

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНЗДРАВА РОССИИ**

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
- НОВОКУЗНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ВРАЧЕЙ МИНЗДРАВА РОССИИ**

**УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Методические рекомендации

Кемерово – 2017

УДК 613.95/.96(075.9)

ББК 51.28я73

О 931

Оценка физического развития детей и подростков Кемеровской области:
Методические рекомендации. – Кемерово, 2017 – 44 с.

Разработаны:

ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России (д.м.н., проф. Е.В. Коськина, к.м.н.,
доцент Л.П.Почуева, к.м.н., доцент Л.В. Попкова, к.м.н., доцент О.П. Власова,
к.м.н., доцент Е.М. Ситникова);

НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (к.м.н., доцент
Н.В.Талешкина);

Управление Роспотребнадзора по Кемеровской области (Е.И. Окс,
О.А.Спинина); ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области»
(к.м.н., доцент Ю.С. Чухров, к.м.н. А.В. Бачина, к.м.н. Л.А. Глебова).

Утверждены: Руководителем Управления Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской
области, Главным государственным санитарным врачом Кемеровской области
Е.И. Оксом «08» июня 2017 г.

Вводятся впервые

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
1. Назначение и область применения.....	4
2. Нормативные и методические ссылки.....	4
3. Основные понятия, используемые в документе	5
4. Общие положения	6
5. Комплексная оценка состояния здоровья детей	10
6. Методика индивидуальной оценки физического развития методом сигмальных отклонений	12
7. Оценка физического развития по шкалам регрессии	14
8. Комплексный метод оценки физического развития (комплексная схема).....	17
9. Центильный метод оценки морфологических показателей детей и подростков:	21
10. Методика оценки физического развития коллектива.....	24
11. Разработка региональных стандартов физического развития детей и подростков 7-17 лет Кемеровской области.....	26
12. Показатели физического развития в системе социально-гигиенического мониторинга.....	27
13. Приложения	29



ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Методические рекомендации

1. Назначение и область применения

1.1. Целью настоящих методических рекомендаций является оптимизация и унификация сбора, гигиенической оценки и анализа показателей физического развития детей и подростков при проведении государственного санитарно-эпидемиологического надзора за состоянием здоровья детей и подростков и организацией медицинского обеспечения обучающихся в образовательных учреждениях, для обоснования объектовых, отраслевых, муниципальных и региональных программ профилактических мероприятий, установления причинно-следственных связей, проведения социально-гигиенического мониторинга за здоровьем обучающихся и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения.

1.2. Настоящие методические рекомендации предназначены для специалистов учреждений и организацией Роспотребнадзора, Федеральной службы государственной статистики, департамента охраны здоровья населения в субъекте РФ, работников НИИ, ВУЗов, медицинских работников образовательных организаций.

2. Нормативно-методические ссылки

2.1. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №52-ФЗ, ст.28.

2.2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. №1346н "О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них".

2.3. Приказ Министерства здравоохранения РФ и Министерства образования РФ N 186/272 от 30.06.92 "О совершенствовании системы медицинского обеспечения детей в образовательных учреждениях".

2.4. Постановление Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи». – М., 2001.

2.5. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье: Методические рекомендации. Утверждены ГК СЭН РФ 17.03.1996 № 01-19/31-17 /В.Р. Кучма, В.Н. Кардашенко, Н.Н. Суханова и др. - М., 1996. - 55 с.

2.6. Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье: Методические рекомендации / В.Р. Кучма, В.Н. Кардашенко, Н.Н. Суханова и др. – М., 1996. - 55 с.

2.7. «Инструкция по комплексной оценке состояния здоровья детей», утвержденная приказом Минздрава РФ № 621 от 30.12.2003 года.

2.8. Гигиена детей и подростков. Сборник нормативно-методических документов / Под редакцией член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН, 2013. – 379 с.

2.9. Колмыкова Е.В., Казачек Т.М., Марцияш А.А. Оценка физического развития в детском возрасте: Методические рекомендации. – Кемерово, 2014. – 41с.

2.10. Оценка физического развития детей и подростков (региональные нормативы): методические рекомендации. Утверждены решением Президиума Всероссийского Общества развития школьной и Университетской медицины и здоровья 14.02.2016 / Н.В. Тапешкина, Е.В. Коськина, Л.П. Почуева, О.П. Власова, С.А. Максимов. – Новокузнецк - Кемерово, 2016. – 56 с.

2.11. Региональные стандарты физического развития детей и подростков 7-18 лет Кемеровской области: методические рекомендации. Утверждены начальником Департаментом охраны здоровья населения Кемеровской области В.М.Шан-Син (07.07.2016) / Н.В. Тапешкина, Е.В. Коськина, Л.П. Почуева, О.П. Власова, С.А. Максимов.- Новокузнецк-Кемерово, ООО «Полиграфист», 2016. - 88 с.

3. Основные понятия, используемые в документе (термины и определения)

Биологический возраст – временная характеристика, отражающая темпы индивидуального роста, развития, созревания и старения организма. Существуют различные критерии для определения биологического возраста: костный возраст, или скелетная зрелость (определяется по возрастной дифференцировке костей скелета); зубной возраст, или зубная зрелость (определяется на основе числа и последовательности прорезавшихся зубов, как молочных, так и постоянных); половое развитие (определяется по времени появления, последовательности и степени развития вторичных половых признаков и наиболее часто используется как критерий биологического возраста при массовых обследованиях).

Развитие – качественные преобразования, связанные с процессами дифференцировки, формообразования.

Рост – процесс количественного увеличения размеров и массы тела. К основным закономерностям роста и развития относятся необратимость, постепенность, цикличность, гетерохрония, эндогенность, индивидуальное разнообразие.

Соматометрия – измерение длинников, диаметров, окружностей и массы тела.

Соматоскопия – оценка состояния опорно-двигательного аппарата, осанки, развития костного компонента, мускулатуры, состояния кожных покровов и слизистых оболочек глаз и полости рта, составление зубной формулы, определение степени жировоголожения и полового созревания.

Соматотип – индивидуальные особенности строения и функций организма.

Социально-гигиенический мониторинг – государственная система наблюдений за состоянием здоровья населения и среды обитания, их анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания.

Стандарты физического развития – нормативы для оценки физического развития ребенка и коллектива с учетом региональных и временных особенностей развития популяции.

Тотальные размеры тела (размерные признаки) – основные антропометрические показатели (длина, масса, окружность грудной клетки), характеризующие процессы роста и развития человека, а также индивидуальные и групповые различия разных этно-территориальных и возрастно-половых контингентов.

Физиометрия – измерение функциональных показателей (спирометрия – жизненная емкость легких, динамометрия – мышечная сила рук).

Физическое развитие ребенка – комплекс морфофункциональных свойств, характеризующих возраст достигнутого биологического развития и физическую дееспособность (работоспособность) детского организма.

4. Общие положения

4.1. Физическое развитие, характеризующее процесс роста и созревания, является одним из основных показателей состояния здоровья растущего организма и детской популяции в целом. Научными исследованиями последних лет доказано, что отклонения в физическом развитии детей с высокой степенью достоверности связаны с наличием у детей функциональных нарушений и хронических заболеваний по нескольким классам заболеваний.

При ускоренном темпе развития у детей часто наблюдается снижение физической работоспособности, склонность к аллергическим заболеваниям, гипертрофия миндалин, гипертонические реакции. Отставание биологического возраста у детей обычно сочетается со сниженными антропометрическими показателями, частыми отклонениями со стороны опорно-двигательного аппарата, нервной и сердечнососудистой систем. Отклонение в физическом развитии ребенка может служить индикатором нарушений в состоянии здоровья и свидетельствовать о необходимости оказания консультативной и диагностической помощи.

4.2. Подчиняясь общебиологическим закономерностям, физическое развитие зависит от состояния среды обитания и используется гигиенической наукой как показатель санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Физическое развитие детского населения наиболее часто изучается при установлении причинно-следственных связей между состоянием здоровья и социальными условиями, условиями воспитания и обучения, организации досуга и отдыха, трудовой деятельности детей и подростков и другими факторами среды обитания. Результаты и показатели оценки физического развития обучающихся в динамике лет служат базой для мониторинга за состоянием здоровья детской популяции на региональном уровне.

4.3. Подходы к оценке физического развития детей и подростков постоянно совершенствуются и развиваются исходя из целей и задач исследований, обмена опытом и использования рекомендаций различных международных медицинских организаций.

4.4. Несмотря на стандартизацию исследований физического развития, многие годы в публикациях ведущих медицинских изданий проводится дискуссия о преимуществах различных методик оценки физического развития. Корректные методики оценки физического развития необходимы: при управлении санитарно-эпидемиологическим благополучием детского населения; при мониторинге состояния здоровья детского населения; при динамическом медицинском наблюдении за ростом и развитием ребенка; при проведении профилактических осмотров; при выполнении профилактической и оздоровительной работы в образовательных учреждениях.

4.5. Подходы к оценке физического развития, широко известные в литературе и используемые в медицинской практике сводятся к использованию следующих методик.

4.5.1. Комплексной оценки физического развития:

- Региональные модифицированные шкалы регрессии массы тела по длине тела.
- Комплексная схема (Оценка физического развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье: Методические рекомендации. Утверждены ГК СЭН РФ 17.03.1996 № 01-19/31-17 / В.Р. Кучма, В.Н. Кардашенко, Н.Н. Суханова и др. - М., 1996. - 55 с.).

4.5.2. Методик скрининг-оценки физического развития:

- Центильные межгрупповые оценочные таблицы (Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет: Методические указания. Утверждены Министерством здравоохранения СССР 05.04.1990 № 12-22/6-121. - М., 1990. - 35 с.).
- Индекс массы тела (BMI)
- Z-score оценка (Программный продукт ANTHRO 1.01, 1990).
- Центильные таблицы

4.6. Существенными моментами различия конкретных методик оценки являются (Кучма В.Р.2008):

- использования различного набора показателей физического развития,
- показатели физического развития оцениваются с учетом их взаимосвязи или же нет,
- показатели физического развития оцениваются с учетом возраста и пола или же нет,
- стандарты физического развития учитывают особенности статистического распределения показателей или же нет,
- стандарты физического развития учитывают региональные и другие факторы или же нет,
- в результате применения методики дается комплексное заключение, включающее информацию по дальнейшему медицинскому обслуживанию конкретного ребенка или же нет,
- заключение о физическом развитии дается в различной терминологии,
- методики имеют различную степень сложности и трудоемкости,
- для большинства методик оценки показателей физического развития отсутствуют четкие критерии их использования (для научных целей, для оценки физического развития детских коллективов, для оценки физического развития ребенка и т.д.).

4.7. В системе медицинской профилактики методика оценки физического развития должна максимально учитывать влияние на процессы роста и развития детей комплекса социальных и биологических факторов. Методика, учитывающая влияние большего числа факторов, обладает большей информативностью для принятия управленческих решений.

4.8. Исследование физического развития проводят одновременно с изучением состояния здоровья во время медицинских осмотров, проводимых в учреждениях для детей и подростков. Физическое развитие детей изучается индивидуализирующим (продольные наблюдения) и генерализирующим методом (поперечные наблюдения) по унифицированной антропометрической методике с использованием стандартного инструментария. Оценке подлежат следующие показатели физического развития: соматометрические (длина и масса тела, окружность грудной клетки), физиометрические (мышечная сила кистей рук, жизненная емкость легких) и соматоскопические показатели (оценка степени полового созревания, количество постоянных зубов).

4.9. В настоящее время в «Научном центре здоровья детей» Министерства здравоохранения РФ сформулированы теоретические основы универсальной методики оценки физического развития детей и подростков, используемой при организации профилактических осмотров:

4.9.1. Методика оценки физического развития должна быть комплексной.

4.9.2. Оценку физического развития необходимо начинать с оценки уровня биологического развития, играющего важнейшую роль в сенситивных возрастных группах детей и подростков. Обязательно проводить оценку гармоничности физического развития ребенка.

4.9.3. Оценку массы тела необходимо дополнить степенью дефицита или избытка массы тела.

4.9.4. Важное значение имеет выявление оценок «низкая длина тела» и «высокая длина тела», «избыток массы тела», «ожирение», поскольку данные отклонения в физическом развитии ребенка требуют консультации эндокринолога.

4.10. Важнейшим элементом мониторинга состояния здоровья подрастающего поколения является наблюдение за ростом и развитием, оценка динамики и темпа физического развития детей и подростков при проведении профилактических осмотров на основе возрастных региональных стандартов (оценочных таблиц). Оптимизация профилактических осмотров детей возможна при использовании современной нормативной базы, в частности — разработанных региональных стандартов физического развития, отражающих разнообразие этнического состава населения, различия в климатогеографических, социально-экономических условиях проживания, особенностях уклада и образа жизни.

4.11. Для разработки региональных стандартов физического развития необходимо соблюдать следующие условия:

- численность группы должна быть не менее 100 человек каждой возрастно-половой группы;
- здоровые дети 1-ой группы здоровья;

- проживающие в одинаковых климато-географических и социально-экономических условиях (длительность проживания на территории не менее 5 лет);
- этническая однородность (исключение малых коренных народностей, эмигрантов).

4.12. Применение региональных стандартов физического развития целесообразно для:

- оценки состояния здоровья детского населения или отдельных коллективов;
- изучения влияния окружающей среды;
- изучения влияния учебной, трудовой, спортивной деятельности;
- оценки эффективности реализации профилактических мероприятий.

4.13. Научные исследования, проведенные в последнее десятилетие, позволили установить, что в системе медицинской профилактики для оценки физического развития детских коллективов информативным является использование региональных модифицированных шкал регрессии, комплексной схемы и центильных таблиц, т.е. методик, в которых применяют региональные нормативы.

5. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

5.1. Антропометрические и соматоскопические исследования входят в состав обязательных при проведении профилактических осмотров обучающихся. Результаты оценки физического развития школьников используются при комплексной оценке состояния здоровья детей, в т.ч. при мониторинге состояния здоровья детского населения; при динамическом медицинском наблюдении за ростом и развитием ребенка; при проведении профилактических осмотров; при выполнении профилактической и оздоровительной работы в образовательных учреждениях.

5.2. Периодические медицинские наблюдения (периодические ежегодные медицинские осмотры) за состоянием здоровья детей и подростков позволяют установить общие закономерности развития, формирования их здоровья.

Комплексная оценка состояния здоровья детей проводится в соответствии с «Инструкцией по комплексной оценке состояния здоровья детей», утвержденной приказом Минздрава РФ № 621 от 30.12.2003 года.

По определению ВОЗ, здоровье – это состояние полного телесного, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и повреждений. Однако такое определение здоровья не полностью отражает функциональное состояние растущего организма, не учитывает степень приспособленности организма к определенным условиям биологической и социальной среды.

Более полное определение понятия «здоровье» дает известный педиатр академик РАМН Ю.Е. Вельтищев: *«Здоровье – это состояние жизнедеятельности, соответствующее биологическому возрасту ребенка, гармоничного единства физических и интеллектуальных характеристик, формирования адаптационных и компенсаторных реакций в процессе роста».*

5.3. Комплексная оценка состояния здоровья детей дается на основании учета всех результатов медицинского обследования, проводимого в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. №1346н «О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них».

5.4. На основании результатов профилактического осмотра врач, ответственный за проведение профилактического осмотра, определяет:

1) группу состояния здоровья несовершеннолетнего в соответствии с Правилами комплексной оценки состояния здоровья несовершеннолетних;

2) медицинскую группу для занятий физической культурой в соответствии с Правилами определения медицинских групп для занятий несовершеннолетними физической культурой.

5.5. *Правила комплексной оценки состояния здоровья несовершеннолетних:*

5.5.1. Комплексная оценка состояния здоровья несовершеннолетних осуществляется на основании следующих **критериев:**

а) наличие или отсутствие функциональных нарушений и (или) хронических заболеваний (состояний) с учетом клинического варианта и фазы течения патологического процесса;

б) уровень функционального состояния основных систем организма;

в) степень сопротивляемости организма неблагоприятным внешним воздействиям;

г) уровень достигнутого развития и степень его гармоничности.

5.5.2. В зависимости от состояния здоровья несовершеннолетние относятся к следующим **группам:**

а) **I группа состояния здоровья** – *здоровые несовершеннолетние*, имеющие нормальное физическое и психическое развитие, не имеющие анатомических дефектов, функциональных и морфофункциональных нарушений;

б) **II группа состояния здоровья** – несовершеннолетние:

- у которых отсутствуют хронические заболевания (состояния), но имеются некоторые функциональные и морфофункциональные нарушения;

- реконвалесценты, особенно перенесшие инфекционные заболевания тяжелой и средней степени тяжести;

- с общей задержкой физического развития в отсутствие заболеваний эндокринной системы (низкий рост, отставание по уровню биологического развития), с дефицитом массы тела или избыточной массой тела;

- часто и (или) длительно болеющие острыми респираторными заболеваниями;

- с физическими недостатками, последствиями травм или операций при сохранности функций органов и систем организма (Приложение 1);

в) **III группа состояния здоровья** – несовершеннолетние:

- страдающие хроническими заболеваниями (состояниями) в стадии клинической ремиссии, с редкими обострениями, с сохраненными или компенсированными функциями органов и систем организма, при отсутствии осложнений основного заболевания (состояния);

- с физическими недостатками, последствиями травм и операций при условии компенсации функций органов и систем организма, степень, которой не ограничивает возможность обучения или труда;

г) **IV группа состояния здоровья** – несовершеннолетние:

- страдающие хроническими заболеваниями (состояниями) в активной стадии и стадии нестойкой клинической ремиссии с частыми обострениями, с сохраненными или компенсированными функциями органов и систем организма либо неполной компенсацией функций;

- с хроническими заболеваниями (состояниями) в стадии ремиссии, с нарушениями функций органов и систем организма, требующими назначения поддерживающего лечения;

- с физическими недостатками, последствиями травм и операций с неполной компенсацией функций органов и систем организма, повлекшими ограничения возможности обучения или труда;

д) **V группа состояния здоровья** – несовершеннолетние:

- страдающие тяжелыми хроническими заболеваниями (состояниями) с редкими клиническими ремиссиями, частыми обострениями, непрерывно рецидивирующим течением, выраженной декомпенсацией функций органов и систем организма, наличием осложнений и требующими назначения постоянного лечения;

- с физическими недостатками, последствиями травм и операций с выраженным нарушением функций органов и систем организма и значительным ограничением возможности обучения или труда;

- дети-инвалиды.

5.5.3. Комплексная оценка состояния здоровья каждого ребенка или подростка с отнесением к одной из «групп здоровья» дается обязательно с учетом всех перечисленных критериев.

5.5.4. Отнесение ребенка или подростка ко II или III группе здоровья необходимо проводить в зависимости от степени выраженного патологического процесса с учетом функциональных возможностей организма.

6. МЕТОДИКА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОМ СИГМАЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

6.1. Метод сигмальных отклонений является наиболее простым, позволяет определить уровень и пропорциональность физического развития ребенка. Показатели физического развития индивидуума сравнивают со средними арифметическими соответствующих возрастно-половых групп, взятыми из таблицы региональных стандартов (Приложение 2). Разницу с соответствующим знаком (+ или –) делят на среднее квадратическое отклонение (σ), получая так называемое сигмальное отклонение, показывающее на какую долю сигмы или на сколько сигм индивидуальный показатель отличается от средней арифметической этого признака данной возрастно-половой группы. Последовательно определяют сигмальные отклонения для роста, веса, окружности груди. По величине сигмальных отклонений судят о степени физического развития.

6.1.1. Величина сигмального отклонения определяется по формуле:

$$V_{отк.} = M/\sigma, \quad \text{где:}$$

$V_{отк.}$ – величина сигмального отклонения признака;

M – средняя арифметическая признака для данной возрастно-половой группы;

σ – среднее квадратическое отклонение.

Если индивидуальные значения отличаются от возрастных стандартов (M) не более чем на одну сигму в ту или другую сторону, то физическое развитие соответствует среднему уровню.

6.1.2. В зависимости от размеров сигмальных отклонений выделяют 5 групп (уровней) физического развития (табл. 1).

Таблица 1

Группы физического развития (уровни)		Сигмальные отклонения
I	Среднее развитие	от $M - 1\sigma$ до $M + 1\sigma$
II	Выше среднего	от $M + 1\sigma$ до $M + 2\sigma$
III	Высокое	от $M + 2\sigma$ до $M + 3\sigma$
IV	Ниже среднего	от $M - 1\sigma$ до $M - 2\sigma$
V	Низкое	от $M - 2\sigma$ до $M - 3\sigma$

Ниже приводятся примеры оценки физического развития:

Пример 1. Средний рост мальчиков 10-летнего возраста равен 139,3 см, среднее квадратическое отклонение – 5,8 см, тогда школьник этого возраста, имеющий рост 145 см, получит оценку роста в долях сигмы, равную $(145 - 139,3):5,8 = 0,98$.

Рост школьника находится в пределах $M + 1\sigma$ и оценивается как средний, нормальный рост, так как $139,3 \pm 5,8$ см (т.е. $M \pm 1\sigma$) или от 133,5 до 145,1 см будут находиться средние размеры признака.

Пример 2. Средний рост девочек 12-летнего возраста равен 151,1 см, среднее квадратическое отклонение – 7,6 см, тогда школьница этого возраста, имеющая рост 145 см, получит оценку роста в долях сигмы, равную $(151,1 - 145):7,6 = 0,80$, т.е. рост школьницы находится в пределах $M + 1\sigma$ и оценивается как средний, нормальный рост.

6.1.3. Итоговые данные, получаемые по каждому признаку физического развития, в сигмальном выражении могут быть наглядно представлены в виде так называемого антропометрического профиля (рис. 1), который выполняется графически и показывает отличия телосложения данного ребенка от других лиц.

6.1.3.1. Для построения профиля физического развития проводят на равном расстоянии друг от друга горизонтальные линии по числу оцениваемых признаков. Чаще всего используют 3 основных показателя: рост, вес, окружность груди. Посередине этих линий проводят среднюю вертикальную, соответствующую M данных показателей. По правую сторону от этой средней линии на равном расстоянии наносят границы отклонений в пределах $+1\sigma$, $+2\sigma$,

+3σ, а по левую – соответственно – 1σ, – 2σ, – 3σ. По этим границам также проводят вертикальные линии.

6.1.3.2. Величину сигмальных отклонений каждого признака откладывают точкой на соответствующей горизонтальной линии, затем последовательно соединяют эти точки. При оценке физического развития исходят из расположения профиля. Кроме уровня физического развития, с помощью антропометрического профиля определяют пропорциональность развития. При пропорциональном развитии точки, обозначающие сигмальные отклонения отдельных признаков, лежат на одной вертикали или удалены друг от друга не более чем на 1 сигму.

Пример 3. Девочка 9 лет имеет рост 131 см, вес – 28 кг, окружность груди – 64 см.

Для определения уровня физического развития девочки по таблице стандартов в Приложении 2 находят среднюю арифметическую и среднее квадратическое отклонение роста, веса и окружности груди для девочек 9 лет.

По этим данным составляют таблицу расчета сигмальных отклонений (таблица 2).

Таблица 2

Таблица расчета сигмальных отклонений

Признак	Показатели обследуемого	М	σ	Разница между М и показателем m обследуемого	Величина сигмальных отклонений
Рост (см)	131	133	6,4	-2	-0,3
Вес (кг)	28	29,4	5,8	-1,4	-0,24
Окружность гр.клет. (см)	64	63	5,5	+1	+0,18

Путем 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 ребенка от средних показателей, свойственных данному возрасту и полу.

По величине сигмальных отклонений основных признаков строится график – антропометрический профиль физического развития.

Размеры Показатели	-3 σ	-2σ	-1σ М +1σ	+2σ	+3σ
	Низкие	Ниже средних	Средние	Выше средних	Высокие
Рост стоя					
Масса тела					
ОГК					

Рис 1. Антропометрический профиль физического развития девочки

Закключение: физическое развитие девочки оценивается как среднее и пропорциональное.

6.1.4. Недостатком метода оценки физического развития путем определения сигмальных отклонений и построения антропометрического профиля является то, что каждый признак физического развития оценивается изолированно, вне корреляционной связи с другими.

6.1.5. Региональные стандартизированные показатели физического развития детей и подростков в возрасте 7-18 лет Кемеровской области представлены в региональных стандартах 2016 года.

7. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПО ШКАЛАМ РЕГРЕССИИ

7.1. Методика оценки по шкалам регрессии.

7.1.1. Оценка физического развития по шкалам регрессии проводится с использованием оценочных таблиц, которые учитывают корреляционную зависимость между длиной и массой тела. Метод позволяет дать обоснованную оценку физического развития взаимосвязанных признаков.

7.1.2. Ведущим показателем оценки выступает рост. В оценочной таблице шкал регрессии находят величину роста и определяют его класс. Оценка массы и ОГК проводится в соответствии с величиной роста, т. е. физическое развитие определяется в совокупности по всем показателям. Для этого от величины фактического развития признака отнимают его стандартное значение и делят на сигму регрессии (s_R) для каждого исследуемого признака.

7.1.3. Оцениваем **гармоничность** физического развития при фактическом росте ребёнка:

- *гармоничное*, если индивидуальные показатели находятся в пределах $M \pm 1s_R$ до $M + 2s_R$ для модифицированных шкал регрессии;

- *дисгармоничное*, если индивидуальные показатели находятся в пределах от $M - 1,1s_R$ до $M - 2s_R$ или от $M + 1,1s_R$ до $M + 2s_R$ за счет повышенного жираотложения;

- *резко дисгармоничное*, если индивидуальные показатели находятся в пределах от $M - 2,1s_R$ и ниже или от $M + 2,1s_R$ и выше за счет повышенного жираотложения.

7.2. Алгоритм обработки данных для разработки региональных модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела.

7.2.1. Для разработки региональных модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела необходимо:

7.2.1.1. Сформировать компьютерную базу данных и провести статистическую обработку.

Статистическая обработка проводится с использованием пакета статистического анализа Statistica 6.0 или более поздней версии (StatSoft, США). Рассчитываются средние арифметические величины (Mean, M), квадратические ошибки средних (Std. err. of mean, m), средние квадратические отклонения (Std.

dev., σ) показателей физического развития. Изучаются корреляционные связи количественных показателей физического развития с непрерывной изменчивостью. Используется линейная корреляция Пирсона, теснота связей показателей описывается коэффициентом корреляции R .

7.2.1.2. Провести статистическую разработку нормативов физического развития для каждой возрастно-половой группы детей и подростков, выполнив следующие требования:

- наполняемость каждой группы должна составлять не менее 100 детей;
- выборка формируется с учетом региональных, этно-территориальных особенностей детского населения, состояния здоровья.

7.2.2. В качестве нормативов наиболее информативными будут служить региональные модифицированные шкалы регрессии массы тела по длине тела, которые разрабатываются методом регрессионного анализа и показывают изменения массы тела при изменении длины тела на единицу. Основными показателями физического развития для региональных модифицированных шкал регрессии служат тотальные размерные признаки – длина и масса тела, в связи с тем, что показатель окружности грудной клетки имеет статистически значимые корреляционные связи с показателем массы тела, для снижения трудоемкости он не включен в шкалы регрессии. Такой принцип разработки нормативов полностью отвечает требованиям ВОЗ для массовых исследований. Экспертная оценка возможностей шкал регрессии показала их высокую чувствительность и специфичность при выявлении того или другого отклонения в физическом развитии, легкую восприимчивость и результативность при выполнении работы медицинским персоналом.

7.2.3. Разработка шкал регрессии начинается с расчета коэффициента корреляции ($r_{x/y}$) между длиной и массой тела.

Далее следует расчет коэффициента регрессии ($R_{x/y}$) массы тела по длине тела.

$$R_{x/y} = r_{x/y} \sigma_y / \sigma_x ,$$

где σ_y – сигма массы тела,

σ_x – сигма длины тела

Затем рассчитывают частную сигму массы тела σ_R .

$$\sigma_R = \sigma_y \sqrt{1 - (r_{x/y})^2}$$

7.2.4. Шкалы регрессии строятся с расширением в сторону повышения значений «нормы» массы тела ($M + 2\sigma_R$), что позволяет учесть разные типы конституции. 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; *диапазон нормальных колебаний массы тела (от $M - 1\sigma$ до $M + 2\sigma$).*

7.3. Алгоритм оценки физического развития по региональным модифицированным шкалам регрессии массы тела по длине тела.

7.3.1. При оценке физического развития в соответствующей полу и возрасту ребенка таблице 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 его границы, оценивается физическое развитие ребенка. *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 $M - \sigma$ – до $M + 2 \sigma$.

7.3.2. 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.

7.3.3. Далее оценивается гармоничность физического развития ребенка (Приложение 3). Региональные возрастно-половые нормативы включают диапазон нормальных колебаний массы тела с учетом типа телосложения для конкретных вариантов длины тела.

Варианты оценки гармоничности физического развития:

- *Гармоничное (нормальное) физическое развитие (Г(Н)ФР)* – масса тела в пределах от $M - 1\sigma R$ до $M + 2\sigma R$ относительно длины тела.
- *Дисгармоничное физическое развитие за счет дефицита массы тела (ДМТ)* – масса тела ниже $M - 1,1\sigma R$ относительно длины тела.
- *Дисгармоничное физическое развитие за счет избытка массы тела (ИМТ)* – масса тела выше $M + 2,1\sigma R$ относительно длины тела.
- *Дисгармоничное физическое развитие за счет низкой длины тела (НДТ)* – при длине тела меньше минимальных значений, указанных в таблице (при $M \leq M - 2,1\sigma$).
- *Дисгармоничное физическое развитие за счет высокой длины тела (ВДТ)* – длина тела больше максимальных значений, указанных в таблице (при $M \geq M + 2,1\sigma$).

7.3.4. Оценка физического развития ребёнка проводится путём сравнения его показателей с региональными возрастно-половыми нормативами для Кемеровской области (Приложение 3), разрабатываемыми на основании наиболее информативных модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела.

7.3.5. Ниже приводится *Пример оценки:*

Мальчик 11 лет имеет рост 140 см, массу тела 30 кг, окружность грудной клетки 68,4 см (соответствует средним показателям). По оценочной таблице (12) для мальчика 11 лет определяем, что его рост относится к группе средних величин.

В следующей графе находим среднее значение массы тела, соответствующей росту 140 см (от 28,4-37,8 кг), значит – 33,1 кг, таким образом, масса тела мальчика меньше стандартной на 3,1 кг ($30,0 - 33,1 = - 3,1$). Эту разницу делим на частную сигму массы тела (6,6) и получаем отклонение, выраженное в долях

частной сигмы: $-3,1/6,6 = -0,46$. Масса тела ниже стандартных величин на 0,46, то есть находится в пределах средних. Рост 140 см и вес относятся к средним величинам, физическое развитие мальчика может быть оценено как гармоничное.

8. КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (комплексная схема)

8.1. Комплексный метод оценки физического развития (комплексная схема оценки), позволяющий определить уровень биологического развития индивидуума и степень гармоничности его морфо-функционального статуса, является наиболее информативным методом оценки физического развития ребенка.

8.2. Оценка физического развития ребенка по комплексной схеме проводится в 2 этапа:

- **первый** этап - определение уровня биологического развития ребенка, его соответствия календарному возрасту;
- **второй** этап - определение гармоничности морфо-функционального состояния.

8.3. Оценка уровня биологической зрелости детей и подростков (биологический возраст) осуществляется по длине тела, ее прибавке, срокам прорезывания постоянных зубов и их количеству, изменениям в пропорциях тела, степени развития вторичных половых признаков - при сравнении со средними (региональными) возрастными стандартами показателей биологического возраста (Приложения 4, 8).

В дошкольном (с 5 лет) и младшем школьном возрастах ведущими показателями биологического развития являются: длина тела, прибавка длины тела за последний год, общее количество постоянных зубов на верхней и нижней челюсти суммарно. В качестве дополнительных показателей в дошкольном возрасте могут быть использованы: индекс отношения окружности головы к длине тела и «Филиппинский тест».

В среднем и старшем школьном возрастах оценка уровня биологической зрелости осуществляется по длине тела и годовой ее прибавке, степени выраженности вторичных половых признаков.

Прибавка длины тела определяется по разнице в показателях длины тела на день обследования и за предыдущий год.

При определении общего количества постоянных зубов учитываются зубы всех степеней прорезывания – от четкого появления режущего края или жевательной поверхности над десной до полностью сформировавшегося зуба.

При проведении «Филиппинского теста» правая рука ребенка при вертикальном положении головы кладется поперек середины темени, пальцы руки вытянуты в направлении левого уха, рука и кисть плотно прилегают к голове. «Филиппинский тест» считается положительным, если кончики пальцев достигают верхнего края ушной раковины.

Отношение окружности головы к длине тела – коэффициент ОГ/ДТ – определяется как частное от деления величины окружности головы на длину тела, выраженное в процентах.

Для установления степени полового созревания определяется:

у девочек – оволосение подмышечных впадин (Axillaris – Ax), оволосение лобка (Pubis – P), развитие грудной железы (Mammae – Ma), возраст наступления первой менструации (Menarhis – Me);

у мальчиков – оволосение подмышечных впадин, оволосение лобка, мутация голоса (Vocalis – V), оволосение лица (Facialis – F), развитие кадыка (Larings – L).

Примеры формулы полового развития:

- Девочки: Ax0 P1 Ma1 Me0; Ax3 P4 Ma3 Me
- Мальчики: Ax1 P2 F0 L0 V0; Ax3 P4 F2 L1 V1

8.4. Для оценки уровня биологической зрелости ребенка проводится сопоставление показателей его развития со средним возрастным-половым стандартом (Приложения 4, 8). Если показатели биологического развития ребенка соответствуют средним возрастным-половым значениям, то его биологическое развитие оценивается как соответствующее календарному возрасту, если превышает его – как опережающее, и отстающее, если показатели ребенка ниже стандарта.

8.5. Морфо-функциональный статус ребенка оценивается по шкалам регрессии массы тела по длине тела (по региональным модифицированным шкалам регрессии массы тела по длине тела, п.7.3).

8.6. Общее заключение о физическом развитии ребенка складывается из оценки уровня биологического развития и оценки гармоничности физического развития (рис. 2).

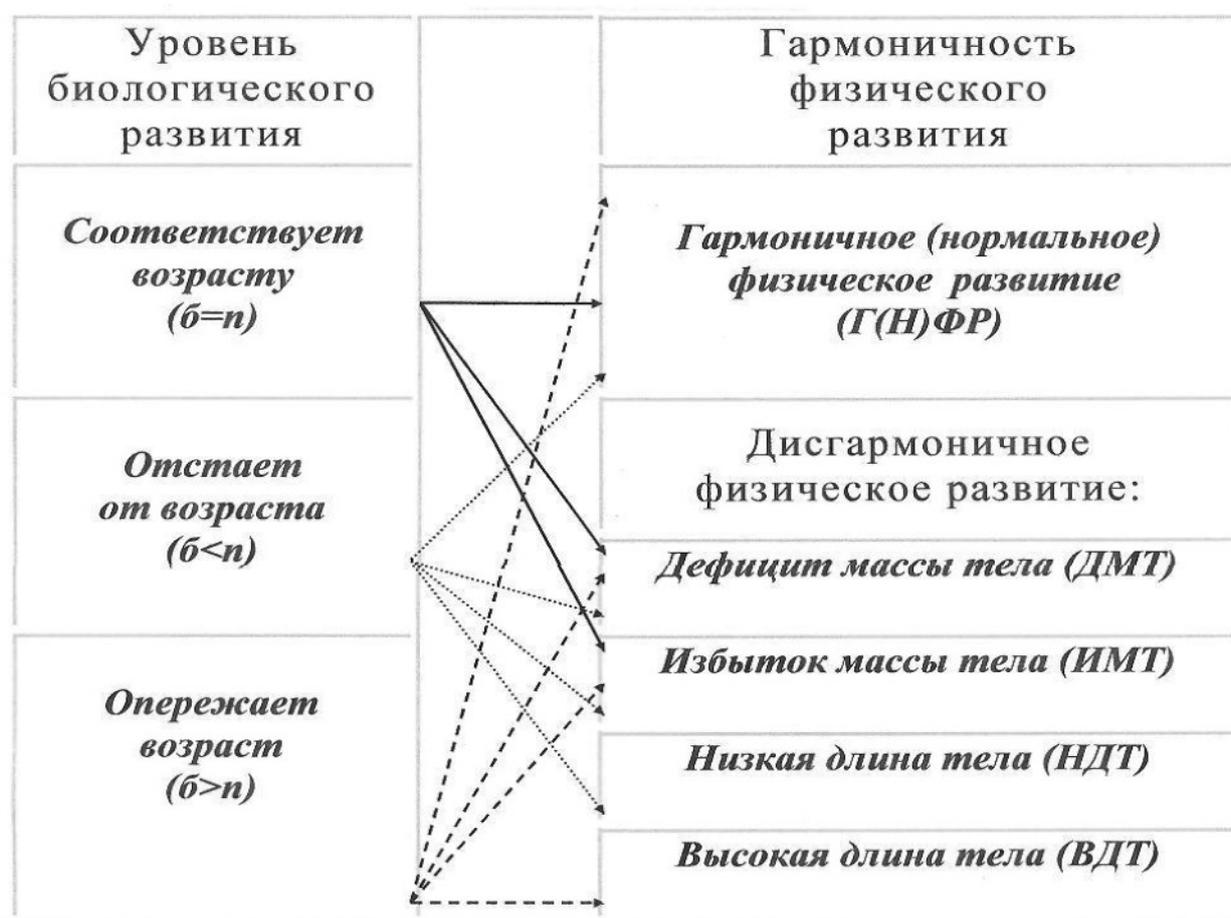


Рис. 2. Схема оценки физического развития ребенка

8.7. Анализ взаимосвязи состояния здоровья и физического развития, определяемого по комплексной схеме, позволил выделить детей в группы риска трех степеней, в зависимости от имеющихся у них нарушений уровня биологического развития и гармоничности морфо-функционального состояния (таблица 3).

Таблица 3.

Схема определения группы (степени) риска возникновения заболеваний у детей

Морфофункциональное состояние	Биологический уровень развития		
	соответствует	опережает	отстает
гармоничное	-	1	1
дисгармоничное за счет дефицита массы тела, снижения функциональных показателей	1	2	2
дисгармоничное за счет избытка массы тела	2	2	2
резко дисгармоничное за счет дефицита или избытка массы тела	3	3	3

Примечание: цифрами обозначены группы риска.

8.8. Критерии выделения детей в группы риска для здоровья.

Дети, биологическая зрелость которых соответствует возрасту, а физическое развитие гармоничное, наиболее благополучны в отношении состояния здоровья. Однако дети этой группы с отставанием функциональных показателей должны быть взяты под наблюдение врача.

8.8.1. Дети с нарушением сроков возрастного развития (с опережением или отставанием биологического возраста) при сохранении гармоничности морфо-функционального статуса, а также дети с соответствием биологической зрелости возрасту, но имеющие дисгармоничный морфологический статус за счет дефицита массы тела, составляют группу детей первой степени риска.

8.8.2. Дети с нарушением сроков возрастного развития, сочетающегося с дисгармоничностью морфо-функционального статуса, а также дети с соответствием биологического развития возрасту, но имеющие дисгармоничность за счет избытка массы тела, составляют группу детей второй степени риска.

8.8.3. Все дети, имеющие резкую дисгармоничность в физическом развитии как при нарушении сроков возрастного развития, так и развивающиеся соответственно возрасту, составляют группу детей с третьей степенью риска.

8.9. Выделенные таким образом дети нуждаются в различных лечебно-диагностических мероприятиях:

1 группа - углубленное обследование;

2 группа - углубленное обследование и диспансерное наблюдение;

3 группа - обследование, диспансерное наблюдение и амбулаторное или стационарное лечение.

8.10. Ниже приводятся *Примеры оценки* физического развития по комплексной схеме:

Пример 1. Девочка 14 лет имеет рост 157 см, массу тела 47,9 кг, окружность грудной клетки 79,0 см. За последний год рост увеличился на 2,5 см; степень развития вторичных половых признаков: Ах3 Р3 Ма3 menarche 12 лет.

Определяем по Приложению 4, что по показателям длины тела, погодовой прибавке ее и степени выраженности вторичных половых признаков биологическое развитие девочки соответствует календарному возрасту.

По оценочной таблице региональных модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела для девочки 14 лет (Приложению 3) определяем, что ее рост относится к группе средних величин. Находим среднее значение массы тела, соответствующей росту 157 см (от 42,6-58,2 кг), значит – 50,4 кг; таким образом, масса тела девочки меньше стандартной на 3,1 кг (47,9-50,4 = - 2,5). Эту разницу делим на частную сигму массы тела (5,2) и получаем отклонение, выраженное в долях частной сигмы: $-2,5/5,2 = - 0,48$. Масса тела ниже стандартных величин на 0,48, то есть находится в пределах средних значений. Рост 157 см и вес 47,9 кг относятся к средним величинам, физическое развитие девочки может быть оценено как гармоничное.

Таким образом, физическое развитие девочки соответствует календарному возрасту, гармоничное.

Пример 2. Мальчик 11 лет имеет рост 135 см, массу тела 37,2 кг, окружность грудной клетки 75 см, число постоянных зубов 17, длина тела за последний год увеличилась на 4,5 см, вторичных половых признаков нет.

По Приложению 4 по показателям длины тела, погодовой прибавке длины тела и числу постоянных зубов биологическое развитие мальчика отстает от календарного возраста.

По оценочной таблице региональных модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела для мальчика 11 лет (Приложение 3) определяем, что его рост относится к группе величин ниже среднего. Находим среднее значение массы тела, соответствующей росту 135 см (от 24,9-39,0 кг), значит – 31,95 кг; таким образом, масса тела мальчика выше стандартной на 5,25 кг (37,2-31,95 = 5,25). Эту разницу делим на частную сигму массы тела (4,7) и получаем отклонение, выраженное в долях частной сигмы: $5,25/4,7 = 1,12$. Масса тела выше стандартных величин на 1,12 сигмы, то есть физическое развитие мальчика может быть оценено как дисгармоничное.

Таким образом, мальчик отстает в биологическом развитии на год; при росте ниже среднего имеет дисгармоничное морфо-функциональное состояние за счет избытка массы тела. Данный ребенок относится ко 2 степени риска и нуждается в консультации эндокринолога, углубленном обследовании и диспансерном наблюдении.

9. ЦЕНТИЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

9.1. Центильный метод оценки основан на методе статистики, относящимся к непараметрическим способам сжатого описания любых распределений. Является скрининг-тестом, позволяющим точно и быстро провести оценку физического развития с помощью возрастных центильных шкал и номограмм.

К преимуществам центильного метода относится возможность построения центильных зон одинаковой вероятности в двумерном пространстве признаков, на чем и основана оценка гармоничности развития детей и подростков по соотношению длины и массы тела по центильным двумерным номограммам.

9.2. Сущность данного метода заключается в том, что весь диапазон колебаний признака делят на 100 интервалов, но для характеристики распределения приводят лишь 7 фиксированных центилей: **3-й, 10-й, 25-й, 50-й, 75-й, 90-й, 97-й**. Каждый из фиксированных центилей называют вероятностью и обозначают ее в процентах, а промежутки между центильными вероятностями получили название центильных интервалов («коридоров»).

Выделяют 8 неодинаковых по величине центильных интервалов, каждый из интервалов получил свое наименование как оценка соответствующей величины анализируемого показателя (таблица 4).

Таблица 4.

Центильная шкала распределения признака, диагностическое значение

Распределение признака	Характеристика центильных интервалов и медицинские рекомендации
Интервал или коридор 1 (до 3 центилей)	Область «очень низких величин», встречающаяся у здоровых детей редко (3%). Рекомендовано проходить специальное консультирование и, по показаниям, обследование
Интервал или коридор 2 (3-10 центилей)	Область «низких величин», встречающаяся у 7% здоровых детей. Показано консультирование и обследование при наличии других отклонений в состоянии здоровья и развития
Интервал или коридор 3 (10-25 центилей)	Область «величин ниже среднего», свойственная 15% здоровых детей данного возраста и пола
Интервал или коридор 4, 5 (25-75 центилей)	Область «средних величин», свойственная 50% здоровых детей и поэтому наиболее характерная для данной возрастно-половой группы
Интервал или коридор 6 (75-90 центилей)	Область «величин выше среднего», свойственная 15% здоровых детей
Интервал или коридор 7 (90-97 центилей)	Область «высоких величин», свойственная 7% здоровых детей. Медицинское решение зависит от существа признака и состояния других органов и систем
Интервал или коридор 8 (от 97 центилей)	Область «очень высоких величин», свойственная не более, чем 3% здоровых детей. Вероятность патологической природы достаточно высока, поэтому требуется консультирование и обследование

9.3. При центильном методе величину наблюдаемого признака считают типичной, если она находится в пределах 25-го – 75-го центилей, то есть за норматив принимают 50% всех значений анализируемой выборки.

Индивидуальную оценку морфологических показателей проводят по специально разработанным региональным одномерным центильным шкалам для каждой возрастно-половой группы (Приложение 5). В шкалах по каждому признаку указан размах колебаний (максимальное и минимальное значение) в каждом из 8 центильных интервалов.

9.4. ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ - обязательный компонент комплексной оценки состояния здоровья. Из-за высокой корреляции массы тела с окружностью грудной клетки последний параметр может быть исключен, и тогда гармоничность развития оценивают только по соотношению длины и массы тела. По сравнению с длиной тела, масса тела является показателем более лабильным, который подвержен воздействию различных факторов внешней среды (*питание, болезнь, физические нагрузки, стрессовые ситуации и т. д.*), для распределения которого свойственна правосторонняя асимметрия.

9.5. Гармоничность физического развития можно оценивать:

- по одномерным центильным шкалам;
- по номограммам.

9.5.1. Одномерные центильные шкалы по длине и массе тела позволяют оценивать гармоничность развития большинства детей и подростков. Исключение составляют дети, длина и масса тела которых соответствует крайним центильным интервалам (1-й, 2-й, 7-й или 8-й).

- В случае, если разность номеров областей («коридоров») между любыми двумя из трех показателей (для длины, массы тела и окружности грудной клетки) не превышает 1 балл, то говорят о **гармоничном** развитии.

- Если разность номеров областей («коридоров») между любыми двумя из трех показателей составляет 2 балла - развитие ребенка следует считать **дисгармоничным**.

- Если эта разность превышает 3 балла - налицо **резкое дисгармоничное** развитие.

Одномерные шкалы имеют тот же существенный недостаток, что и метод сигмальных отклонений: *масса тела в них представлена как независимый признак по отношению к длине тела.*

9.5.2. Способ оценки физического развития по номограммам можно рассматривать как скрининг-тест, позволяющий выявить школьников с отклонениями физического развития. Проводится расчет нормативов в двумерном пространстве признаков, когда по длине тела рассчитывают возможные градации массы тела; эти нормативы длины и массы тела представляют графически на рисунке в виде центильных шкал номограмм, с помощью которых можно быстро оценить физическое развитие ребенка (Приложение 7).

Оценка гармоничности развития школьников по номограммам будет более точной, чем по одномерным шкалам, так как в номограмме центильные интервалы массы тела представлены на единицу длины тела школьника.

Для оценки гармоничности развития ребенка - на осях координат находим значение длины и массы тела школьника (Приложение 7). Их данных точек восстанавливаем перпендикуляры, где место их пересечения в одном из центильных интервалов номограммы будет соответствовать искомому значению массы тела школьника. При этом:

– **4-й и 5-й интервалы** номограммы характеризуют **гармоничное физическое развитие;**

– **3-й и 6-й интервалы** номограммы характеризуют **дисгармоничное физическое развитие;**

– **1-2-й, а также 7-8-й интервалы** номограммы характеризуют **резко дисгармоничное физическое развитие** за счет дефицита или избытка массы тела.

9.5.3. Для удобства оценки физического развития можно воспользоваться вспомогательной таблицей (квадратом гармоничности) (Приложение 6, таблица 1).

9.6. Оценка **соматотипа** – соответствия массы тела росту (оценка питания) - проводится у здоровых детей (без ожирения и гипотрофии) с выделением трех типов:

- микросоматический,
- мезосоматический,
- макросоматический.

Отнесение ребенка к одному из этих соматотипов производится согласно сумме номеров «коридоров» центильной шкалы, полученных для длины тела, массы тела и окружности грудной клетки (Приложение 6, таблица 2).

9.6.1. **Микросоматический тип** (физическое развитие ниже среднего) - сумма баллов (номеров) менее 10.

9.6.2. **Мезосоматический тип** (физическое развитие среднее) - сумма баллов в интервале от 11 до 15.

9.6.3. **Макросоматический тип** (физическое развитие выше среднего) - сумма баллов более 15.

9.6.4. На основании полученных данных у ребенка определяют группу физического развития:

I группа («основная»). Дети без выраженных отклонений антропометрических признаков. Сюда относятся все дети, у которых данные измерений не получили оценок (по номерам «коридоров»); 1, 2, 6, 7.

II группа («пограничная»). Дети, получившие оценки, соответствующие зонам 2 или 6, по какому-либо признаку.

III группа. Дети с выраженными отклонениями антропометрических признаков, имеющие по результатам измерений оценки 1 или 7. Эта группа требует более глубокого обследования с привлечением узких специалистов и

подлежит диспансеризации. Дети III группы остаются под специальным дополнительным наблюдением педиатра и составляют группу риска.

9.7. Ниже приводятся *Примеры оценки* физического развития по центильному методу:

Пример 1. Девочка 7 лет имеет рост 122,0 см, массу тела 29,8 кг, окружность грудной клетки 62,0 см.

Оценка по одномерным центильным шкалам: по Приложению 5, табл. 1 определяем, что рост относится к 4-5 коридору, масса и окружность грудной клетки – ближе к 5 коридору, то есть все показатели находятся в пределах 25-75% центилей и оцениваются как средние. По разности центильных коридоров ($5-4=1$) физическое развитие гармоничное (п. 9.5.1.). Соматотип (п. 9.6): мезосоматический ($4,5+5+5=14,5$). То есть физическое развитие девочки среднее, гармоничное, мезосоматотип.

Оценка по номограммам: по Приложению 7, номограмма 1 определяем, что рост относится к 4 коридору, масса – к 5 коридору, то есть показатели средние и с гармоничным соотношением длины и массы тела. Точка пересечения перпендикуляров, проведенных из точек длины и массы тела, оказывается во внутреннем секторе номограммы, что характеризует группу с нормальным физическим развитием. То есть физическое развитие девочки относится к группе с нормальным гармоничным физическим развитием.

Пример 2. Мальчик 7 лет имеет рост 127,0 см, массу тела 38,5 кг, окружность грудной клетки 79,0 см.

Оценка по одномерным центильным шкалам: по Приложению 5, табл. 2 определяем, что рост относится к 4-5 коридору (средний), масса тела ближе к 7 коридору (высокая, в пределах 90-97% центилей), окружность грудной клетки – ближе к 6 коридору (повышенная, в пределах 75-90% центилей). По разности центильных коридоров ($7-5=2$) физическое развитие дисгармоничное (п. 9.5.1.). Соматотип (п. 9.6): макросоматический ($4,5+7+6=17,5$). То есть физическое развитие девочки высокое, дисгармоничное за счет избытка массы тела, макросоматотип.

Оценка по номограммам: по Приложению 7, номограмма 2 определяем, что рост относится к 5 коридору (средних величин), масса – к 7 коридору (высоких величин), с дисгармоничным соотношением длины и массы тела (7 коридор). Точка пересечения перпендикуляров, проведенных из точек длины и массы тела, оказывается в периферическом секторе номограммы, что характеризует группу с отклонением в физическом развитии. То есть физическое развитие мальчика относится к группе с отклонением в физическом развитии, дисгармоничное за счет избытка массы тела.

10. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КОЛЛЕКТИВА

10.1. Оценка физического развития проводится путем анализа возрастных изменений средних величин, годовых приростов показателей в различные возрастные периоды. Сравнительная оценка уровня физического развития различных коллективов или одного и того же коллектива в динамике

производится путем вычисления средних значений основных признаков в однородных возрастно-половых группах и определением достоверности различий средних величин.

10.2. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЛЕКТИВА

10.2.1. Составление возрастающего вариационного ряда (от минимального до максимального значения показателя) – (*Vmin - Vmax*)

10.2.3. Определение повторяемости (количества случаев) каждой варианты (**p**).

10.2.3. Вычисление суммы всех вариантов (Σv)

10.2.4. Вычисление суммы всех случаев (Σp)

10.2.5. Определение среднего значения показателей (**M**): $M_p = \frac{\Sigma}{n}$

10.2.6. Вычисление сигмы (σ): $\sigma = \frac{Max - min}{K}$

10.2.7. Вычисление ошибки средней (**m**): $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

где **K**- коэффициент, зависящий от количества наблюдений (n) (таблица 5).

Таблица 5

Коэффициент K для расчета σ

<i>n</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	1,13	1,69	2,06	2,33	2,53	2,7	2,85	2,97
10	3,08	3,17	3,26	3,34	3,41	3,47	3,53	3,59	3,64	3,69
20	3,73	3,78	3,82	3,86	3,90	3,93	3,96	4,00	4,03	4,06
30	4,09	4,11	4,12	4,16	4,19	4,21	4,24	4,26	4,28	4,30
40	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,43	4,45	4,47	4,48
50	4,50	4,51	4,53	4,54	4,56	4,57	4,59	4,60	4,61	4,63
60	4,64	4,65	4,65	4,68	4,69	4,70	4,71	4,72	4,73	4,74
70	4,75	4,77	4,78	4,79	4,8	4,81	4,82	4,83	4,83	4,84
80	4,85	4,86	4,87	4,88	4,89	4,90	4,91	4,91	4,92	4,93
90	4,94	4,95	4,96	4,96	4,97	4,98	4,99	4,99	5,00	5,1
n	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
K	5,02	5,49	5,76	5,94	6,07	6,18	6,28	6,35	6,42	6,48

10.2.7. Затем сравниваем средние показатели антропометрических признаков однородных возрастно-половых групп. Если есть разница в этих показателях, то достоверность различий средних величин определяют путем расчета критерия **t** Стьюдента по формуле:

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

где M_1 и M_2 - среднее значение показателей, m_1 и m_2 – их ошибки.

Полученный критерий t оценивается следующим образом: статистически достоверными считаются различия при значении $t \geq 2$ - ($p < 0,05$), $t \geq 2,6$ - ($p < 0,01$), $t \geq 3,3$ ($p < 0,001$)

10.2.8. Ниже приводится *пример* оценки физического развития детского коллектива:

В г. К. проводится динамическое наблюдение за физическим развитием детей школьного возраста, сравнение показателей проводится в однородно статистической совокупности (таблица 6).

Таблица 6

Показатели физического развития девочек 12 лет

Признак	1991 год	2016 год
Рост, см	146,1 ± 0,64	151,1 ± 0,38
Масса тела, кг	37,4 ± 0,47	41,6 ± 0,42
Окружность груди, см	69,5 ± 0,51	70,2 ± 0,30

При сравнении показателей 1991 г. и 2016 г. выявлено их увеличение. Определяем достоверность этих различий:

$$t_{\text{роста}} = \frac{151,1 - 146,1}{\sqrt{0,38^2 + 0,64^2}} = \frac{5}{0,74} = 6,75$$

$$t_{\text{массы тела}} = \frac{41,6 - 37,4}{\sqrt{0,42^2 + 0,47^2}} = \frac{4,2}{0,63} = 6,66$$

$$t_{\text{окружности груди}} = \frac{70,2 - 69,5}{\sqrt{0,30^2 + 0,51^2}} = \frac{0,7}{0,59} = 1,18$$

Следовательно, за указанный период времени у 12-ти летних девочек произошло достоверное увеличение роста и массы тела, так как $t \geq 3,3$ ($p < 0,001$).

11. РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ 7-17 ЛЕТ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

11.1. На основе проведенного анализа данных углубленных медицинских обследований 8 тысяч 122 здоровых (1-2 группы здоровья) детей и подростков г.г. Кемерово, Новокузнецка, Междуреченска разработаны региональные возрастно-половые нормативы (стандарты) для оценки физического развития детей и подростков от 7 до 18 лет Кемеровской области. Число обследованных в каждой возрастно-половой группе было выше, либо в пределах 100 человек, число девочек составило 4169 человек всех возрастных групп, число мальчиков -

3953 человека. Исследовались ведущие показатели, отражающие состояние физического развития детей: длина и масса тела.

11.2. В результате проведенных исследований разработаны региональные стандартизированные показатели физического развития детей и подростков в половом и возрастном аспектах для оценки методом сигмальных отклонений, региональные модифицированные шкалы регрессии массы тела по длине тела (региональные нормативы) для оценки по шкалам регрессии и региональные центильные величины показателей физического развития детей и подростков в виде одномерных центильных шкал и номограмм для оценки центильным методом.

11.3. Использование современных региональных нормативов физического развития позволяет не только проводить объективную оценку морфо-функционального состояния детского организма и коллектива в целом, но и своевременно определить возрастные закономерности роста и развития, выявить влияние условий среды на формирование морфологического статуса ребенка и подростка, осуществить планирование оздоровительной работы и проводить оценку эффективности проведенных лечебно-профилактических мероприятий.

11.4. Учитывая трудоемкость сбора первичного материала, сроки пересмотра региональных нормативов физического и биологического развития детей и подростков могут составлять до 15–20 лет.

12. ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.

12.1. Санитарное законодательство РФ определяет динамическое наблюдение в системе «здоровье – среда обитания» как основную задачу деятельности санитарно-эпидемиологического надзора. Методологической основой системы управления развитием и здоровьем служит мониторинг показателей роста и развития и диагностика приоритетных факторов риска.

12.2. Высокая информативность показателей физического развития детей определила их включение в информационно-аналитические системы социально-гигиенического и эколого-гигиенического мониторинга, контроля физической подготовленности детей и подростков. Физическое развитие — уникальный показатель здоровья населения, на котором удастся проследить как эпохальные изменения биологической природы человека, так и сравнительно кратковременные эффекты в отношении популяционной совокупности. Изучение особенностей роста и развития детей в меняющихся социально-экономических условиях относится к числу ключевых проблем профилактической медицины на современном этапе.

12.3. Международные стандарты целесообразны для популяционной диагностики в системе социально-гигиенического мониторинга. В силу динамичности, информативности и чувствительности, приоритетным для мониторинга здоровья ребенка в профилактической медицине и педиатрической практике является именно региональный стандарт физического развития.

12.4. Дальнейшее решение проблемы сохранения здоровья населения на территории России должно предусматривать следующие направления:

- В рамках социально-гигиенического мониторинга, проводимого органами Роспотребнадзора, расширить единую информационно-аналитическую базу показателей состояния здоровья и физического развития детского населения для их анализа с учетом возрастной динамики.
- Регламентировать регулярность исследований по установлению общих закономерностей и региональных особенностей показателей роста и развития с целью разработки и издания современных комплексов нормативных показателей.
- Рекомендовать активное использование в работе профилактических и лечебных учреждений данных о региональных особенностях санитарно-гигиенической обстановки территорий и перспективном прогнозе показателей роста и развития, группах и факторах риска, влияющих на формирование отклонений в здоровье детского населения.
- Включить в отчетные формы данные по характеристике условий санитарно-эпидемиологического благополучия деятельности образовательных учреждений, представляющие структуру интегративных показателей оценки физического развития обучающихся.
- Изменяющиеся показатели физического развития детей и подростков должны учитываться не только при стандартизации товаров для детей, но и в процессе организации обучения и воспитания, в частности организации двигательной активности, физического воспитания, трудового обучения.

Перечень отклонений в состоянии здоровья детей II группы здоровья
(с учетом МКБ – 10)

Органы, система органов	Функциональные отклонения
Органы кровообращения	Малые аномалии сердца: открытое овальное окно, аномально расположенная хорда.
	Проплапс митрального клапана без регургитации и с регургитацией 1 ст.
	Нарушения ритма сердца и проводимости: экстрасистолии, синдром преждевременного возбуждения желудочков без пароксизмов, предсердно-желудочковые блокады 1 ст., и др.
	Синдром вегетативной дистонии по ваготоническому или симпатикотоническому типу без вегетативной дисфункции
	Функциональный систолический шум
Органы пищеварения	Функциональные расстройства желудка
	Функциональные кишечные нарушения
	Кариес множественный (более 3 зубов)
	Гельминтоз без признаков интоксикации
	Дискинезия пузырного протока и желчного пузыря
Кровь и кроветворные органы	Анемии, связанные с питанием (железодефицитная и др.) при легком течении
Органы дыхания	Аллергический ринит, легкое течение
	Гипертрофия миндалин 2, 2-3 ст. без признаков интоксикации и отсутствии лакунарных наложений
	Гипертрофия аденоидов 2, 2-3 ст. без признаков интоксикации
	Искривление носовой перегородки без нарушения дыхания
	Хронический назофарингит без клинических проявлений
	Хронический фарингит, хр. тонзиллит без клинических проявлений
	Носовые кровотечения при отсутствии органической патологии
	Поллиноз в ст. ремиссии
Ухо и сосцевидный отросток	Нарушения вестибулярной функции слабо выраженные
Психические расстройства и расстройства поведения	Соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы, нейроциркуляторная астения
	Фобические тревожные расстройства слабо выраженные
	Невротические и/или астенические реакции
	Невротические реакции, связанные со стрессом слабо выраженные
	Расстройства сна неорганической этиологии
	Расстройства личности и поведения, обусловленные болезнью, повреждением или дисфункцией головного мозга, слабо выраженные
	Эмоциональные расстройства (тики, энурез, логоневроз, др.) слабо выраженные

	Гиперкинетические расстройства компенсированные
	Расстройства поведения, ограниченные рамками семьи
	Задержка психического развития (умственная отсталость легкой степени)
	Специфические расстройства развития речи и языка
Глаз и его придаточный аппарат	Аккомодационное косоглазие без амблиопии при остроте зрения с коррекцией на оба глаза не менее 1,0 без нарушений бинокулярного зрения
	Гиперметропия слабой степени. Астигматизм.
	Спазм аккомодации, предмиопия
	Миопия слабой степени. Астигматизм
	Анизометропия до 5 диоптрий
	Аллергический конъюнктивит, легкое течение
Мочеполовая система	Доброкачественная протеинурия при отсутствии заболеваний почек
	Кристаллурии при отсутствии мочевого синдрома
	Малые аномалии развития почек и мочевыводящих путей (дистопия почек, небольшая пиелэктазия, подвижность почек) при отсутствии мочевого синдрома
	Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря
Эндокринная система, питание, обмен веществ	Недостаточность питания (дефицит массы тела)
	Избыток массы тела
	Низкий рост при отсутствии эндокринных нарушений
	Увеличение щитовидной железы 1,2 ст. без нарушения функции
	Гиповитаминоз, гипервитаминоз
Кожа и подкожная клетчатка	Нарушения толерантности к глюкозе
	Крапивница, локализованная
Костно-мышечная система и соединительная ткань	Зуд
	Нарушение осанки
	Кифоз, незначительно выраженный при отсутствии рентгенологических признаков других изменений позвоночника
	Лордоз, незначительно выраженный при отсутствии рентгенологических признаков других изменений позвоночника
	Уплотнение стоп по результатам плантографии
	Врожденные и рахитические деформации грудной клетки, незначительно выраженные
	Деформации нижних конечностей, незначительно выраженные
Симптомы, признаки и отклонения от нормы, не классифицированные в других рубриках	Расхождение прямых мышц живота, расширение пупочного кольца
	Тубинфицированность
	Снижение резистентности организма (часто болеющие дети)
	Аллергические реакции (на пищевые продукты, медикаменты, вакцины и др.)
Другие:	

Примечание: в данный перечень включены наиболее часто диагностируемые нарушения состояния здоровья детей.

**Региональные стандартизированные показатели физического развития детей
и подростков в возрасте от 7-18 лет (девочки)
(Кемеровская область)**

Признаки	Возраст (лет)	Количество обследованных	Min	Max	M	m	σ
Длина тела (см)	7	548	106,0	141,0	122,8	0,24	5,7
	8	508	111,0	149,0	127,6	0,30	6,7
	9	478	116,0	151,0	133,0	0,29	6,4
	10	328	121,0	159,0	137,8	0,37	6,6
	11	468	126,0	167,0	145,9	0,35	7,6
	12	400	127,0	172,0	151,1	0,38	7,6
	13	300	140,0	174,0	155,7	0,44	7,6
	14	353	146,0	187,0	159,9	0,31	5,9
	15	254	147,0	179,0	162,9	0,39	6,2
	16	288	150,0	186,0	164,4	0,33	5,6
	17	133	155,0	180,0	164,5	0,50	5,7
	18	111	152,0	176,0	162,9	0,54	5,7
	Масса тела (кг)	7	548	15,0	39,0	23,4	0,18
8		508	16,0	48,0	26,0	0,22	4,9
9		478	19,0	51,0	29,4	0,27	5,8
10		328	19,2	51,0	31,5	0,34	6,1
11		468	22,0	59,0	37,0	0,35	7,6
12		400	24,0	75,0	41,6	0,42	8,4
13		300	26,0	71,0	45,1	0,44	7,5
14		353	33,0	66,0	49,8	0,34	6,5
15		254	38,0	73,0	53,0	0,43	6,8
16		288	40,0	79,0	54,1	0,42	7,0
17		133	40,0	76,0	55,4	0,61	7,0
18		111	40,0	70,0	54,0	0,61	6,5
Окружность грудной клетки (см)		7	548	40,0	72,0	56,6	0,18
	8	508	40,0	78,0	59,5	0,24	5,4
	9	478	29,0	83,0	63,0	0,25	5,5
	10	328	50,0	79,0	64,3	0,28	5,1
	11	468	52,0	94,0	67,4	0,29	6,2
	12	400	51,0	92,0	70,2	0,30	6,0
	13	300	53,0	96,0	72,9	0,39	6,7
	14	353	56,0	96,0	75,4	0,34	6,5
	15	254	59,0	91,0	77,8	0,37	5,9
	16	288	55,0	98,0	79,2	0,38	6,5
	17	133	65,0	94,0	82,2	0,57	6,5
	18	111	54,0	95,0	81,4	0,65	6,8

**Региональные стандартизированные показатели физического развития детей
и подростков в возрасте от 7-18 лет (мальчики)
(Кемеровская область)**

Признаки	Возраст (лет)	Количество обследованных	Min	Max	M	m	σ
Длина тела (см)	7	552	105,0	147,0	124,3	0,24	5,5
	8	503	111,0	148,0	128,1	0,30	6,7
	9	472	115,0	158,0	133,2	0,31	6,7
	10	316	121,0	157,0	139,3	0,33	5,8
	11	428	124,0	167,0	145,4	0,33	6,8
	12	341	126,0	170,0	148,7	0,40	7,4
	13	302	138,0	180,0	154,3	0,45	7,8
	14	306	139,0	182,0	162,0	0,44	7,7
	15	272	141,0	196,0	169,5	0,51	8,4
	16	224	143,0	193,0	172,7	0,55	8,3
	17	135	162,0	189,0	175,6	0,51	5,9
	18	102	157,0	196,0	176,6	0,71	7,2
Масса тела (кг)	7	552	16,0	40,0	24,6	0,18	4,2
	8	503	14,0	55,0	26,9	0,24	5,3
	9	472	19,0	56,0	29,6	0,26	5,6
	10	316	22,0	61,0	33,5	0,33	5,9
	11	428	21,0	64,0	37,0	0,33	6,7
	12	341	25,0	83,0	40,2	0,45	8,2
	13	302	27,0	68,0	44,7	0,45	7,8
	14	306	35,0	73,0	51,6	0,45	8,0
	15	272	33,0	84,0	57,5	0,51	8,4
	16	224	42,0	88,0	60,1	0,59	8,8
	17	135	46,0	85,0	62,5	0,67	7,8
	18	102	42,0	88,0	64,7	0,84	8,5
Окружность грудной клетки (см)	7	552	30,0	76,0	58,7	0,20	4,7
	8	503	40,0	88,0	61,0	0,24	5,5
	9	472	49,0	83,0	63,1	0,23	5,1
	10	316	47,0	101,1	66,5	0,33	5,9
	11	428	51,0	97,0	68,4	0,27	5,5
	12	341	42,0	103,0	69,0	0,33	6,2
	13	302	56,0	95,0	73,5	0,36	6,2
	14	306	60,0	91,0	76,0	0,35	6,2
	15	272	40,0	97,0	80,2	0,40	6,6
	16	224	57,0	104,0	83,4	0,45	6,8
	17	135	60,0	100,0	84,9	0,56	6,5
	18	102	74,0	100,0	86,5	0,51	5,2

**Региональные модифицированные шкалы регрессии
массы тела по длине тела (Кемеровская область)**

Таблица 1

Региональные возрастно-половые нормативы для мальчиков 11 лет

Оценка длины тела	Рост (см)	Оценка массы тела
		Гармоничное (нормальное) физическое развитие от $M - 1 \sigma_R$ до $M + 2 \sigma_R$
Низкая $M - 2,1\sigma$	131	Масса тела, кг
Ниже среднего от $M - 1,1\sigma$ до $M - 2\sigma$	132	22,8-36,9
	133	23,5-37,6
	134	24,2-38,3
	135	24,9-39,0
	136	25,6-39,7
	137	26,3-40,4
	138	27,0-41,1
Средняя $M \pm 1\sigma$	139	27,7-41,8
	140	28,4-42,5
	141	29,1-43,2
	142	29,8-43,9
	143	30,6-44,6
	144	31,3-45,4
	145	32,0-46,1
	146	32,7-46,8
	147	33,4-47,5
	148	34,1-48,2
	149	34,8-48,9
	150	35,5-49,6
	151	36,2-50,3
	152	36,9-51,0
Выше среднего от $M + 1,1\sigma$ до $M + 2\sigma$	153	37,7-51,8
	154	38,4-52,5
	155	39,1-53,2
	156	39,8-53,9
	157	40,5-54,6
	158	41,2-55,3
	159	41,9-56,0
Высокая $M + 2,1\sigma$	160	42,6-56,7
M	145,4	37,0
σ	6,8	
$R_{x/y}$		0,71
σ_R		4,7

Региональные возрастно-половые нормативы для девочек 14 лет

Оценка длины тела	Рост (см)	Оценка массы тела
		Гармоничное (нормальное) физическое развитие от $M - 1 \sigma_R$ до $M + 2 \sigma_R$
Низкая $M - 2,1\sigma$	148	Масса тела, кг
Ниже среднего от $M - 1,1\sigma$ до $M - 2\sigma$	149	37,2-52,8
	150	37,9-53,5
	151	38,6-54,2
	152	39,2-54,8
	153	39,9-55,5
	154	40,6-56,2
Средняя $M \pm 1\sigma$	155	41,3-56,9
	156	41,9-57,5
	157	42,6-58,2
	158	43,3-58,9
	159	44,0-59,6
	160	44,7-60,3
	161	45,3-60,9
	162	46,0-61,6
	163	46,7-62,3
	164	47,4-63,0
	165	48,0-63,6
Выше среднего от $M + 1,1\sigma$ до $M + 2\sigma$	166	48,7-64,3
	167	49,4-65,0
	168	50,1-65,7
	169	50,8-66,4
	170	51,5-67,1
	171	52,1-67,7
Высокая $M + 2,1\sigma$	172	52,8-68,4
M	159,9	49,8
σ	5,9	
$R_{x/y}$		0,68
σ_R		5,2

Приложение 4

Извлечение из методических рекомендаций
«Оценка физического развития и состояния здоровья
детей и подростков, изучение медико-социальных причин
формирования отклонений в здоровье»,
утв. ГК СЭН РФ 17.03.1996 № 01-19/31-17 /
В.Р. Кучма, В.Н. Кардашенко,
Н.Н. Суханова и др. - М., 1996.

Таблица 1.

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ 4 - 15 ЛЕТ

Возраст в годах	Длина тела в см	Средняя погодная прибавка длины тела в см	Число постоянных зубов (P25 - P75)	ОГ/ДТ x 100 (M +/- сигма)	Филип- пин- ский тест (+, -)	Степень развития вторичных половых признаков
4	97,9 - 107,5	6 - 7	0	47,6 - 52,2	+ -	
5	104,3 - 114,9	6 - 7	0 - 1	45,3 - 49,3	+	
6	111,0 - 121,2	6 - 7	0 - 6	42,9 - 46,9	+	
7	118,9 - 130,1	8 - 9	6 - 12			
8	123,0 - 134,8	4 - 5	10 - 12			
9	127,4 - 139,4	4 - 5	13 - 17			
10	133,4 - 143,0	4 - 5	17 - 20			
11	138,4 - 149,6	5 - 6	18 - 24			
12	142,9 - 155,1	5 - 6	21 - 25			P1 Ax0 V0
13	148,0 - 163,4	6 - 7	25 - 28			P1,2 Ax1 F0 L0 V0
14	155,1 - 172,1	7 - 8	28			P2,3 Ax1,2 F1 L1 V1
15	159,5 - 176,3	4 - 5	28			P3 Ax2,3 F2 L2 V2

**СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕВОЧЕК 4 - 15 ЛЕТ**

Возраст в годах	Длина тела в см	Средняя годовая прибавка длины тела в см	Число постоянных зубов (P25 - P75)	ОГ/ДТ x 100 (M +/- сигма)	Филиппинский тест (+, -)	Степень развития вторичных половых признаков
4	96,9 - 107,1	7 - 8	0	46,7 - 50,9	+ -	
5	104,8 - 114,0	7 - 8	0 - 3	44,4 - 48,2	+	
6	112,1 - 121,9	7 - 8	0 - 7	42,2 - 46,2	+	
7	120,0 - 129,6	7 - 8	8 - 11			
8	122,1 - 132,9	2 - 3	10 - 12			
9	125,4 - 138,2	4 - 5	12 - 16			
10	132,9 - 146,5	7 - 8	17 - 22			Ma1 P0,1
11	137,5 - 151,5	4 - 5	20 - 24			Ma1,2 P1 Ax0,1
12	144,3 - 158,9	7 - 8	24 - 26			Ma1,2 P1,2 Ax1,2 Me
13	153,5 - 162,3	6 - 7	26 - 28			Ma2,3 P3 Ax2,3 Me
14	154,6 - 165,8	2 - 3	28			Ma2,3 P3 Ax2,3 Me
15	156,6 - 167,2	1 - 2	28			Ma3 P3,4 Ax3 Me

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН

**Региональные центильные величины показателей физического развития
детей и подростков Кемеровской области**

Таблица 1

*Центильные величины показателей физического развития
девочек и девушек от 7 до 18 лет*

Возраст (лет)	Центили							
	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Длина тела (см)							
7	107,0	109,4	114,6	132,1	137,3	139,7	140,7	
8	112,1	114,7	120,4	139,4	145,1	147,7	148,8	
9	117,0	119,4	124,6	142,1	147,3	149,7	150,7	
10	122,1	124,7	130,4	149,4	155,1	157,7	158,8	
11	127,2	130,1	136,2	156,7	162,8	165,7	166,9	
12	128,3	131,4	138,1	160,6	167,3	170,4	171,7	
13	141,0	143,4	148,5	165,5	170,6	173,0	174,0	
14	147,2	150,1	156,2	176,7	182,8	185,7	186,9	
15	147,9	150,1	154,9	170,9	175,7	177,9	178,8	
16	151,1	153,6	159,0	177,0	182,4	184,9	186,0	
17	155,7	157,4	161,1	173,6	177,3	179,0	179,7	
18	152,7	154,3	157,9	169,9	173,5	175,1	175,8	
Масса тела(кг)								
7	15,7	17,3	20,9	32,9	36,5	38,1	38,8	
8	16,9	19,1	23,9	39,9	44,7	46,9	47,8	
9	19,9	22,1	26,9	42,9	47,7	49,9	50,8	
10	20,1	22,2	26,8	42,3	46,9	49,0	49,9	
11	23,1	25,7	31,2	49,7	55,2	57,8	58,9	
12	25,5	29,1	36,7	62,2	69,8	73,4	74,9	
13	27,3	30,4	37,1	59,6	66,3	69,4	70,7	
14	33,9	36,2	41,1	57,6	62,5	64,8	65,7	
15	36,0	38,4	43,6	61,1	66,3	68,7	69,7	
16	41,1	43,8	44,6	64,1	69,9	72,6	73,7	
17	41,1	43,6	49,0	67,0	72,3	74,9	76,0	
18	40,9	43,0	47,5	62,5	67,0	69,1	70,0	
Возраст	Центили							

(лет)	P3		P10		P25		P50		P75		P90		P97	
	<i>Коридоры</i>													
	1	2	3	4	5	6	7	8						
	Окружность грудной клетки (см)													
7	40,9	43,1	47,9	63,9	68,7	70,9	71,8							
8	41,1	43,7	49,4	68,4	74,1	76,7	77,8							
9	30,6	34,3	42,4	69,4	77,5	81,2	82,8							
10	50,8	52,8	57,1	71,6	75,9	77,9	78,7							
11	53,2	56,1	62,4	83,4	89,7	92,6	93,8							
12	52,2	55,1	61,2	81,7	87,8	90,7	91,9							
13	54,3	57,3	63,7	85,2	91,6	94,6	95,9							
14	57,2	60,0	66,0	86,0	92,0	94,8	96,0							
15	59,9	62,1	66,9	82,9	87,7	89,9	90,8							
16	56,3	59,3	65,7	87,2	93,6	96,6	97,9							
17	65,8	67,8	72,1	86,6	90,9	92,9	93,7							
18	55,2	58,1	64,2	84,7	90,8	93,7	94,9							

Таблица 2

*Центильные величины показателей физического развития
мальчиков и юношей от 7 до 18 лет*

Возраст (лет)	Центили													
	P3		P10		P25		P50		P75		P90		P97	
	<i>Коридоры</i>													
	1	2	3	4	5	6	7	8						
Длина тела (см)														
7	106,2	109,1	115,4	136,4	142,7	145,6	146,8							
8	112,1	114,7	120,2	138,7	144,2	146,8	147,9							
9	116,3	119,3	125,7	147,2	153,6	156,6	157,9							
10	122,1	144,6	150,0	168,0	173,4	175,9	177,0							
11	125,3	128,3	134,7	156,2	162,6	165,6	166,9							
12	127,3	130,3	136,9	158,9	165,5	168,5	169,8							
13	139,2	142,1	148,4	169,4	175,7	178,6	179,8							
14	140,3	143,3	149,4	170,9	177,3	180,3	181,6							
15	145,6	149,4	157,6	185,1	193,3	197,1	198,7							
16	144,5	148,0	155,5	180,5	188,0	191,5	193,0							
17	162,8	164,7	168,7	182,2	186,2	188,1	188,9							
18	158,1	160,8	166,6	186,1	191,9	194,6	195,7							

Масса тела(кг)								
7	16,7	18,3	21,9	33,9	37,5	39,1	39,8	
8	15,2	18,1	24,2	44,7	50,8	53,7	54,9	
9	20,1	22,7	28,2	46,7	52,2	54,8	55,9	
10	23,1	25,8	31,6	51,1	56,9	59,6	60,7	
11	22,3	25,3	31,7	53,2	59,6	62,6	63,9	
12	26,7	30,7	39,4	64,4	73,1	77,1	78,8	
13	28,2	31,1	37,2	57,7	63,8	66,7	67,9	
14	36,1	38,7	44,4	63,4	69,1	71,7	72,8	
15	34,5	38,1	45,7	71,2	78,8	82,4	83,9	
16	43,4	46,6	53,5	83,5	90,4	93,6	95	
17	47,1	49,8	55,6	75,1	80,9	83,6	84,7	
18	43,4	46,6	53,5	83,5	90,4	93,6	95	
Возраст (лет)	Центили							
	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97	
	Коридоры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Окружность грудной клетки (см)							
7	31,4	34,6	41,5	71,5	78,4	81,6	83,0	
8	41,4	44,7	51,9	75,9	83,1	86,4	87,8	
9	50,0	52,4	57,5	74,5	79,6	82,0	83,0	
10	48,6	52,3	60,4	87,4	95,5	99,2	100,8	
11	52,4	55,6	62,5	92,5	99,4	102,6	104,0	
12	43,8	48,0	57,1	87,6	96,7	100,9	102,7	
13	57,1	59,8	65,6	85,1	90,9	93,6	94,7	
14	60,9	63,1	67,7	83,2	87,8	90,0	90,9	
15	41,7	45,6	54,1	82,6	91,1	95,0	96,7	
16	58,4	61,7	68,7	92,2	99,2	102,5	103,0	
17	61,2	64,0	70,0	90,0	96,0	98,8	100,0	
18	74,8	76,6	80,5	93,5	97,4	99,2	100,0	

Таблица 1.

Квадрат гармоничности
(вспомогательная таблица для оценки физического развития)

		Процентные (Центильные) ряды						
		3%	10%	25%	50%	75%	90%	97%
Масса тела по возрасту	97%						Гармоничное развитие опережающее возраст	
	90%							
	75%			Гармоничное развитие соответствующее возрасту				
	50%							
	25%							
	10%	Гармоничное развитие ниже возрастных норм						
	3%							
Длина тела по возрасту								

Таблица 2.

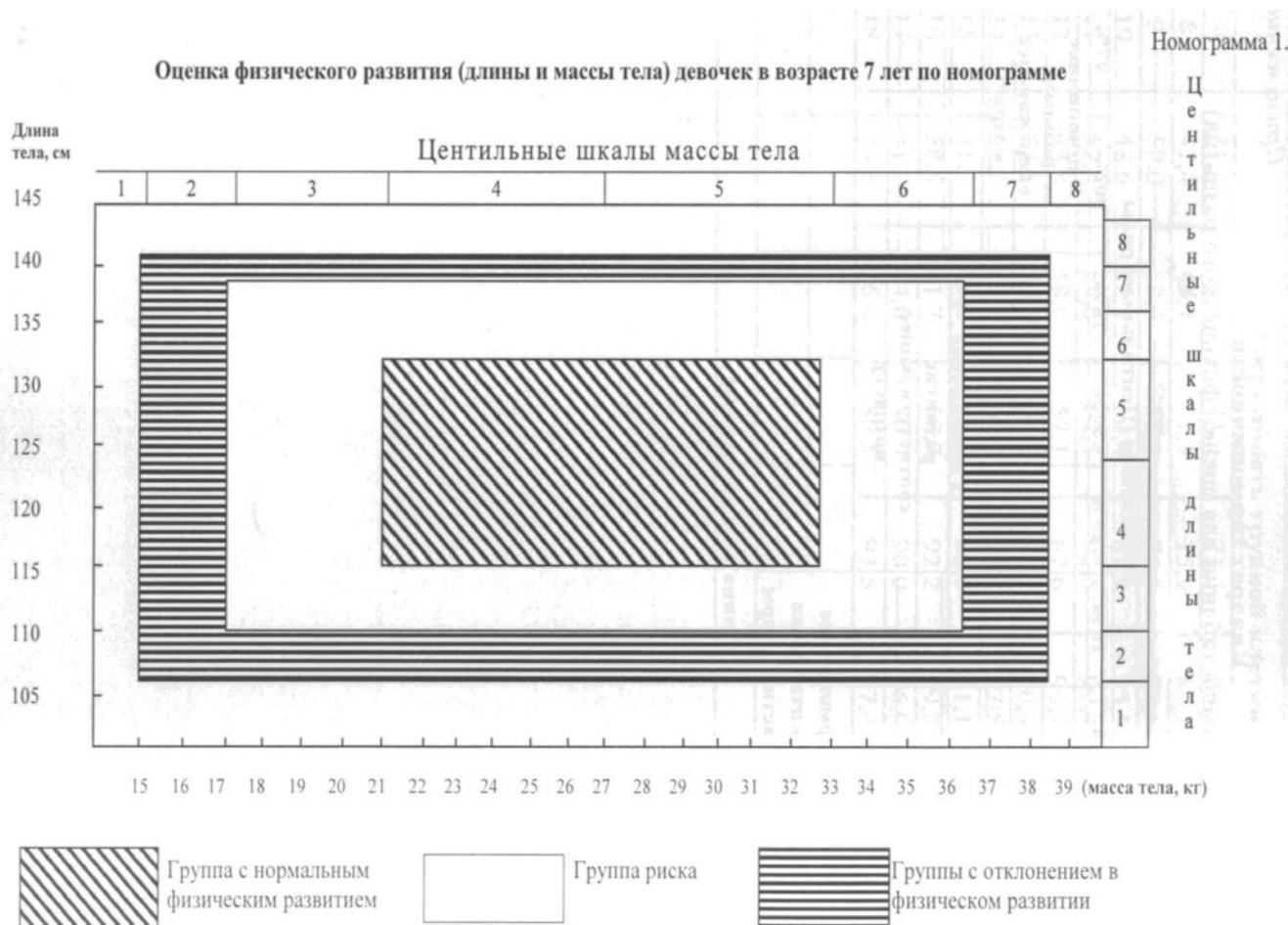
Гармоничность физического развития по центильным коридорам

м а с а	7	гипосомия избыток массы II	гипосомия избыток массы II	нормосомия избыток массы II	нормосомия избыток массы II	нормосомия избыток массы II	гиперсомия избыток массы II	гиперсомия избыток массы II
	6	Гипосомия избыток массы I	Гипосомия избыток массы I	нормосомия избыток массы I	нормосомия избыток массы I	нормосомия избыток массы I	гиперсомия избыток массы I	гиперсомия избыток массы I
	5	гипосомия	гипосомия	нормосомия	нормосомия	нормосомия	гиперсомия	гиперсомия
	4	гипосомия	гипосомия	нормосомия	нормосомия	нормосомия	гиперсомия	гиперсомия
	3	гипосомия	гипосомия	нормосомия	нормосомия	нормосомия	гиперсомия	гиперсомия
	2	гипосомия дефицит массы I	гипосомия дефицит массы I	нормосомия дефицит массы I	нормосомия дефицит массы I	нормосомия дефицит массы I	гиперсомия дефицит массы I	гиперсомия дефицит массы I
	1	гипосомия дефицит массы II	гипосомия дефицит массы II	нормосомия дефицит массы II	нормосомия дефицит массы II	нормосомия дефицит массы II	гиперсомия дефицит массы II	гиперсомия дефицит массы II
п о д л и н е		1	2	3	4	5	6	7
	Длина по возрасту							

Приложение 7

Извлечение из методических рекомендаций
«Региональные стандарты физического развития
детей и подростков 7-18 лет Кемеровской области:
методические рекомендации.- Новокузнецк-Кемерово,
ООО «Полиграфист», 2016. - 88 с.

Номограмма 1.



Оценка физического развития (длины и массы тела) мальчиков в возрасте 7 лет по номограмме

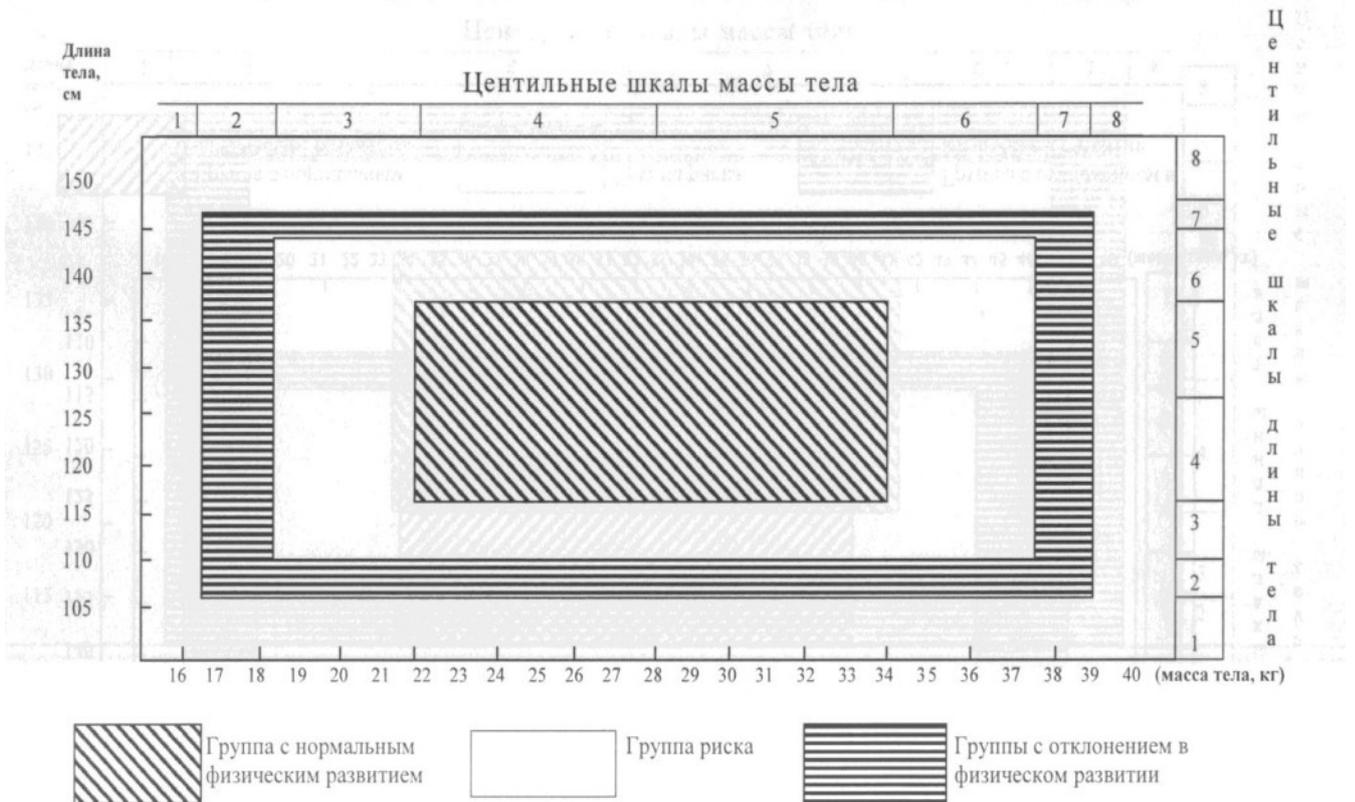


Таблица 1

Показатели уровня биологического развития детей 6 – 17 лет

Возраст, лет	Длина тела, см (M + σ)	Годовая прибавка длины тела, см	Число постоянных зубов (M + σ)	Степень развития вторичных половых признаков
МАЛЬЧИКИ				
6	118,55±5,65	6 - 7	0 - 5	
7	124,16±5,57	4 - 6	7 ±3	
8	128,92±5,90	4 - 6	12 ±2	
9	133,39±6,02	4 - 6	14 ±2	
10	138,24±4,83	4 - 6	18 + 3	
11	144,04±5,55	4 - 6	20 ±4	Ax ₀ P ₀
12	149,03±6,10	4 - 6	24 ±3	Ax ₀ P _{0,1} V ₁
13	155,67±7,30	7- 10	27 ± 1	Ax ₀ P ₁ V ₁ L _{0,1}
14	163,35±8,46	7-10	28	Ax ₁ P ₂ V _{1,2} F _{0,i} L _{0,1}
15	171,10±6,90	4 - 7	28	Ax ₂ P ₃ V ₂ F ₁ L _{1,2}
16	174,70±5,90	3 - 4	28	Ax ₃ P _{3,4} V ₂ F _{1,2} L ₂
17	175,00±6,50	1 -2	28	Ax ₃ P ₄ V ₂ F _{2, 3} L ₂
ДЕВОЧКИ				
6	117,55±5,05	7 - 8	0 - 6	
7	124,80±4,75	4 - 5	9 + 3	
8	127,51±5,40	4 - 5	12 ± 3	
9	131,78±6,41	4 - 5	15 ± 3	
10	139,70±6,79	4 - 5	19 ± 3	Ax ₀ P ₀ Ma ₀
11	144,48±6,95	6 - 8	21 ± 3	Ax _{0,1} P _{0,1} Ma ₁
12	151,58±7,25	6 - 8	25 ±2	Ax _{1,2} P _{1,2} Ma ₂

13	157,87±4,36	4 - 6	28	AX _{2,3} P _{2,3} Ma _{2,3} menarche
14	160,17±5,62	2 - 4	28	AX _{2,3} P ₃ Ma ₃ menarche
15	161,89±5,25	1 - 2	28	AX ₃ P ₃ Ma ₃ menarche
16	162,70±5,60	1 - 2	28	AX ₃ P ₄ Ma _{3.4} menarche
17	163,00±5,82	0 - 1	28	AX ₃ P ₄ Ma ₄ menarche

