вес мальчика лежит в пределах средних величин, т. е. в пределах $M \pm 1\sigma_R$.

Аналогично оценивается и окружность грудной клетки. Сигма регрессии составляет 3,6 см, росту 140 см соответствует показатель окружности грудной клетки $66,4 \text{ см} \pm 3,6 \text{ см}$, т. е. от 62,8 см до 70,0 см.

В данном примере длина окружность грудной клетки составила 67 см, т. е. находится выше указанных пределов: $67,0 - 66,4 = 0,6 \text{ см}$; далее $0,6 : 3,6 = 0,16 \sigma_R$.

Физическое развитие мальчика оценивается как среднее – средний рост и соответствующие ему показатели массы и окружности груди.

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

1 – 1	2 – 4	3 – 1	4 – 4	5 – 1
6 – 5	7 – 1, 2, 3, 4, 6, 7	8 – 1, 2, 3, 4	9 – 1, 2, 3, 4	10 – 1, 3, 4

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Большаков, А. М. Общая гигиена : учебник / А. М. Большаков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 432 с.
2. Григорьев А. И. Экология человека : учебник / ред. А. И. Григорьев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 240 с.
3. Мельниченко П. И. Гигиена : учебник / ред. П. И. Мельниченко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 656 с.

Дополнительная литература

1. Гигиена. Compendium [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Архангельский, П. И. Мельниченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – Режим доступа; <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970420423.html>.
2. Общая гигиена. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Кича, Н. А. Дрожжина, А. В. Фомина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434307.html>.

Информационные ресурсы:

1. Консультант студента: электронная библиотека медицинского вуза [Сайт]. – Режим доступа: www.studmedlib.ru.
2. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека [Сайт]. – Режим доступа: www.rospotrebnadzor.ru.

Учебное издание

Мануева Руслана Сократовна

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И
ПОДРОСТКОВ. ПОКАЗАТЕЛИ.
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ**

Учебное пособие