



## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ



**Нижегородская государственная медицинская академия**

**Арзамасский государственный педагогический  
институт им А.П. Гайдара**

**Комплексная оценка физического  
развития школьников**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**АРЗАМАС  
АГПИ  
2012**

УДК 613.95  
ББК 51.28  
К 63

Методические указания разработали:

**Е.А. Калюжный, Ю.Г. Кузмичев, Е.С. Богомолова, С.В. Михайлова,  
Е.А. Болтачева, Н.В. Жулин, Н.Г. Чекалова, Л.И. Красникова.**

К 63      Комплексная оценка физического развития школьников: методические  
указания / разр.: Е.А. Калюжный, Ю.Г. Кузмичев, Е.С. Богомолова,  
С.В. Михайлова, Е.А. Болтачева, Н.В. Жулин, Н.Г. Чекалова,  
Л.И. Красникова; НГМА, АГПИ.- Арзамас: АГПИ, 2012.- 80 с.  
ISBN 978-5-86517-541-4

В методических указаниях представлены современные методы исследования и комплексной оценки физического развития школьников. Отражены аспекты оценки функциональных резервов и физической подготовленности организма в целях мониторинга здоровья детей.

Методические указания предназначены для врачей детских образовательных учреждений, специалистов по гигиене детей и подростков, врачей – педиатров детских поликлиник и Центров здоровья для детей, специализированных отделений, центров и диспансеров; врачей ЛФК и специалистов детской спортивной медицины, учителей физической культуры.

УДК 613.95  
ББК 51.28

Учебное издание  
Комплексная оценка физического развития школьников  
Методические указания

В авторской редакции  
Технический и художественный редактор С.П. Никонов.  
Верстка и вывод оригинала макета Е.А. Калюжного.

Лицензия ИД № 04436 от 03.04.2001. Подписано в печать 30.07.2012.  
Формат 60х84/16. Усл. печ. Листов 4,6. Тираж- 300 экз. Заказ № 444

Издательство Арзамасского государственного педагогического института им А.П. Гайдара  
607220 г. Арзамас Нижегородской области, ул. К. Маркса,36  
Участок офсетной печати.  
607220 г. Арзамас Нижегородской области, ул. Севастопольская,15.

ISBN 978-5-86517-541-4

© Арзамасский государственный  
педагогический институт  
им. А.П. Гайдара, 2012

<b>Содержание:</b>	стр
Введение	4
Парадигма и содержание представлений о здоровье школьников	5
Профилактические медицинские осмотры в системе диспансеризации школьников	9
Сущность понятия «физическое развитие»	13
Унифицированная методика исследования морфофункциональных показателей физического развития детей и подростков	14
Центильный метод оценки показателей физического развития	22
Биологический возраст	25
Соматотипологические варианты физического развития детей	34
Оценка трофологического статуса учащихся	39
Характеристика функциональных резервов организма	44
Комплексная оценка физического развития учащихся как показатель уровня санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательного учреждения	51
Тестирование физической подготовленности школьников	55
Схема и последовательность этапов программы комплексной оценки физического развития.	57
Рекомендуемая литература	58
Приложение1. Примеры комплексной оценки физического развития школьников	59
Приложение2. Статистические параметры признаков физического развития сельских школьников Нижегородской области, 2012г.	64
Приложение3. Центильные таблицы оценки физического развития сельских школьников Нижегородской области, 2012г.	69

## **ВВЕДЕНИЕ**

Охрана и укрепление здоровья детей и подростков является одним из приоритетов концепции национальной безопасности. Состояние здоровья подрастающего поколения в значительной степени зависят от уровня организации и качества медицинской помощи, систематического наблюдения за здоровьем всех детских контингентов и раннего выявления отклонений в здоровье с целью обеспечения своевременного проведения профилактической, оздоровительной и реабилитационной работы. Здоровье детей в 21-м веке будет определяться современными технологиями оздоровления, опирающимися на данные функционального состояния всех органов и систем организма.

Издание представляет сжатую сводку современных терминов, определений, унифицированных методик исследования и комплексной оценки физического развития детей и подростков школьного возраста в рамках концепции Государственной политики в области охраны здоровья детей в РФ.

Представлены алгоритмы проведения функциональных проб, определения уровней функциональных резервов и подготовленности, отражающих адаптационные возможности организма. Предложены дифференцированные схемы индивидуальной, и групповой комплексной оценки физического развития, рассматриваемых в качестве одного из значимых критериев здоровья и определения условий санитарно-гигиенического благополучия образовательных учреждений.

Все алгоритмы и оценочные таблицы входят в состав методических указаний, утвержденных Министерствами здравоохранения и образования Нижегородской области (см. список МУ 1 - 5), соответствуют рекомендациям Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС).

В приложении 1 даны примеры комплексной оценки физического развития по сельским учащимся, в - 2,3 приведены оценочные таблицы физического развития сельских школьников 2012 г.

## ПАРАДИГМА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ

Ведущая гуманитарная ценность современного сообщества – это качество жизни его членов. *Качество жизни (ВОЗ) - системное медико-социальное понятие, охватывающее психофизиологическое и соматическое здоровье индивида, его духовные и культурные ценности, уровень цивилизованности общества и его экономического развития, это оценка удовлетворения потребностей для оптимальной жизни, включая понятие счастья.* Другими словами, это характеристика индивидуального соотношения своего положения в жизни общества в контексте его культуры и систем ценностей с целями данного индивидуума, его планами, возможностями и степенью неустройства. Базовая составляющая качества жизни – **здоровье**.

Само слово здоровый образовано от древнеиндийской приставки «осъ» (хороший) и праславянской основы «дорвь» (дуб, твердое дерево), означая крепкий как дуб, невредимый, сильный.

С современных позиций системного подхода здоровье - сложная качественно неоднородная система открытого типа, характеризующаяся множеством признаков разных предметных областей: медицины, социологии, демографии, философии, психологии и др. В содержание понятия «здоровье» вошли все составляющие человека, рассматриваемого как сложнейшая, открытая для внешних воздействий, **био-культурно-социальная** система. Здоровье человека при этом рассматривается в единстве его физической, психической и нравственной составляющих, как единство и гармония тела, души и духа, если говорить на языке культурной традиции. На языке философии здоровье - гармония меры человека и окружающей среды, его внутреннего и внешнего бытия.

В формулировке устава ВОЗ *здоровье - состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов*; в редакции 1968 г. – *свойство человека выполнять свои биосоциальные функции в изменяющейся среде, с перегрузками и без потерь, при условии отсутствия болезней и дефектов*.

Здоровье нарождающегося и подрастающего поколения - бесценный трудовой, экономический и культурный потенциал цивилизованного человечества, основная цель семьи. Согласно Концепции государственной политики в области охраны здоровья детей в РФ (2009) *здоровье ребёнка - есть его индивидуальное физическое, психическое, умственное, культурное, духовное, нравственное и социальное развитие, не ограниченное экзогенными и/или эндогенными (генетическими) условиями и факторами*. Охрана здоровья детей – *научно обоснованная система государственных мер, направленных на социально-правовую (первичную) и медицинскую (вторичную и третичную) профилактику болезней в детском возрасте, беспрепятственный доступ каждого ребенка к пользованию наиболее совершенными услугами системы здравоохранения, включая современные эффективные, высокотехнологичные*

средства и виды лечения болезней и восстановления здоровья, в условиях, способствующих достижению максимального результата.

Здоровье подрастающего поколения, развитие и совершенствование его охраны является одной из приоритетных задач современного государства, т.к. от эффективности ее решения зависит дальнейший ход социально-экономического и культурного развития общества. Разработка эффективных мер, направленных на охрану и укрепление здоровья детей и подростков, должна базироваться на основе максимально точных данных о состоянии здоровья с учетом факторов, его формирующих. Охрана здоровья и обеспечение здорового развития детей - глобальная обязанность и высокая ответственность людей за будущее развитие человеческого сообщества настоящих поколений.

Здоровье ребенка - динамическое состояние, формирующееся в процессе реализации генетической программы развития в условиях конкретной социальной и природной среды, позволяющее в различной степени осуществлять биологические и социальные функции. В инструкции по комплексной оценке состояния здоровья детей (приказ Минздрава РФ № 621 от 30.12.2003) определены четыре базовых аспекта оценки здоровья детей:

- наличие или отсутствие функциональных нарушений и/или хронических заболеваний (с учетом клинического варианта и фазы течения патологического процесса);
- **уровень функционального состояния основных систем организма;**
- степень сопротивляемости организма неблагоприятным внешним воздействиям;
- **уровень достигнутого развития и степень его гармоничности.**

*Традиционно выделяют пять групп здоровья детей:*

*I группа* — здоровые дети с нормальным физическим, психическим развитием и нормальным уровнем функций.

*II группа* — здоровые дети, у которых отсутствуют хронические заболевания, но имеются функциональные и некоторые морфологические отклонения, а также снижена сопротивляемость заболеваниям.

*III группа* — больные хроническими заболеваниями в состоянии компенсации, с сохраненными функциональными возможностями организма.

*IV группа* — больные хроническими заболеваниями в состоянии субкомпенсации, со сниженными функциональными возможностями организма.

*V группа* — больные хроническими заболеваниями в состоянии декомпенсации, со значительно сниженными функциональными возможностями организма. Данное распределение нормативно закреплено и имеет длительный опыт применения.

Здоровье ребенка, поэтому, не означает просто отсутствие болезней - это состояние жизнедеятельности, соответствующее его биологическому возрасту, гармонического единства физических и интеллектуальных характеристик, формирования адекватных адаптационных и компенсаторных реакций в процессе роста и созревания. Современный подход заключается в изменении глобальной стратегии медицины от профилактики и лечения за-

болеваний к **управлению, конструированию индивидуального здоровья** с целью максимально полной реализации врожденного потенциала жизни. *Здоровье ребенка - это состояние ребенка, когда он жизнерадостно и охотно выполняет свои функции.*

Представленные критерии - есть цель и финиш совместных устремлений родителей, врача и педагога, направленных на формирование **здорового образа жизни** растущего ребёнка. ЗОЖ - мотивированное поведение индивида, который сознательно выбирает оптимум физической активности, рациональный режим дня, сбалансированное питание и отказ от вредных привычек. Качество жизни обеспечивает совокупность приобретаемых жизненных навыков – как способности к адаптивному и положительному поведению, которое дает возможность индивиду эффективно справляться с потребностями и трудностями повседневной жизни (определение ВОЗ). Для сохранения здоровья должен быть высокий уровень мотивации здорового образа жизни, *т.е. гигиенического поведения, базирующегося на научно обоснованных санитарно-гигиенических нормативах, направленных на укрепление и сохранение здоровья, обеспечение высокого уровня работоспособности, достижение активного долголетия.*

**Согласно п. 19.7 ФГОС начального общего образования, программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни** должна представлять собой комплексную программу формирования знаний, установок, личностных ориентиров и норм поведения, обеспечивающих сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся на ступени начального общего образования как одной из ценностных составляющих, способствующих познавательному и эмоциональному развитию ребенка, достижению планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования.

Программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни должна обеспечивать:

- пробуждение в детях желания заботиться о своем здоровье (формирование заинтересованного отношения к собственному здоровью);
- формирование установки на использование здорового питания;
- *использование оптимальных двигательных режимов для детей с учетом их возрастных, психологических и иных особенностей, развитие потребности в занятиях физической культурой и спортом;*
- применение рекомендуемого врачами режима дня;
- формирование знаний негативных факторов риска здоровью детей (сниженная двигательная активность, курение, алкоголь, наркотики и другие психоактивные вещества, инфекционные заболевания);
- становление навыков противостояния вовлечению в табакокурение, употребление алкоголя, наркотических и сильнодействующих веществ;
- формирование потребности ребенка безбоязненно обращаться к врачу по любым вопросам, связанным с особенностями роста и развития, состояния здоровья, развитие готовности самостоятельно поддерживать свое здоровье



на основе использования навыков личной гигиены. Для детей ЗОЖ определяется культурой семьи и ее финансовыми возможностями, режимом деятельности образовательных учреждений, качеством услуг врача-педиатра и др.

Процессы роста и развития - общебиологические свойства живой материи. С позиции биологии и генетики рост - это наследственно запрограммированный процесс увеличения массы, линейных и объемных размеров организма при оптимальном поступлении ингредиентов питания и при благоприятных условиях окружающей среды. Суть индивидуального развития - преобразование наследственной информации в систему жизненных связей фенотипа с окружающей средой. Генетические и средовые факторы определяют рост и развитие организма на основе сосуществования и динамического системного взаимодействия. Устойчивые изменения направленности развития, обеспечивающие повышенную жизнеспособность в конкретных условиях среды обитания получили название *адаптирующего развития*. Необдуманная система АР может затормозить другие потенции развития и иногда – необратимо, ибо она начнет оказывать **микроальтертирующее и, даже, альтертирующее воздействие**. Условия воспитания и обучения современных учащихся должны быть направлены на повышение ресурсности организма (син. *морфофункциональная адаптация*) - способности организма оптимально поддерживать микроэкологию во всех тканях и органах в условиях действия повреждающих факторов (токсины, яды, холод, перегрев и др.), обеспечивая минимальный процент поврежденных клеток в тканях организма. Следовательно, под ресурсами организма надо понимать все, что будет снижать интенсивность процесса гибели здоровых клеток и ускорять утилизацию поврежденных клеток.

Среди современных аспектов ухудшения состояния здоровья детей следует отметить появление новых феноменов (децелерации, феминизации) и синдромов (психосоматической астенизации трофологический и дисплазии соединительной ткани).

**Феномен феминизации** подразумевает уменьшение разницы в физической подготовленности мальчиков и девочек. За последнее десятилетие отмечается снижение темпов прироста и абсолютных результатов в скоростно-силовых показателях во всех возрастных группах детей на 20%, при этом показатели физической подготовленности мальчиков приближаются к показателям физической подготовленности девочек.

Отмечена все более увеличивающаяся диспропорция между антропометрическими показателями и физической подготовленностью детей. Эти «ножницы» приводят к асимметрии физического развития и диспропорции в динамике соматических и моторных показателей детей. Кроме того, наблюдается тенденция к **психосоматической астенизации** детей, проявляющаяся в астенизации конституции и типологическом сдвиге центральной нервной системы (ЦНС) в сторону более слабых типов нервных процессов.

Изучение особенностей роста и развития детей в меняющихся социально-экономических условиях относится к числу ключевых проблем профилак-

тической медицины на современном этапе развития общества. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.) и Постановление правительства РФ «Положение о проведении социально-гигиенического мониторинга» (2006г.) определяют динамическое наблюдение в системе «здоровье – среда обитания» как основную задачу деятельности санитарно-эпидемиологического надзора.

Разработка эффективных мер, направленных на охрану и укрепление здоровья детских контингентов, должна базироваться на основе объективных данных о состоянии здоровья с учетом факторов, его формирующих. Методологической основой системы управления развитием и здоровьем является мониторинг показателей роста и развития и диагностика приоритетных факторов риска. *Мониторинг развития детей (диспансеризация - “путь к здоровью”)* позволяет контролировать динамику роста и созревания через оценку показателей физического развития, своевременно выявлять отклонения в развитии и проводить соответствующее и целенаправленное консультирование, коррекцию, обследование и лечение. *Диспансеризация как метод медицинского обслуживания населения представляет собой активное организованное наблюдение за состоянием здоровья и проведение профилактики заболеваний* (карта развития ребенка - ф. 112у и ф.026у).

## **ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ В СИСТЕМЕ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ**

Основной формой профилактической работы врачей-педиатров являются медицинские осмотры детей. Этот вид медицинских услуг направлен на выявление факторов риска, отклонений от нормы в состоянии здоровья и заболеваний с целью проведения последующих оздоровительных действий. Основное назначение профилактических осмотров — выявление детей с функциональными отклонениями разных физиологических систем, коррекция этих отклонений и продолжение наблюдения. Таких пациентов из группы риска обследуют повторно во избежание прогрессирования функциональных нарушений и формирования болезни.

Другая цель — обеспечение детям с хронической патологией, имеющим III группу здоровья, систематического (не реже 2 раз в год) диспансерного наблюдения, качественного обследования и лечения для предотвращения обострений и осложнений заболевания.

Виды профилактических медицинских осмотров:

- индивидуальное профилактическое консультирование: осмотр по обращаемости, обследование перед посещением спортивной секции, бассейна и т.д.;
- групповое профилактическое консультирование: гигиеническое обучение и воспитание в «Школах пациентов» — для больных лиц, в «Школах здоровья» - для лиц с факторами риска;
- организованные комплексные профилактические медицинские осмотры для выявления ранних форм заболеваний и фактории риска и принятие оздоровительных мер;
- диспансерное динамическое наблюдение и оздоровление;
- профилактические оздоровительные услуги: занятия различными видами физической культуры, санаторно-курортное оздоровление, физиотерапевтические медицинские услуги, массаж и др.

Профилактические осмотры детей и подростков осуществляются в соответствии с приказами МЗ РФ:

№ 60 от 14.03.1995 г. «Об утверждении инструкции по проведению профилактических осмотров»;

№ 154 от 05.05.1999 г. «О совершенствовании медицинской помощи детям подросткового возраста»;

№ 621 от 30.12.2003 г. «О комплексной оценке состояния здоровья детей»;  
№ 310 от 09.12.2004 «Об утверждении карты диспансеризации ребенка»;  
№ 487 от 29.07.2005 г. «Об утверждении Порядка организации оказания первичной медико-санитарной помощи».

Содержание профилактических медицинских осмотров определяется возрастом и группой здоровья детей. Под диспансеризацией школьников подразумевается комплексный медико-психолого-педагогический осмотр, проводящийся в декретированные сроки. В отношении организованных детей утверждены 10 таких сроков:

3 года — перед поступлением ребенка в дошкольное образовательное учреждение (наряду с педиатром и врачами-специалистами консультирует дерматолог, логопед, педагог или психолог);

5 - 6 лет — за год до поступления в школу (объем обследования такой же, как в 3 года);

6 - 7 лет — перед поступлением в школу (объем обследования аналогичен предыдущему);

7 - 8 лет — по окончании 1-го класса школы после периода адаптации (за исключением дерматолога и логопеда; проведение ЭКГ);

9 - 10 лет — в 3-м классе, в предпубертатный период (добавляются проведение ЭКГ, осмотр эндокринолога, для девочек — гинеколога);

11 - 12 лет — в 5-м классе, при переходе к предметному обучению, в начале пубертатного периода (дополнительно к объему предшествующего осмотра проводится осмотр мальчиков урологом-андрологом);

13- 14 лет — в 7-м классе, в период формирования репродуктивной функции (аналогично предыдущему);

15 - 16 лет — в 9-м классе, в период окончания основной школы (добавляется флюорографическое обследование);

16 - 17 лет — в 10-м классе, при переходе в старшую школу (контролируется репродуктивное поведение, у юношей оценивается годность к службе в армии);

17 - 18 лет — в 11-м классе, перед окончанием школы (параклинические исследования не проводятся, осмотр специалистов аналогичен предыдущему).

*1 этап доврачебный* — проводится на основе программы скрининг тестирования медицинской сестрой

*2 этап — врачебный* (осмотр педиатром, хирургом/ортопедом, отоларингологом, неврологом, стоматологом, логопедом).

*3 этап — специализированный* (по показаниям углубленное обследование врачами — специалистами в условиях АПУ или стационара).

Для выявления типологических особенностей физического развития проводится расширенное антропометрическое обследование ребенка, включающее изучение соматометрических, физиометрических и соматоскопических признаков. Конечная цель этой части обследования — **комплексная оценка физического развития, которая предусматривает определение биологического возраста ребенка, гармоничности его морфофункционального развития, соматотипа (индивидуальную конституцию) и особенностей трофологического статуса, функциональных ресурсов и физической подготовленности.** Учитывая, что это более трудоемкий метод, он рекомендуется в тех возрастных группах детей, которых осматривают с привлечением врачей узких специальностей, в частности, при поступлении ребенка в школу, в периоде полового созревания, занятиях спортом.

Наряду с комплексными профилактическими медицинскими осмотрами в возрастные периоды, не являющиеся декретированными, раз в год осуществляются программа

доврачебного (сестринского) скрининг-тестирования и профилактический осмотр врачом-педиатром образовательного учреждения.

#### *Медицинские группы физического воспитания*

Всех школьников на основании медицинского заключения распределяют на три группы физического воспитания, не связанные напрямую с группой здоровья: основную, подготовительную и специальную. *Основными критериями для включения в ту или иную группу являются уровень здоровья и функциональное состояние организма.*

*Медицинскую группу определяет врач участка или ДШО детской поликлиники. Педагог не имеет права начинать физкультурные занятия с ребенком без допуска врача. Последующие медицинские осмотры позволяют объективно оценивать влияние уроков физкультуры на состояние здоровья и физическое развитие, вносить необходимые коррективы в процесс физического воспитания, решать вопрос об изменении медицинской группы.*

### **1. Основная группа**

В основную группу включают детей со следующими показаниями:

- без отклонений в состоянии здоровья и физическом развитии: группы здоровья I и частично II;
- с незначительными, чаще функциональными отклонениями, без отставания от сверстников в физическом развитии и физической подготовленности.

Занятия проводятся в полном объеме по утвержденным программам физкультурно-спортивной направленности. Дети, отнесенные к этой группе, допускаются к сдаче контрольных нормативов и соревнованиям. Им рекомендуются занятия спортом в кружках и секциях, группах спортивных школ и комплексах физической подготовки с участием в турнирах, спартакиадах, спортивных праздниках и т.п.

При проведении соревнований врач входит в состав судейской коллегии на правах заместителя главного судьи. Решения врача являются обязательными для исполнения администрацией. Перед началом соревнования он обязан проверить правильность допуска участников к соревнованию (медицинское заключение); состояние специального оборудования, инвентаря, одежды — по степени их соответствия гигиеническим требованиям и нормам безопасности; общие гигиенические условия и режим проведения соревнований.

### **2. Подготовительная группа**

В подготовительную группу относят детей со следующими показаниями:

- 1) незначительными отклонениями в состоянии здоровья и физическом развитии: группы здоровья II и частично III, хронические заболевания в стадии стойкой ремиссии;
- 2) без существенных функциональных отклонений, но без достаточной подготовленности;
- 3) после острых респираторно-вирусных инфекций и других заболеваний.

Цель занятий в подготовительной группе — ликвидация недостатков в физической подготовке. Дети занимаются вместе с основной группой, но при ограничении нагрузок и постепенном освоении умений. Они нуждаются в дополнительных занятиях для повышения физической подготовленности (внеурочное время, домашние задания, секции общей физической подготовки и т.н.). Следует помнить об относительных противопоказаниях к занятиям спортом. Сдача контрольных испытаний и норм допускается с особого разрешения врача. К занятиям многими видами спорта и участию в спортивных соревнованиях эти ученики не допускаются. При улучшении состояния здоровья и физического развития, повышении функциональных возможностей представители этой группы после медицинского осмотра переводятся в основную медицинскую группу.

### **3. Специальная группа**

В специальную группу зачисляют учащихся со значительными отклонениями в здоровье или физическом развитии: группы здоровья частично III и IV. Дети, имеющие значительные отклонения в состоянии здоровья постоянного или временного характера, не мешающие выполнению обычной учебной работы в ОУ, но являющиеся противопоказаниями для занятий физкультурой. Некоторые из них временно, впредь до улучшения состояния

здоровья, полностью освобождаются от участия в учебных занятиях по физкультуре и от сдачи тестов для оценки физической подготовленности.

1. Занятия по особой программе или по отдельным видам программ для ОУ со сниженными нормативами. При комплектовании этой спецгруппы школьный врач и учитель физической культуры кроме диагноза заболевания и данных о функциональном состоянии учащихся должны знать уровень их физической подготовленности, который определяется при помощи двигательных тестов. Эти тесты для учащихся первого года обучения в составе спецгруппы проводят в декабре и апреле, для второго и последующего лет обучения — в сентябре, декабре и апреле.

2. Занятия индивидуальной гимнастикой типа лечебной физкультуры.

Учебно-педагогический процесс для таких детей не должен быть подменен занятиями ЛФК, которые не решают учебно-педагогических задач и нацелены на медицинскую реабилитацию. Отнесенным к этой группе разрешаются занятия оздоровительной физкультурой в образовательных учреждениях по специальным программам, согласованным с органами здравоохранения и утвержденным директором школы.

## СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ»

Под физическим здоровьем понимают качество функционирования внутренних органов и систем организма: структуру, функции и адаптационные ресурсы. Его критерии определяются по данным изучения реактивности той или иной системы организма с помощью функциональных проб. Критерии физического здоровья наиболее разработаны.

Основатели учения о физическом развитии человека В.В. Бунак и П.Н. Башкиров трактуют физическое развитие как комплекс морфофункциональных свойств организма, который в конечном итоге определяет запас его физических сил. Физическое развитие – существенная составляющая физического здоровья детей и подростков. **Под физическим развитием (ФР) детей и подростков понимают достигнутую в процессе онтогенеза степень развития у индивида комплекса морфофункциональных признаков относительно среднего для данного хронологического возраста уровня выраженности этих признаков, чувствительного к любым изменениям условий внутренней и окружающей среды.**

Физическое развитие – динамический процесс изменения размеров тела, телосложения, пропорций, мышечной силы и работоспособности человека в течение жизни, обусловленный эндогенными (или наследственными) и экзогенными (или средовыми) факторами; одна из основных характеристик здоровья ребенка и отражает статус фактического питания. Наследственными являются различные национальные и расовые особенности физического развития и телосложения. К средовым - относят социально-экономические, психологические, климато-географические и экологические факторы. Все они действуют в единстве, взаимообусловлены, однако решающее значение имеют социально-экономические факторы. Изменения условий жизни общества ведут к изменениям в физическом развитии людей. В значительной степени уровень физического развития человека определяется степенью его двигательной активности. Показатели физического развития лиц, занимающихся физическими упражнениями и спортом, намного выше, чем у не занимающихся.

*Морфологические показатели* ФР характеризуют размеры, площадь, пропорции тела, его состав и типологические особенности. *Функциональные показатели* характеризуют состояние функций различных систем организма на момент обследования.

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. Динамические наблюдения за ФР детей и подростков дают возможность констатировать сдвиги в его показателях, обусловленные позитивными или негативными явлениями, происходящими в обществе и окружающей среде. Регулярное изучение и оценка физического развития детей и подростков являются необходимым звеном в системе контроля за состоянием здоровья подрастающего поколения. Простота и доступность методов изучения и значительная информативность получаемых данных придают показателям физического развития наряду с показателями заболеваемости и демографическими показателями значение объективного критерия санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Динамика показателей здоровья и физического развития является основным критерием качества и эффективности работы детских поликлиник, медицинского персонала образовательных учреждений, а также деятельности санитарно-эпидемиологической службы.

Показатели ФР детского населения являются информативным и доступным для измерения, оценки и интерпретации критерием здоровья, позволяют своевременно формировать группы риска для дифференцированного проведения профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий в детских коллективах.

## **УНИФИЦИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Выделяют три компонента развития:

- 1) РОСТ - количественные преобразования в организме, увеличение продольных, поперечных и объемных размеров тела.
  - 2) СОЗРЕВАНИЕ - качественные преобразования, дифференцировка морфологических структур и функций организма, приближение их к таковым у взрослого человека.
  - 3) ФОРМООБРАЗОВАНИЕ - изменение строения тела и его пропорций.
- Антропометрия** - совокупность методов и приемов оценки морфологических особенностей тела человека: измерение роста, веса, внешних форм тела (размеров черепа, окружности груди, шеи, плеч, предплечий, бедер, голеней), а также ряда функциональных показателей: жизненной емкости легких, силы мышц и др.).

Изучение показателей физического развития реализуется по унифицированной антропометрической методике, согласно которой все исследования

проводят на обнаженном ребенке в первой половине дня, в теплом помещении, для измерения используют стандартный выверенный инструментарий, единые антропометрические точки. При этом пользуются измерительными и описательными признаками. Для дальнейшей оценки изученных показателей физического развития необходимо определить точный возраст обследуемого. Для этого можно использовать приведенную ниже таблицу 1.

Таблица 1

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА РЕБЕНКА НА МОМЕНТ ОБСЛЕДОВАНИЯ

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

При пользовании этой таблицей следует из года, когда производится обследование, вычесть год рождения ребенка, а затем из полученного числа вычесть или к нему прибавить число месяцев, указанное на пересечении горизонтальной (месяц рождения) и вертикальной (месяц обследования) строк. Для оценки физического развития детей определяют *антропометрический возраст* обследуемых и возрастную группу (табл. 2).

Таблица 2

## ВОЗРАСТНЫЕ ГРУППЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Антропометрический возраст	Календарный возраст	
7 лет	от 6 лет 9 мес.	до 7 лет 5 мес. 29 дней
8 лет	от 7 лет 6 мес.	до 8 лет 5 мес. 29 дней
9 лет	от 8 лет 6 мес.	до 9 лет 5 мес. 29 дней
10 лет	от 9 лет 6 мес.	до 10 лет 5 мес. 29 дней

11 лет	от 10 лет 6 мес.	до 11 лет 5 мес. 29 дней
12 лет	от 11 лет 6 мес.	до 12 лет 5 мес. 29 дней
13 лет	от 12 лет 6 мес.	до 13 лет 5 мес. 29 дней
14 лет	от 13 лет 6 мес.	до 14 лет 5 мес. 29 дней
15 лет	от 14 лет 6 мес.	до 15 лет 5 мес. 29 дней
16 лет	от 15 лет 6 мес.	до 16 лет 5 мес. 29 дней
17 лет	от 16 лет 6 мес.	до 17 лет 5 мес. 29 дней

## СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

*Длина тела* измеряется с помощью стандартных ростомеров разных модификаций. Ростомер устанавливается строго в вертикальном положении. Ребенок становится спиной к его вертикальной стойке, касаясь её пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голова ребенка находится в положении, при котором нижний край глазницы и верхний край козелка уха расположены в одной горизонтальной плоскости. Подвижную планку ростомера опускают до соприкосновения с головой ребенка. Точность измерения – до 0,5 см.

*Масса тела* определяется при взвешивании на весах с точностью измерения до 0.1кг. Ребенок должен стоять на середине весовой площадки, лицом к исследователю. Необходимо следить, чтобы он входил на площадку и сходил с нее при зафиксированном положении коромысла весов. Весы необходимо время от времени проверять стандартными гирями.

*Окружность грудной клетки* измеряется сантиметровой лентой. В целях соблюдения асептики ленту перед употреблением обрабатывают дезинфицирующим раствором, через месяц постоянного употребления ее целесообразно заменить новой. Лента накладывается сзади под нижними углами лопаток, спереди – по нижнему краю околососковых кружков, у девочек с развитием грудных желез - по верхнему краю IV ребра. Измерение проводят в спокойном состоянии, положении максимального вдоха и максимального выдоха. Разница между последними показателями составляет экскурсию грудной клетки.

*Окружность головы* - измеряют наложением ленты сзади на выступающую часть затылочного бугра, спереди - по надбровным дугам.

*Окружность плеча* - измеряют, накладывая сантиметровую ленту в области наибольшей выпуклости при напряженно-согнутой и свободно опущенной руке. Разница между показателями свидетельствует о степени развития мускулатуры.

*Окружность талии* - измеряют в положении стоя, на пациентах должно быть только нижнее белье. Точкой измерения является середина расстояния между вершиной гребня подвздошной кости и нижним боковым краем ребер. Она не обязательно должна находиться на уровне пупка. Мерную ленту следует держать горизонтально.

*Окружность бедра* - определяется накладыванием ленты сзади под ягодичной складкой, параллельно полу, а *окружность голени* - по наибольшей выпуклости икроножной мышцы. Стоять при этом нужно, расставив ноги на ширину плеч таким образом, чтобы тяжесть тела распределялась равномерно на обе ноги.



## ФИЗИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Методы спирометрии и динамометрии, используемые для оценки состояния ФР, далеко несовершенны, т.к. зависят от волевого и эмоционального состояния испытуемого, умения пользоваться прибором. Эти обстоятельства обусловили критику функциональных показателей как критериев физического развития. Тем не менее, в практике они широко используются, особенно при проведении динамических наблюдений

*Жизненная емкость легких (ЖЕЛ).* Измеряется с помощью суховоздушного спирометра. Для определения ЖЕЛ пациента просят сделать свободный максимальный вдох, а затем форсированный полный выдох через мундштук прибора. При этом надо следить, чтобы губы плотно охватывали мундштук во избежание утечки воздуха мимо мундштука. Измерения проводят 2-3 раза, учитывают наибольший показатель. ЖЕЛ у школьников колеблется от 1,5 до 5 л в зависимости от возраста, пола, физического развития, физической подготовленности. Снижение ЖЕЛ в динамике указывает на ухудшение функционального состояния ребенка.

*Мышечная сила рук.* Характеризует степень развития мускулатуры, её силовые качества. Измеряется ручным динамометром (динамометр ручной плоскопружинный – ДРП). Для детей разного возраста следует применять динамометры разных размеров и разного диапазона измерений:

ДРП-30 – для детей младшего и среднего возраста (до 14 лет); диапазон измерений  $5 \div 30$  кг;

ДРП-90 – для детей старшего возраста (старше 14 лет); диапазон измерений  $20 \div 90$  кг.

Динамометр следует захватить кистью так, чтобы пальцы располагались на опоре, а циферблат – снаружи. Сжатие динамометра надо производить плавно с максимальным усилием опущенных вниз рук. Резкие взмахи в предплечье недопустимы. Обследуемый стоит прямо, отводит руку в сторону, делает максимальное сжатие сначала одной, потом другой рукой. Измерения проводят 2-3 раза, учитываются наибольшие показатели.

**ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ** - систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС).

Артериальное давление – давление, которое кровь оказывает на стенки сосудов. Для измерения АД можно использовать тонометры любой модификации (как ручные, так и автоматизированные). Для прослушивания тонов Короткова можно использовать стетоскоп любой модификации (или фонендоскоп без мембраны). Артериальное давление (АД) определяется с помощью тонометра. Для получения диагностически верных значений АД необходимо использовать стандартные "возрастные" манжеты, рассчитанные на различный размер окружности плеча. Манжета должна перекрывать от 1/2 до 2/3 длины плеча. Применение манжеты, несоответствующей возрасту, приводит к грубым погрешностям значений АД. Более широкая манжета покажет давление ниже истинного, более узкая – выше.

При измерении у подростков 12 лет и старше используют взрослую манжету, у младших школьников – детские возрастные манжеты. Если используют взрослую манжету при измерении АД у детей 8-12 лет, то необходимо учитывать поправки к показателям САД (табл. 3). Измерения проводят на правой и (или) левой руке, освобожденной от одежды. Рука должна свободно лежать на столе ладонью вверх. Манжета накладывается на плечо, нижний ее край – примерно на 2 см выше внутренней складки локтевого сгиба. Измерение АД выполняют с точностью до 2 мм рт.ст., три раза с интервалом 2-3 мин. Регистрируют значения всех трех измерений. АД измеряют на обеих руках и учитывают наибольшее, в дальнейшем определение АД проводят на руке с большим давлением.

**Базальным** называют артериальное давление (АД), измеряемое в условиях основного обмена, т. е. полного физического и психического покоя утром после пробуждения.

**Околобазальным** АД считают давление, определенное в первой половине дня, не ранее одного часа после приема пищи; перед измерением его исследуемый 10-15 минут находится в покое. В нормативных таблицах приведены данные околобазального АД. Поэтому при осмотрах детей измерение АД следует проводить в заданных условиях

**Случайным** называют АД, измеряемое в любое время и без соблюдения вышеуказанных условий. Обычно оно выше базального, разница может достигать 9-10 мм рт. ст. по систолическому и 5-7 мм рт. ст. по диастолическому давлению.

«**Добавочное**» давление представляет собой разницу между случайным и околобазальным артериальным давлением.

«**Дополнительное**» давление – разница между случайным и базальным давлением.

Таблица 3

Поправки (в мм рт. ст.) к цифрам систолического давления\*, полученным при измерении с помощью стандартной манжетки (для детей 8-12 лет с разным уровнем физического развития)

Возраст (в годах)	Оценка физического развития		
	Нормальное	дефицит массы тела	избыток массы тела
8	+ 10	+ 15	+ 5
9	+ 10	+ 15	+ 5
10	+ 10	+ 15	0
11	+ 5	+ 10	0
12	0	+ 5	0

\*Цифры диастолического давления следует рассматривать без поправок, т.к. различия в значении диастолического давления при измерении стандартной и возрастной манжетками незначительны.

**Нормальное АД** – систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) - это АД, уровень которого находится в пределах 10-го и 90-го перцентилей кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста.

**Низкое нормальное АД** – САД и ДАД - это АД, уровень которого находится в пределах 5-го и 10-го перцентилей кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста.

**Высокое нормальное АД** - это АД, уровень которого находится в пределах 90-го и 95-го перцентилей кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста, или, если АД > 120/80 мм рт. ст. В 2004 г. рабочей группой по контролю АГ у детей и подростков Национального института сердца и легких (2004 г.) предложено устанавливать «*предгипертензию*», соответствующее уровню САД и/или ДАД в пределах 90-95 перцентилей таблиц перцентильного распределения артериального давления в зависимости от пола и возраста или превышающий 120/80 мм рт. ст..) в целях ранней профилактики АГ.

**Артериальная гипертензия (АГ)** – состояние, при котором средний уровень САД и/или ДАД, рассчитанный на основании трех отдельных измерений, равен или превышает 95-й перцентиль кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста.

**Лабильная артериальная гипертензия** – нестойкое повышение АД, регистрируемое непостоянно при динамическом наблюдении.

**Гипертоническая болезнь (ГБ)** – это хронически протекающее заболевание, основным проявлением которого является синдром артериальной гипертензии, несвязанный с наличием патологических процессов, при которых повышенное артериальное давление обусловлено конкретными причинами (симптоматические артериальные гипертензии).

**Первичная (эссенциальная) гипертензия** – самостоятельная нозологическая форма, при которой основным клиническим симптомом является высокое САД и/или ДАД по неизвестным причинам. Является синонимом гипертонической болезни.

**Симптоматическая артериальная гипертензия (вторичная)** – заболевание, проявляющееся повышением артериального давления, обусловленное патогенетическими факторами.

**Артериальная гипотензия (Аг)** – состояние, при котором средний уровень САД и/или ДАД, рассчитанный на основании трех отдельных измерений, равен или ниже 5-го перцентилей кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста.

**Артериальная гипотензия (Аг)** — патологический симптомокомплекс, характеризующийся снижением системного АД и сопровождающийся рядом клинических симптомов, отражающих уменьшение кровотока и перфузионного давления во всех органах и тканях. Артериальная гипотензия диагностируется на основании трех отдельных измерений, при которых средний

уровень САД и/или ДАД ниже 5-го процентиля кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста.

За возрастную норму гемодинамических показателей принимается систолическое давление (САД) в диапазоне 3 – 6 центильных интервалов. Если САД соответствует 2-му или 7-му интервалу, то оно считается пограничным, таким детям необходимо проведение повторных измерений АД в динамике. Если САД стабильно соответствует 1-му (гипотензия) или 8-му (гипертензия) интервалам, то такой учащийся нуждается в консультации специалиста. Номер центильного интервала диастолического артериального давления (ДАД) в норме у здоровых детей должен соответствовать таковому у САД  $\pm 1$  ц.и.. Большая разница свидетельствует о проявлениях вегето-сосудистой дистонии у ребенка. Допустимая разница между САД, измеренному на правой и левой плечевых артериях, составляет до 15 мм рт.ст.

### **Факторы, определяющие показатели артериального давления**

По мере развития ребенка артериальное давление повышается, но нелинейно, достигая максимума к концу периода полового созревания. У юношей с возрастом отмечается равномерное увеличение показателей АД до 18 лет, затем наблюдается некоторое его снижение, окончательный уровень АД устанавливается к 21 году. У девушек наибольший уровень АД отмечается в 13-14 лет, а окончательно АД устанавливается в 15 лет. САД с рождения до 20 лет увеличивается в среднем на 2 мм рт. ст. в год у мальчиков и на 1 мм рт. ст. в год у девочек. ДАД – в среднем на 0,5 мм рт. ст. в год. В возрасте 13 – 17 лет диастолическое давление практически не меняется. В возрасте 10 – 13 лет САД, как правило, выше у девочек, после 13 лет – у мальчиков. При одинаковом возрасте более высокий уровень АД отмечается у менструирующих девочек. После установления регулярного менструального цикла давление возвращается к исходному уровню. Подростки, у которых раннее половое созревание сопровождается интенсивным приростом массы и длины тела, имеют и более высокие уровни артериального давления, чем их сверстники. Завершение периода нейроэндокринной перестройки организма у таких подростков сопровождается нормализацией АД.

Отклонения от нормы показателей артериального давления, возникающие в период полового созревания, часто по завершении этого периода, нормализуются. В это время подростки с такими отклонениями должны находиться под наблюдением врача.

Если устанавливается факт артериальной гипо- или гипертензии, то ребенок нуждается в консультации детского кардиоревматолога для тщательного обследования, вплоть до стационарного.

Асимметрия САД на плечевых артериях выявляется у одной трети детей. Степень ее выраженности в группе здоровых школьников вариабельна. Различие САД до 5 мм рт. ст. является скорее редким исключением, а у 25% детей асимметрия достигает  $\pm 10-14$  мм рт. ст. Представленные результаты определяют необходимость рассматривать в качестве норматива допустимую разницу до  $\pm 15$  мм рт. ст.

Среди здоровых школьников, как и у взрослых, преобладают индивиды с максимальным значением САД на левой (не рабочей руке) руке. С возрастом увеличивается частота встречаемости детей с асимметрией САД и доля школьников с преобладанием САД слева. Асимметрия САД часто является спутником дисгармоничного физического развития и отражением функциональной асимметрии человека, согласуясь с возрастной динамикой асимметрии роста сосудов плеча.

Преобладание АД на нижних конечностях - установленный фактом (с 8-10 мес.). В качестве норматива оценки САД на нижних конечностях предлагается величина АД на соответствующей верхней конечности:

$САД\ ноги = 1,20 \cdot САД\ соответствующей\ руки \pm 10\%$ .

Отклонения, выходящие за указанные пределы, должны служить основанием для обязательного выявления их генеза.

**Таблица 4**

Единые критерии артериальной гипертензии у детей и подростков

Возраст	САД	ДАД
<b>7 – 9 лет</b>	<b>125 мм рт. ст.</b>	<b>75 мм рт. ст.</b>
<b>10 – 13 лет</b>	<b>130 мм рт. ст.</b>	<b>80 мм рт. ст.</b>
<b>14 – 15 лет</b>	<b>135 мм рт. ст.</b>	<b>85 мм рт. ст.</b>

Диастолическое артериальное давление на всех конечностях повторяет САД в аспектах его распределения -  $\frac{1}{2}$  и не более  $\frac{2}{3}$  САД. При оценке артериального давления, измеренного на ногах, следует учитывать, что в раннем возрасте (до 9 мес.) артериальное давление на руках выше чем на ногах; а затем, когда ребенок начинает стоять и ходить, артериальное давление на ногах (бедренная артерия) становится выше, чем на руках (плечевой артерии).

Если устанавливается факт артериальной гипертензии, то АД необходимо перемерить через 30 минут, после спокойного отдыха ребенка. Сохранение прежнего уровня АД (табл. 4) является основанием для направления на консультацию к кардиоревматологу.

#### ЦЕНТИЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Появление непараметрического метода оценки физического развития относится к 30-м годам XX столетия. Он основан на сравнении антропометрических показателей ребенка со среднестатистическими данными соответствующей возрастно-половой группы с учетом географической зоны проживания людей. К настоящему времени непараметрический центильный метод оценки физического развития детей считают наиболее объективным, а исключительная простота и удобство в использовании способствовали широкому и повсеместному его распространению. Практически во всех развитых странах мира имеются наборы центильных сеток, основанных на измерении здоровых представителей коренного населения, и в этом смысле вполне со-

ответствующие понятию «стандарты». Центильные стандарты могут быть двух видов: дистантные и скоростные. В первом случае оцениваются величины признаков, достигнутые к тому или иному возрасту, во втором – их приросты.

Центильный метод является простейшим из непараметрических методов статистики. Он применим для анализа непрерывных величин с распределением любого типа, ибо он учитывает реальные границы ряда по каждому признаку и не смещает оценку в сторону занижения или завышения нормы. Обязательное условие центильного метода, равно как и регрессионного, – достаточно большое число наблюдений по каждому признаку (не менее 100 наблюдений). Тем самым обеспечивается достоверность последующих индивидуальных оценок.

Сущность центильного метода заключается в том, что все результаты измерений каждого признака распределяются в виде упорядоченного ряда от минимального до максимального значения. Путем математического преобразования ряд делят на 100 интервалов. Для характеристики распределения в центильных таблицах приводят не все 100, а лишь 7 фиксированных центилей: 3(5)-й, 10-й, 25-й, 50-й, 75-й, 90-й, 97(95)-й. Каждый из фиксированных центилей называют центильной вероятностью и обозначают ее в процентах. Промежутки между центильными вероятностями называются центильными интервалами (**ц.и.**). Выделяют 8 неодинаковых по величине и интерпретации центильных интервалов (Приложение 3). Оценка признака в ц.и. показывает его характеристику относительно сверстников каждой возрастно-половой группы:

*1-й центильный интервал* – область «очень низких» величин, встречается редко у здоровых детей (не чаще 3 или 5%). Ребенок требует обследования или консультирования - «группа диагностики».

*2-й центильный интервал* - от 3(5) до 10 центиля, область «низких» величин. Ребенку показано консультирование при наличии отклонений в состоянии здоровья или развития – «группа внимания».

*3-й центильный интервал* – от 10 до 25 центиля, показатели расцениваются как «пониженные, ниже среднего».

*4-й центильный интервал* – от 25 до 50 центиля.

*5-й центильный интервал* – от 50 до 75 центиля.

Величины признака в 4-м и 5-м интервалах оцениваются как «средние, или типичные, относительно сверстников по возрасту и полу», 50-й центиль – медиана (Me), середина ряда.

*6-й центильный интервал* – от 75 до 90 центиля, область «повышенных, выше средних» величин.

*7-й центильный интервал* – от 90 до 97(95) центиля, область «высоких» величин. Ребенку показано консультирование при наличии отклонений в состоянии здоровья или развития – «группа внимания».

*8-й центильный интервал* – от 97(95) центиля, область «очень высоких» значений. Ребенок требует обследования или консультирования - «группа диагностики».

**Примечание:** \* - 5-й и 95-е центили рекомендованы для оценки показателей АД и ЧСС, ИМТ.

К типичным вариантам нормы длины тела относят величины в пределах 2-7 ц.и., соматометрических признаков 3 - 6 центильных интервалах. Оценка жизненной емкости легких и мышечная сила рук 7-м или 8-м центильным интервалом свидетельствуют о высоких функциональных резервах мышечной и респираторной систем, а в 1-м и 2-м – о низких. За возрастной норматив ЧСС принимаются оценки в диапазоне 3 - 6 центильных интервалов; значения ЧСС, соответствующие 2 и 7 центильным интервалам считаются пограничными. Брадикардия диагностируется при соответствии ЧСС 1 центильному интервалу, тахикардия - 8 центильному интервалу (Приложение 3).

Антропометрический скрининг-тест.

*Антропометрический скрининг-тест оценки физического развития* – экспресс-методика, предусматривающая оценку и выявление детей с отклонениями в физическом развитии по показателям тотальных размеров тела (ДТ и МТ) с определением группы физического развития. У школьников гармоничность развития оценивается посредством производного «Индекса массы тела» (ИМТ – индекс Кеттле 2, BMI). ИМТ – это частное от деления массы тела в килограммах на длину тела в метрах, возведенную в квадрат:

$$\text{ИМТ} = \text{Масса тела в кг} / (\text{Длина тела в м})^2$$

ИМТ нормируется по центильной шкале возрастного распределения, которая представлена в оценочных таблицах.

Для практики оценки развития представляет интерес сочетанная оценка основных антропометрических признаков. На основании ц.и. длины тела идентифицируется оценка физического развития – от очень низкого до очень высокого. Далее в зависимости от сочетания оценок длины тела и индекса ИМТ определяется **группа физического развития** по следующей схеме:

**А. Нормальное физическое развитие – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и ИМТ в зоне 3-6.**

**Б. Отклонения в физическом развитии:**

1. Повышенная и высокая масса тела – положение параметров ДТ в зоне 2-7 и ИМТ в зоне 7-8.
2. Сниженная и низкая масса тела - положение параметров ДТ в зоне 2-7 и ИМТ в зоне 1-2.
3. Высокая длина тела - положение параметров ДТ в зоне 8 при любых значениях ИМТ.
4. Низкая длина тела - положение параметров ДТ в зоне 1 при любых значениях ИМТ.

Оценка ДТ, МТ, ОГК по центильной шкале дает возможность вычислить темповый соматотип.

Темповый соматотип – это характеристика темпа роста ребенка, определенная на основе номеров центильных оценок ДТ, МТ, ОГК и отражающая биологический возраст ребенка. Соматотип вычисляется как сумма номеров центильных интервалов (возрастно-половой шкалы) для длины, массы тела и окружности грудной клетки.

Выделяют 3 вида темпов возрастного развития:

1. МИКРОСОМАТИЧЕСКИЙ тип, характеризующий замедленный темп возрастного развития – сумма баллов от 3 до 10.

2.МЕЗОСОМАТИЧЕСКИЙ тип, характеризующий средний темп роста - сумма баллов от 11 до 17. Данный тип можно разделить на 2 подтипа:

а) микромезосоматический - сумма от 11 до 13 баллов, со среднезамедленным темпом роста;

б) макромезосоматический - сумма от 14 до 17 баллов со среднеускоренным темпом роста.

3.МАКРОСОМАТИЧЕСКИЙ тип, характеризующийся ускоренными темпами развития – сумма баллов от 18 до 24.

**Гармоничность морфофункционального состояния** оценивается по совокупности следующих параметров - пропорциональность развития по ИМТ (ИП), функциональное состояние (ЖЕЛ, динамометрия), гемодинамические показатели – с использованием схемы (табл. 5).

Таблица 5

**Схема оценки гармоничности морфофункционального развития**

Параметры	Гармоничное развитие	Дисгармоничное развитие
Пропорциональность развития по ИМТ	Нормальный ИМТ (3-6 ц.и.)	Низкие или высокие значения ИМТ (1,2 и 7,8ци)
Показатели ЖЕЛ, динамометрии	Удовлетворительные и высокие значения ЖЕЛ и динамометрии	Неудовлетворительные значения ЖЕЛ и динамометрии (1,2 ци)
Гемодинамические показатели	САД, ДАД и ЧСС соответствуют возрастным нормативам (3-6 ц.и.)	Пограничные значения САД, ДАД, ЧСС; гипо- и гипертензия, тахи- и брадикардия (1,2 и 7,8ци)

## **БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ.**

Изучение физического развития детей и подростков осуществляется во время медицинских осмотров, проводимых с определенной кратностью, обусловленной анатомо-физиологическими особенностями для каждого *возрастного периода*. В понятие «*возрастной период*» входит тот отрезок времени, в пределах которого процесс роста и развития, а также физиологические особенности организма тождественны, а реакции на раздражители более или менее однозначны. *Возрастной период* – это время, необходимое для завершения определенного этапа морфофункционального развития организма и достижения готовности ребенка к той или иной деятельности.

*Возраст* – категория временных характеристик индивидуального развития, суммация разнородных явлений роста, общесоматического, полового



и нервно-психического созревания, зрелости и старения, сходящихся со многими сложными явлениями общественно-экономического развития человека в конкретных условиях. Специфические характеристики возраста:

- особенности вхождения ребенка в группы разного уровня развития и в учебно-воспитательные учреждения;
- изменение характера воспитания в семье;
- формирование новых видов и типов деятельности, обеспечивающих освоение ребенком общественного опыта, системы сложившихся знаний, норм и правил человеческой деятельности;
- особенности физиологического развития.

**Возрастная периодизация** включает в себя комплекс признаков, рассцениваемых как показатели биологического возраста: размеры тела и органов, массу, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечную силу. Каждый возрастной период характеризуется своими специфическими особенностями (табл. 6,7).

Таблица 6

**Возрастная периодизация детей и подростков**

ПЕРИОД	ВОЗРАСТНОЙ ДИА- ПАЗОН
Новорожденный	1-10 дней
Грудной возраст	10 дней - 1 год
Раннее детство	1-3 года
Первое детство	4-7 лет
Второе детство:	
мальчики	8-12 лет
девочки	8-11 лет
Подростковый возраст	
мальчики	13-16 лет
девочки	12-15 лет
Юношеский возраст	
юноши	17-21 год
девушки	16-20 лет

Таблица 7

**Социальная возрастная периодизация**

Возрастной период	Возраст (лет)
1. Преддошкольный	до 3
2. Дошкольный 3-7	3 – 7 (6)
3. Школьный:	
младший	7(6) - 10
средний	11 - 14
4. Подростковый	15 - 18

*Переход от одного возрастного периода к последующему обозначают как переломный этап индивидуального развития, или критический период.*

Продолжительность отдельных возрастных периодов в значительной степени подвержена изменениям. Как хронологические рамки возраста, так и его характеристики определяются, прежде всего, социальными факторами. Развитие приводит к морфологическим и функциональным изменениям, а рост – к увеличению массы тканей, органов и всего тела. При нормальном развитии ребенка оба эти процесса тесно взаимосвязаны

Каждому возрасту присуща своя специфика функционирования организма. Эти особенности должны учитываться в построении образа жизни человека (в особенности ребенка) на всех этапах его возрастного развития. Это обстоятельство делает необходимым введение в оценке характера возрастного развития понятий паспортного и биологического возрастов.

Для характеристики индивидуального развития человека, кроме паспортного, или хронологического, возраста часто используют такие понятия как биологический, психический, социальный возраст. Тем самым подчеркивается сложность, многоплановость понятия «возраст человека», как важнейшей биологической характеристики онтогенетического развития. *Паспортный возраст* - это число прожитых человеком лет от рождения до момента обследования и имеющий четкие временные пределы (лет, месяцев, дней), остальные понятия характеризуют качественные изменения в организме в связи с его биологической и социальной зрелостью.

*Биологический возраст* также является функцией времени, но определяется особенностями морфофункционального развития индивида, скоростью развертывания программы развития. Биологический возраст - это достигнутый уровень морфофункционального развития организма, определенный относительно средних возрастно-половых нормативов, временная характеристика, отражающая темпы индивидуального роста, развития, созревания и старения организма. Его сравнивают с паспортным возрастом

По уровню биологического созревания выделяют 3 группы:

1. Биологический возраст соответствует паспортному.
2. Биологический возраст отстает от паспортного.
3. Биологический возраст опережает паспортный.

Введение понятия «биологический возраст» объясняется тем, что календарный (паспортный, хронологический) возраст не является достаточным критерием состояния здоровья и трудоспособности человека. Выявление детей с крайними вариантами развития способствует ранней диагностике заболеваний и состояний «предболезни». Кроме того, знание биологического возраста ребенка или подростка необходимо при решении вопросов гигиенического нормирования различных видов деятельности. Среди сверстников по хронологическому возрасту обычно существуют значительные различия по темпам возрастных изменений. Самые высокие скорости возрастных сдвигов отмечаются у долгожителей, в более молодых группах они обычно незначи-

тельны. У рано созревающих мальчиков пик скорости роста приходится на 11-12 лет, у девочек - на 9-10 лет. При замедленном типе созревания пубертатный скачок у мальчиков смещается на 15-16 лет, у девочек - на 13-14 лет и позже.

Для определения биологического возраста ребенка используют оценку развития таких морфофункциональных показателей, которые имеют отчетливые генетически детерминированные изменения в процессе роста и развития, при сравнительно небольшой вариабельности у отдельных индивидуумов, мало зависимые от уровня тренированности и определяемые быстрыми, малотрудоемкими методами, что позволяет характеризовать уровень достигнутого ребенком развития при массовых медицинских обследованиях.

### Критерии биологического возраста:

- *скелетная зрелость* (оценивается по срокам и степени окостенения скелета);
- *зубная зрелость* (оценивается сроками прорезывания молочных и постоянных зубов);
- *половая зрелость* (оценивается на основе развития вторичных половых признаков);
- *степень физического развития*;
- *зрелость интеллекта* (уровень развития как личности).

**В младшем школьном возрасте (с 6 до 10-12 лет)** наиболее информативными критериями биологического развития признаны: степень развития постоянных зубов (является ведущим критерием), длина, масса тела и окружность грудной клетки (дополнительные критерии). При проведении медико-психолого-педагогического тестирования будущих первоклассников уровень биологического созревания определяется по совокупности оценки тотальных размеров тела и числа постоянных зубов (табл. 8-8а).

Таблица 8

### Развитие постоянных зубов у мальчиков и девочек по вариантам биологического возраста (на примере сельских школьников).

Пас- портный возраст, годы	Диапазон постоянных зубов у детей с вариантами биологического возраста					
	Мальчики			Девочки		
	Отстает	Соответ- ствует	Опережает	Отстает	Соот- ветству- ет	Опережает
6	0 – 4		5 и более	0 – 6		7 и более
6,5	0 – 1	2 – 8	9 и более	0 – 1	2 – 10	11 и более
7	4 и менее	5 – 11	12 и более	5 и менее	6 – 12	13 и более
8	7 и менее	8 – 14	15 и более	8 и менее	9 – 15	16 и более
9	9 и менее	10 – 16	17 и более	12 и менее	13 – 19	20 и более
10	12 и менее	13 – 19	20 и более	13 и менее	14 – 23	24 и более
11	13 и менее	14– 22	23 и более	14 и менее	15 и более	
12	16 и менее	17 и более		-		

Таблица 8а

**Установление биологического возраста дошкольников  
при определении школьной готовности.**

Критерии	БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ		
	Отстает	Соответствует	Опережает
<i>Длина тела, ц.и.</i>	1, 2	3 - 6	7, 8
<i>ИМТ, ц.и.</i>	1 - 3	3 - 6	4 – 8
<i>Развитие постоянных зубов</i>	<b>Отстает от паспортного возраста</b>	<b>Соответствует паспортному возрасту</b>	<b>Опережает паспортный возраст</b>

**Пубертат (половое созревание)** - завершающая стадия развития организма в начальном онтогенезе, в течение которой наряду с соматическим ростом и формированием всех органов и систем достигается репродуктивная зрелость. Это период перехода от состояния физической и сексуальной незрелости к полному оформлению взрослого организма. **Пубертатный период является транзитным между детством и половой зрелостью**, контролируемый комплексом нейроэндокринных факторов, обеспечивающий ряд физических и психических изменений, приводящий к физической, половой и репродуктивной зрелости организма.

*Репродуктивное здоровье - это состояние полного физического, умственного и социального благополучия, обеспечивающее возможность вести адекватную и эффективную половую жизнь, а также беспрепятственное продолжение рода в сроки и количестве, определенным самим индивидуумом.* В настоящее время интерес к этой проблеме с каждым годом все растет, это обуславливается рядом причин: снижение рождаемости, отрицательный прирост населения, высокая частота бесплодных браков в России, распространенность нарушений потенции в мужской популяции и детородной функции в женской популяции - депрессивная направленность репродуктивного благополучия семьи.

Связанные с этим изменения в организме подростка являются определяющими среди показателей биологической зрелости, а темповые характеристики роста, показатели морфологической зрелости костной ткани и т.д. приобретают второстепенное значение. Начало и продолжительность пубертатного периода широко варьируют в зависимости от пола, конституциональных особенностей, климато-географических, социально-экономических условий и степени урбанизации общества. **Юношеский спурт** - период быстрого соматического роста, совпадающего с половым созреванием организма. У девочек наступает примерно на два года раньше, чем у мальчиков.

Пубертатный период может продолжаться около 10 лет, причем у девочек он начинается в среднем на 2 года раньше, чем у мальчиков. Манифестными признаками его начала выступают появление вторичных половых признаков (у девочек – увеличение молочных желез, а у мальчиков – рост волос на лобке). Основные признаки полового созревания: у девушек является возникновение менархе, у юношей – спемархе (поллюции).

Школьники с разной скоростью возрастного развития имеют неодинаковые показатели длины тела, особенно в периоде полового созревания, что обусловлено пубертатным скачком длины тела. У большинства мальчиков максимальная годовая прибавка длины тела бывает в 13-14 лет, у девочек - в 11-12 лет. У рано созревающих мальчиков пик скорости роста приходится на 11-12 лет, у девочек - на 9-10 лет. При замедленном типе созревания пубертатный скачок у мальчиков смещается на 15-16 лет, у девочек - на 13-14 лет и позже. К неблагоприятным вариантам течения пубертатного скачка относится так называемая "*интенсификация развития*", проявляющаяся ускорением

темпов физического и полового созревания, когда, независимо от сроков начала, половое развитие происходит за 2-3 года.

Таблица 9

### СТАДИИ РАЗВИТИЯ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ И ИХ ОЦЕНКА В БАЛЛАХ У МАЛЬЧИКОВ

ПРИЗНАКИ	СТАДИИ	БАЛЛ
<b>ОВОЛОСЕНИЕ ПОДМЫШЕЧНЫХ ВПАДИН - Ах</b>		
Отсутствие волос	Ах-0	0,0
Единичные волосы	Ах-1	1,0
Редкие волосы на центральном участке впадины	Ах-2	2,0
Густые прямые волосы по всей впадине	Ах-3	3,0
Густые вьющиеся волосы по всей впадине	Ах-4	4,0
<b>ОВОЛОСЕНИЕ ЛОБКА - Р</b>		
Отсутствие оволосения	Р-0	0,0
Единичные волосы	Р-1	1,1
Редкие волосы в центре лобка	Р-2	2,2
Густые прямые волосы неравномерно по всей поверхности лобка	Р-3	3,3
Густые вьющиеся волосы равномерно по всей поверхности лобка в виде треугольника	Р-4	4,4
Густые вьющиеся волосы, распространяющиеся на внутреннюю поверхность бедер и в направлении к пупку	Р-5	5,5
<b>РОСТ ЩИТОВИДНОГО ХРЯЩА - L</b>		
Отсутствие признаков роста	L-0	0,0
Начинающееся выпячивание щитовидного хряща гортани	L-1	0,6
Отчетливое выпячивание (кадык)	L-2	1,2
<b>ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМБРА ГОЛОСА - V</b>		
Детский голос	V-0	0,0
Мутация (ломка) голоса	V-1	0,7
Мужской тембр голоса	V-2	1,4
<b>ОВОЛОСЕНИЕ ЛИЦА - F</b>		
Отсутствие оволосения	F-0	0,0
Начинающееся оволосение над верхней губой	F-1	1,6
Жесткие волосы над верхней губой, появление волос на подбородке	F-2	3,2
Распространенное оволосение над верхней губой и в области подбородка, начало роста бакенбардов	F-3	4,8
Слияние зон роста волос над губой и в области подбородка, выраженный рост бакенбардов	F-4	6,4
Слияние всех зон оволосения	F-5	8,0

К моменту начала полового созревания (10-12 лет) информативность и основное значение для диагностики биологического возраста приобретает достигнутый **уровень полового созревания**, который отражает половая формула. *Степень выраженности вторичных половых признаков (половая формула)* определяется с использованием балла половой формулы (табл. 9-10). Развитие вторичных половых признаков приурочено к определенному паспортному возрасту и происходит в строгой последовательности, нарушение которой может свидетельствовать об отклонениях в нормальном ходе развития. (табл. 11-12).

Таблица 10

**СТАДИИ РАЗВИТИЯ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ  
И ИХ ОЦЕНКА В БАЛЛАХ У ДЕВОЧЕК.**

ПРИЗНАКИ	СТАДИИ	БАЛЛ
<b>РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ – Ма</b>		
Железы не выделяются над поверхностью грудной клетки	Ма-0	0,0
Железы несколько выдаются: околососковый кружок вместе с соском образует единый конус	Ма-1	1,2
Железы значительно выдаются вместе с соском и околососковым кружком, имеют форму конуса	Ма-2	2,4
Тело железы принимает округлую форму, соски приподнимаются над околососковым кружком	Ма-3	3,6
<b>ОВОЛОСЕНИЕ ЛОБКА - Р</b>		
Отсутствие волос	Р-0	0,0
Единичные волосы	Р-1	0,3
Волосы на центральном участке лобка редкие, длинные	Р-2	0,6
Волосы на всем треугольнике лобка длинные, вьющиеся, густые	Р-3	0,9
<b>РАЗВИТИЕ ВОЛОС В ПОДМЫШЕЧНОЙ ВПАДИНЕ - Ах</b>		
Отсутствие волос	Ах-0	0,0
Единичные волосы	Ах-1	0,4
Волосы редкие на центральном участке впадины	Ах-2	0,8
Волосы густые, длинные, вьющиеся по всей падине	Ах-3	1,2
<b>СТАНОВЛЕНИЕ МЕНСТРУАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ – Ме</b>		
Отсутствие менструаций	Ме-0	0,0
Менархе в момент осмотра	Ме-1	2,1
Нерегулярные менструации	Ме-2	4,2
Регулярные менструации в течение года	Ме-3	6,3

Определение уровня полового созревания является крайне важным с практической точки зрения. Развитие вторичных половых признаков (ВПП) и становление функции половых органов характеризуют уровень биологического развития организма в целом, в определенной мере отражая степень зрелости нейроэндокринных механизмов регуляции физиологических процессов в период пубертатной перестройки, а также являются одним из значимых показателей формирования и становления репродуктивной функции молодого организма. Индивидуальный возраст начала полового созревания, окончания пубертата и его продолжительность чрезвычайно широко варьируют. Они коррелируют с показателями физического развития, костным возрастом, манифестируют фактический биологический возраст (табл. 11-12).

Таблица 11

**СТАНДАРТЫ ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ МАЛЬЧИКОВ**

Возраст	Формулы нормального развития	Отставание	Баллы нормального развития	Опережение
11 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_0F_0$	от 0 до 1,8		более 1,8
12 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_1F_0$	от 0 до 2,8		более 2,8
13 лет	от $V_1P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_2L_1Ax_2F_0$	менее 0,7	от 0,7 до 6,2	более 6,2
14 лет	от $V_1P_1L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_3L_2Ax_2F_1$	менее 1,8	от 1,8 до 9,5	более 9,5
15 лет	от $V_1P_3L_1Ax_1F_0$ до $V_2P_5L_2Ax_3F_2$	менее 5,6	от 5,6 до 14,3	более 14,3

16 лет	от $V_2P_4L_1Ax_2F_1$ до $V_2P_5L_2Ax_4F_3$	менее 10,0	10,0 и более
17 лет	от $V_2P_4L_2Ax_2F_1$ до $V_2P_5L_2Ax_4F_3$	менее 10,0	10,0 и более

Таблица 12

**СТАНДАРТЫ ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ ДЕВОЧЕК**

Воз- раст	Формулы нормального раз- вития	Отставание	Баллы нормального развития	Опережение
10 лет	от $M_0P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_1P_1Ax_0Me_0$		от 0 до 1,5	более 1,5
11 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_1Ax_0Me_0$	менее 1,2	от 1,2 до 2,7	более 2,7
12 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_2Ax_2Me_1$	менее 1,2	от 1,2 до 5,9	более 5,9
13 лет	от $M_2P_1Ax_0Me_0$ до $Ma_3P_2Ax_2Me_1$	менее 2,7	от 2,7 до 7,1	более 7,1
14 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_0$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_2$	менее 3,8	от 3,8 и выше	
15 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_1$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_3$	менее 5,9	от 5,9 и выше	
16 лет	от $M_3P_2Ax_2Me_2$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_3$	менее 9,2	от 9,2 и выше	
17 лет	от $M_3P_2Ax_2Me_2$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_3$	менее 9,2	от 9,2 и выше	

**Половое развитие юношей:**

1. Увеличение яичек в 11,5-12лет. Заканчивается к 17-19 годам.
2. Рост и изменение наружных половых органов сразу с увеличением яичек или спустя 6 мес - 1 год. К 16 годам полностью заканчивается.
3. Оволосение на лобке. Единичные волосы появляются одновременно с ростом наружных половых органов (с 13лет)
4. Оволосение подмышек в середине пубертатного периода (13-15 лет)
5. Рост усов и бороды приходится на конец пубертатного периода(15лет и более)
6. Поллюции начинаются не ранее 13лет, к 14-15 годам у 50%, к 16 годам у всех.

В половом развитии девочек различают несколько периодов: внутри-утробный, период новорожденности, «нейтральный» (от 1 года до 7 лет), препубертатный (от 8 лет до первой менструации), пубертатный (от первой менструации до 14 лет) и юношеский (15-17 лет).

**Возрастная последовательность ВПП у девочек:**

1. 9-10 лет-гиперемия и пигментация ареолы, рост костей таза;
2. 10-11 лет - нагрубание молочных желез, начальное оволосение лобка (телархе);
3. 11-12 лет - рост гениталий, молочных желез, появление подмышечного оволосения;

4. 12-13 лет - пигментация сосков, менархе;
5. 13-14 лет - овуляция;
6. 14-15 лет - *acne vulgaris*; снижение тембра голоса;
7. 16-17 лет - прекращение роста скелета.

У девочек хронологические рамки начала нормального полового созревания, т.е. физиологического пубертата, ограничены возрастным интервалом 8-13 лет. *Раннее половое развитие* - увеличение молочных желёз до 8 лет, наступление менархе до 9 лет. *Задержка полового развития* - отсутствие вторичных половых признаков в 13 и более лет, отсутствие менструаций в 15 и более лет. Задержка пубертата (ЗП) у девочек - частая проблема детской эндокринологии, достигая 5% в подростковой популяции. Патологическим проявлением ЗП следует считать отсутствие *всех* признаков ВПП у девочек 14 лет и старше, а также отсутствие в анамнезе спонтанных менструаций (даже при наличии других признаков ВПП). Аменорея - отсутствие менструаций в возрасте, когда она уже должна быть, отсутствие менструаций в течение 6 месяцев и более. Аменорея - не самостоятельный диагноз, а признак, указывающий на анатомические, биохимические, генетические, физиологические или психические нарушения.

Средний возраст менархе у городских девушек (данные на 2012 год) составил  $12.7 \pm 1.29$  лет наиболее раннее наступление менархе зафиксировано в 9, позднее – в 16 лет 2 месяца. У сельских -  $13,4 \pm 0,85$  лет, наиболее раннее наступление менархе зафиксировано в 11 лет 3 месяца, позднее – в 15 лет 3 месяца.

### СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

Индивид - отдельный представитель рода, человек. Суть индивидуального развития - преобразование наследственной информации в систему жизненных связей фенотипа с окружающей средой. Генетические и средовые факторы определяют рост и развитие организма на основе сосуществования и динамического системного взаимодействия. Процессы **роста и развития** являются, общебиологическими свойствами живой материй. Рост и развитие человека, начинающиеся с момента оплодотворения яйцеклетки предоставляют собой непрерывный поступательный процесс, протекающий в течение всей его жизни. Процесс развития протекает скачкообразно. Разница между отдельными этапами, или периодами жизни, сводится не только к количественным, но и качественным изменениям.

При организации профилактической работы и различных видов деятельности детей и подростков все большее признание получает принцип дифференцированного индивидуального подхода, который базируется на внутригрупповых типологических особенностях развития растущего организма. *Внутригрупповые особенности* – это разнообразие показателей морфофункционального роста и развития в пределах качественно однородной группы (в частности по возрасту и полу). Выявленные различия в показа-



телях у мальчиков и девочек одного паспортного возраста есть проявление изменчивости – биологической закономерности, присущей всему живому.

Выделяют два основных класса индивидуальных свойств:

1) *возрастно-половые свойства*, последовательно развертывающиеся в процессе становления индивида - стадии онтогенетической эволюции и половой диморфизм, интенсивность которого соответствует онтогенетическим стадиям.

2) *индивидуально-типические* - конституциональные особенности.

*Конституция* - это комплекс морфологических, функциональных и реактивных свойств организма, определяющих взаимодействие индивида со средой. В силу относительной доступности, надежности, наглядности в конституциологии преобладающим стал морфологический подход к оценке типов конституции, представляющий собой определения типа телосложения (*соматотипа*) по совокупности антропометрических показателей.

**Тип телосложения.** Вопросы методологического подхода к исследованиям по типологии морфофункционального развития разработаны ведущими теоретиками по физическому развитию человека - В.Г. Штефко (1929), В.В. Бунаком (1959, 1962), П.Н. Башкировым (1962). Методика предусматривает выделение пяти типов телосложения: астеноидного, торакального, мышечного, дигестивного и неопределенного. Тип телосложения определяют по совокупности соматоскопических показателей, дополненных данными соматометрии. Ведущими показателями для определения типа конституции являются: форма грудной клетки, спины, живота, ног, развитие костяка, мышечной и жировой ткани. Соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического популяционного разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, ни один вид, при этом популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающую типологию вариантов конституции. В юношеском возрасте заканчивается развитие большей части антропометрических показателей и окончательно формируется соматотип человека. Данный период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев диагностики нормы и патологии. Сложная социально-экономическая ситуация в последние десятилетия, сопровождающаяся негативной динамикой процессов роста и развития подрастающего поколения, обуславливает особую актуальность данной работы. Ведущими показателями для определения типа телосложения являются: форма грудной клетки, спины, живота, ног, развитие костной, мышечной, жировой ткани. По сочетанию соматоскопических показателей можно установить соматотип детей (табл. 13).

#### **Соматоскопические показатели.**

*Костный компонент* оценивают визуально по массивности костяка, суставов, ширине плеч. Выделяют три типа костяка:

- 1) тонкий (грацильный) – характеризуется узкой грудной клетки и плечами, тонкими эпифизами, малыми размерами кистей рук и ступней – 1 балл;
- 2) крепкий, массивный – широкие плечи, большие размеры кистей и ступней – 3 балла;
- 3) средний - занимает промежуточное положение – 2 балла.

При оценке конституциональной принадлежности, кроме вышеперечисленных признаков, учитываются и такие, относительно нестабильные признаки, как степень развития мускулатуры и жировотложения.

Вполне понятно, что при направленном воздействии с целью увеличения или уменьшения мышечной или жировой массы, их объем изменяется в достаточно широком диапазоне. Однако, принимая во внимание, что в понятие “конституция” входит и своеобразие биохимических процессов, присущее данному организму, следует признать, что интенсивность энергетических обменных процессов остается относительно постоянной, и соотношение мышечного и жирового компонентов в теле при стабильности остается неизменным, характерным для исследуемого индивида.

Каждый из перечисленных признаков - развитие костного, мышечного и жирового компонентов, оценивается по трехбалльной системе.

К признакам, учитываемым при оценке типа телосложения, но не имеющим первостепенной важности, следует отнести и форму ног, которая определяется на виде спереди и при сомкнутых носках и пятках. *Мышечный компонент* оценивают по объему и тону мышечной ткани, в основном на конечностях – плечах и бедрах. Различают:

- 1) слабое развитие мышечной ткани, слабый тонус – 1 балл;
- 2) умеренное развитие – выделяется рельеф основных групп мышц под кожей, хороший мышечный тонус – 2 балла;
- 3) выраженное развитие мускулатуры – четкий рельеф, сильный мышечный тонус в напряженном состоянии – 3 балла.

*Жировой компонент* определяют по степени развития подкожно-жирового слоя, сглаженности костного рельефа. Средняя величина жировой складки (определяется на животе на 2-3 см справа от пупка, на спине параллельно внутреннему краю лопаток, на плече – на середине трехглавой мышцы с помощью калипера или скользящего циркуля).

- 1) малая степень жировотложения – четко виден костный рельеф плечевого пояса, видны ребра на месте их прикрепления к груди, от 3 до 6 мм – 1 балл;
- 2) средняя степень жировотложения – костный рельеф виден только в области ключиц, умеренное развитие подкожно-жирового слоя на животе и спине, величина жировых складок колеблется от 7 до 19 мм – 2 балла;
- 3) большая степень жировотложения – обильное жировотложение на всех участках тела, костный рельеф полностью сглажен. Сильное жировотложение в области спины, живота и конечностей. Толщина жировых складок – от 20 мм – 3 балла.

**Форма позвоночника.** Проводят осмотр во фронтальной и сагитальной плоскостях, изучают форму линии, образованной остистыми отростками позвонков, симметричность лопаток и уровень плеч, состояние треугольников талии образуемых линией талии и опущенной рукой. При правильной осанке положение головы прямое, шейно-плечевые линии симметричны, крылья лопаток прижаты к грудной клетке и расположены на одинаковом уровне, треугольники талии одинаковой величины, живот подтянут, тонус мускулатуры хороший.

**Форма грудной клетки** определяется при рассматривании в профиль и анфас. Оценивают величину надчревного угла, направление нижних ребер, линию, ограничивающую грудную клетку спереди. Выделяют следующие варианты:

1) плоская грудная клетка – удлиненная, уплощенная форма, надчревный угол острый, линия, ограничивающая грудную клетку спереди, почти прямая, нижние ребра имеют значительный уклон;

2) цилиндрическая – равномерно развита в верхнем и нижнем отделах, надчревный угол равен или близок к прямому, линия, ограничивающая грудную клетку, овальная, нижние ребра имеют средний наклон;

3) коническая – имеет более широкую нижнюю часть, надчревный угол тупой, линия овальная с выпуклостью в нижней части, ребра имеют малый наклон.

**Патологические формы:**

1) килевидная («куриная») грудная клетка

2) воронкообразная грудная клетка («грудь сапожника»).

**Форма живота:**

1) нормальный живот; 2) впалый; 3) выпуклый; 4) отвислый.

**Форма ног.** Ребенок ставит пятки вместе, носки врозь и стоит выпрямившись. Выделяют следующие формы:

1) нормальная (ноги соприкасаются в области коленных суставов);

2) О-образная (коленные суставы не соприкасаются);

3) Х-образная (один сустав заходит за другой).

**Форма стопы.** Для определения формы осматривают опорную поверхность - обращают внимание на ширину перешейка, соединяющую область пяточной кости с передней частью стопы. Различают следующие формы стопы:

1) нормальная (перешеек узкий, выемка на внутренней стороне стопы хорошо выражена);

2) уплощенная (перешеек широкий, линия его наружного края несколько выпуклая);

3) плоская (перешеек занимает почти всю ее ширину).

Таблица 13

## ПРИЗНАКИ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

ПРИЗНАКИ:	ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ			
	Астеноидный	Торакальный	Мышечный	Дигестивный
Форма спины	сутулая	Прямая	прямая	Уплощенная
Форма грудной клетки	уплощенная	Цилиндрическая	цилиндрическая	Коническая
Эпигастральный угол	острый	Прямой	прямой	Тупой

Форма живота	впалый или прямой	Прямой	прямой	Выпуклый
Форма ног	О-образная	нормальная	О- или Х-образная	Х-образная
Развитие костяка	1 балл	1 – 1,5 балла	2 – 3 балла	2,5 – 3 балла
Развитие мускулатуры	1 балл	1,5 – 2 балла	2 – 3 балла	2 – 3 балла
Развитие жировотложения	1 балл	1 – 1,5 балла	1,5 – 3 балла	2 – 3 балла

**Астеноидный тип.** Этот тип телосложения характеризуется удлиненными конечностями и тонким костяком. Грудная клетка уплощена, вытянута, часто сужена книзу, эпигастральный угол острый. Спина, как правило, сутулая с резко выступающими лопатками. В дошкольном и младшем школьном возрасте встречается значительное число детей с усиленным поясничным изгибом позвоночника. Живот впалый или прямой. При выраженном лордозе наблюдается, так называемый, “псевдо-выпуклый” живот, когда мышечная его стенка довольно упруга, жирового слоя практически нет, но в профиль живот имеет округлый вид. Это обусловлено усилением поясничного лордоза, и фактически такая форма живота должна быть оценена как прямая. Мускулатура развита слабо, тонус ее вялый. Подкожножировой слой крайне незначителен, хорошо виден костный рельеф - кости плечевого пояса и ребра. Форма ног чаще О-образная. Могут быть и нормальные, прямые ноги, но с несмыканием в области бедер.

**Торакальный тип.** Грацильный, относительно узко сложенный тип. Развитие костяка оценивается баллами - 1 – 1,5. Грудная клетка цилиндрическая, реже - слегка уплощенная. Эпигастральный угол близок к прямому или прямой. Спина прямая, иногда с выступающими лопатками. Живот прямой. Мышечный и жировой компоненты развиты умеренно, причем последний может быть и мал. Тонус мышц достаточно высок, хотя масса их может быть и не велика. Ноги чаще прямые, но встречается также О- и Х-образная форма.

**Мышечный тип.** Для этого конституционального типа характерен массивный скелет с четко выраженными эпифизами, особенно в предплечье и коленном суставе. Грудная клетка цилиндрическая, округлая, одинакового диаметра по всей длине. Эпигастральный угол прямой. Спина прямая, с нормально выраженными изгибами. Живот прямой, с хорошо развитой мускулатурой. Вообще у детей данного типа телосложения мышечный компонент развит особенно сильно. Значителен как объем мышц, так и их тонус. Жировотложение умеренное, костный скелет сглажен. Форма ног прямая, но возможно О- или Х-образная.

**Дигестивный тип.** Этот тип телосложения наиболее прост в определении, так как характеризуется обильным жировотложением. Форма груд-

ной клетки коническая, короткая и расширенная книзу. Эпигастральный угол тупой. Живот выпуклый, округлый, обычно с жировыми складками, особенно над лобком. Спина прямая или уплощенная. Костный компонент развит хорошо, скелет крупный, массивный. Мышечная масса обильна и имеет хороший тонус. Подкожно-жировой слой образует складки на животе, спине, на боках. Костный рельеф не просматривается. Ноги обычно Х-образные или нормальные, форма О-образная встречается крайне редко.

Кроме этих чистых типов, существуют и переходные варианты, когда телосложение детей несет черты двух смежных типов, и тогда их телосложение определяют как астеноидно-торакальное, торакально-астеноидное, торакально-мышечное и т.д.

*Если обследуемый несет черты двух и более несмежных типов, то его конституцию расценивают как неопределенную.* К этой же группе относят детей с патологически измененной грудиной и ребрами («куриная грудь», «грудь сапожника»).

Относительно хорошо изучена зависимость между темпом роста и развития ребенка и типом телосложения. Среди мальчиков зубы раньше прорезываются у представителей торакального, затем дигестивного, мышечного и неопределенного типов. У девочек раньше прорезываются у представителей дигестивного типа, затем торакального, мышечного, неопределенного типа. Обращает на себя внимание тот факт, что как у мальчиков, так и у девочек мышечного типа телосложения прорезывание зубов происходит в более поздние сроки.

Сопоставление типов телосложения с началом проявления тех или иных статических функций (данные опроса матерей) показало, что мальчики торакального типа раньше начинают держать голову, переворачиваться со спины на живот, ползать, самостоятельно сидеть и стоять. Дети дигестивного типа и особенно мышечного типа телосложения запаздывают в проявлении указанных двигательных навыков.

Существует два типа онтогенеза: у детей с ускоренным темпом развития в первые годы жизни происходит его замедление в препубертатный и пубертатный периоды и, наоборот, у детей, медленно развивающихся после рождения, темп развития в пубертатный период, ускорен. Однако темп полового созревания зависит не только от типа телосложения, но и от пола ребенка. Ускоренное половое созревание типично для девочек дигестивного и мышечного типа. Девочки астеноидного типа в период полового созревания нередко отстают от своих сверстниц. Эти различия прослежены по степени выраженности вторичных половых признаков и по возрасту. Ускоренное половое созревание типично для мальчиков мышечного телосложения, позднее развиваются представители дигестивного и астеноидного типов. Таким образом, принадлежность к тому или иному типу телосложения может быть диагностическим тестом для определения у детей, особенно в препубертатный и допубертатный периоды, скорости возрастного развития.

В период завершения ростковых процессов, когда темп созревания теряет свою информативность как показатель физического развития, тип телосложения становится основным индикатором морфологических различий у подростков.

## **ОЦЕНКА ТРОФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА УЧАЩИХСЯ.**

*Медицинское понятие «питание» или трофика (трофия) - процесс поступления, переваривания (дигестия, гидролиз), всасывания (абсорбция) и усвоения пищевых веществ, необходимых для компенсации энергозатрат, построения и возобновления клеток и тканей тела, осуществления и регуляции функций организма.*

**Пищевой статус** (синонимы - алиментарный, нутритивный, трофологический, статус питания) - состояние нутритивной обеспеченности организма в данный период времени, который определяет работу (функционирование) органов и метаболических систем организма. При нормальной, устойчивой работе всех органов и систем организма, определяющих состояние здоровья, обеспеченность организма пищевыми веществами можно также признать нормальным. При этом важны не только субъективные ощущения здоровья, но и объективные (физиологические) подтверждения этого факта. Поэтому пищевой (нутритивный) статус изучают, не только оценивая содержание или баланс в организме различных нутриентов, но и исследуя физическое развитие, включая показатели функциональное состояние организма детей и подростков. В педиатрическую практику введено понятие «трофологический синдром» - дисгармоничное физическое развитие, снижение функциональных резервов, задержка полового развития [Баранов А.В., 1999].

**Главная цель оценки трофологического статуса - подтверждение нормальных темпов развития (роста и созревания) детей, что является «краеугольным камнем» любого физикального исследования в педиатрии. Выявление отклонений в ТС – дополнительное основание для врачебного разбора.**

Питание - ведущий “ключ” к управлению развитием и формированием здоровья детей и будущих взрослых. Синдром недостаточности питания (СНП) — универсальное понятие, отражающее процессы, происходящие в организме при дефиците любого из незаменимых питательных веществ (белков и других источников энергии, витаминов, макро- и микроэлементов):

1. Первичный, обусловлен неадекватным потреблением питательных веществ.
2. Вторичный, связан с нарушением приёма, ассимиляции или метаболизма нутриентов вследствие заболевания или травмы.

В 30-е годы прошедшего столетия немецкие ученые предложили новый термин для определения сознательного отказа от приема пищи - "magersucht" (синоним – психогенная анорексия), что означает страсть к истощению. В 60-70-е годы врачи стали обращать внимание на растущее число случаев этого синдрома среди мужчин. А к 90-м эта болезнь уже захлестнула США и Европу.

**Расстройства питания** (нарушение нутритивного статуса, **мальнутриция, дистрофия**) — патологические состояния, развивающиеся в результате недостаточного или избыточного поступления и/или усвоения питательных веществ. Расстройства питания характеризуются нарушением физического развития, метаболизма, иммунитета, морфофункционального состояния внутренних органов и систем организма. В МКБ 10 они классифицируются по классу эндокринной патологии (IV кл.):

- *E40-46 - белково-энергетическая недостаточность.*
- *E50-64 — другие недостаточности питания (недостаточность витаминов и микроэлементов).*
- *E65-68 — ожирение и другие виды избыточности питания.*

**Белково-энергетическая недостаточность (БЭН)** — алиментарно-зависимое состояние, вызванное преимущественным белковым и/или энергетическим голоданием достаточной длительности и/или интенсивности. БЭН проявляется комплексным нарушением гомеостаза в виде изменения основных метаболических процессов, водно-электролитного дисбаланса, изменения состава тела, нарушения нервной регуляции, эндокринного дисбаланса, угнетения иммунной системы, дисфункции ЖКТ и других органов и их систем. Похудание с потерей 10% массы тела при условии нормальной длины тела – это - 20% костной ткани, -10% массы гормональных желез и -20% мышечной ткани, которые в отличие от жировой ткани не восстанавливаются! В 5,3 раза повышается риск формирования хронической патологии, но избыточность массы тела также повышает его в 2 раза!

**Ожирение (adipositas)** — хроническое расстройство питания, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме:

- Накопление жира в организме, приводящее к увеличению избыточной массы тела. Ожирение характеризуется избыточным отложением жира в жировых депо организма:
- Результат такого потребления калорий с пищей, которое превышает расход калорий, то есть результат поддержания положительного энергетического баланса в течение длительного времени.
- Хроническое заболевание, требующее длительного медицинского лечения и наблюдения, направленных на стабильное снижение массы тела, уменьшение частоты сопутствующих заболеваний и смертности. До

75% пациентов, соблюдавших диету (особенно очень низкокалорийную), набирают большую часть из потерянного веса в пределах 1 года

В настоящее время термины «тучность» и «избыточная масса тела», «ожирение» одинаково часто используют в педиатрии, причём первые два термина более предпочтительны, т.к. ожирение – это должен быть уже диагноз согласно клинической классификации. Рост распространенности ожирения у взрослого и детского населения многих стран за последние 10 лет составил в среднем 75% и приобрел характер неинфекционной эпидемии. Результаты выборочных исследований, проведенных в России, позволяют предположить, что почти 40% трудоспособного населения страны имеет избыточную массу тела. Количество детей с ожирением удваивается каждые три десятилетия. В Российской Федерации имеют ожирение 5,5% детей, проживающих в сельской местности, и 8,5% — в городской. Почти у 60% взрослых ожирение, начавшись в детском и подростковом возрасте, продолжает прогрессировать и ведет к развитию сосудистых осложнений. Ожирение как «глобальная эпидемия» становится серьезной проблемой здравоохранения во многих частях мира. Специалисты обеспокоены, что у 2/3 детей с ожирением диагноз устанавливается на 2-й степени его выраженности, т.е. не выявляются его дебютные формы.

### **Степени ожирения**

В зависимости от массы тела различают ожирение:

1-ой степени (увеличение массы по сравнению с “идеальной” по классификации А.И. Клиорина 10-29%);

2-ой степени (избыток массы тела составляет 30—49%);

3-ей степени (избыток массы тела равен 50—99%);

4-ой степени (избыток массы тела составляет 100% и более).

Согласно приказу МЗ РФ № 330 от 5.08.2003 г. оценка ТС производится по показателям, совокупность которых характеризует пищевой статус и потребность индивида в нутриентах. Антропометрический минимум данных: рост; масса тела; индекс массы тела (ИМТ); окружность плеча; измерение кожно-жировой складки трицепса (КЖСТ).

Индекс массы тела не позволяет достоверно отличить жировую массу от мышечной, а также не дает возможность оценить в каких участках сосредоточен лишний жир, но хорошо коррелирует с показателями структурной композиции тела. Поэтому экспертами ВОЗ он рекомендован в целях скрининга ТС.



Таблица 14

**ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ИМТ, ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ  
ПОКАЗАТЕЛЯМ ИЗБЫТОЧНОСТИ И ОЖИРЕНИЯ У ВЗРОСЛЫХ**

Возраст, годы	Индекс Кетле2 (ИМТ)			
	Избыточная масса тела (25кг/м <sup>2</sup> )		Ожирение (30кг/м <sup>2</sup> )	
	Мужской пол	Женский пол	Мужской пол	Женский пол
6	17,55	17,34	19,78	19,65
7	17,92	17,75	20,63	20,51
8	18,44	18,35	21,60	21,57
9	19,10	19,07	22,77	22,81
10	19,84	19,86	24,0	24,11
11	20,55	20,74	25,1	25,42
12	21,22	21,68	26,02	26,67
13	21,91	22,58	26,84	27,76
14	22,62	23,34	27,63	28,57
15	23,29	23,94	28,3	29,11
16	23,9	24,37	28,88	29,43
17	24,46	24,7	29,41	29,69
18	25	25	29,7	30

Если показатель ИМТ составляет 90 до 80% от медианы, представленной в соответствующих возрасту и полу ребенка центильных таблицах (Приложения 3), то надо констатировать I ст. (легкую) БЭН, 80-70% - II ст. (среднюю) БЭН и <70% III ст. (тяжелую) БЭН. Избыточная масса тела регистрируется при ИМТ более 110% и ожирение – более 120%.

Для детского возраста определены пороговые показатели ИМТ, эквивалентные показателям взрослых (табл. 14). За избыточную массу тела принимают значения ИМТ более показателей, указанных в первых 2-х столбцах (эквивалент 25кг/м<sup>2</sup> у взрослых) - ожирение при показателях ИМТ (эквивалентных 30кг/м<sup>2</sup> у взрослых), приведенных в последних двух столбцах для мальчиков и девочек соответственно.

Дополнительными критериями избыточности массы тела и ожирения являются измерение окружности талии, плеча. Их оценка свыше 90 процентиля подтверждает указанный факт (табл. 15). И, наоборот, оценка ниже 10 процентиля свидетельствует о дефиците массы тела.

Таблица 15

**ОЦЕНКА ОКРУЖНОСТИ ТАЛИИ  
У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ 6 – 18 ЛЕТ**

Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й	10-й	25-й	50-й	75-й	90-й
6	50,1	54,3	55,4	59,1	64,2	49,5	51,8	55	58,8	64
7	51,9	56,2	57,5	61,7	67,6	51,1	53,5	56,9	61,1	66,8

8	53,7	58,1	59,6	64,3	71	52,7	55,2	58,8	63,4	69,7
9	55,5	59,9	61,7	67	74,3	54,3	56,9	60,7	65,7	72,6
10	57,3	61,8	63,7	69,6	77,7	55,9	58,6	62,5	68	75,5
11	59,1	63,6	65,8	72,2	81,1	57,5	60,2	64,4	70,3	78,3
12	60,9	65,5	67,9	74,9	84,5	59,1	61,9	66,3	72,6	81,2
13	62,7	67,4	70	77,5	87,9	60,7	63,6	68,2	74,9	84,1
14	64,5	69,2	72,1	80,1	91,3	62,3	65,3	70,1	77,2	86,9
15	66,3	71,1	74,1	82,8	94,7	63,9	67	72	79,5	89,8
16	68,1	72,9	76,2	85,4	98,1	65,5	68,6	73,9	81,8	92,7
17	69,9	74,8	78,3	88	101,5	67,1	70,3	75,8	84,1	95,5
18	71,7	76,7	80,4	90,6	104,9	68,7	72	77,7	86,4	98,4

Аналогична и оценка по толщине жировых складок, что, однако, требует наличие специального измерителя – калипера (табл. 16). На теле человека могут быть измерены кожно-жировые складки в 10 точках на правой стороне тела:

T1 – лицо (щека) в области трагуса;

T2 – под подбородком по средней линии;

T3 – над грудными мышцами по передней аксилярной линии на уровне подмышечной складки;

T4 – трицепс;

T5 – спина под нижним углом лопатки;

T6 – грудная клетка, передняя аксилярная линия на уровне 10 ребра;

T7 – живот вблизи пупка;

T8 – таз над гребнем подвздошной кости;

T9 – бедро над верхним краем коленной чашечки;

T10 – голень в подколенной ямке.

На основании полученной их суммы по специальной таблице возможно определение % жировой ткани (имеется в инструкции к пользованию калипером, в пособии С.В. Хрущева, 1977). На практике чаще используют сокращенный вариант по результатам измерения 3-х складок (T4, T5 и T7).

Таблица 16

### НОРМАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВОЙ ТКАНИ В ОРГАНИЗМЕ ПО ДАННЫМ КАЛИПЕРОМЕТРИИ

Возраст, лет	мальчики	девочки
Меньше 12	7-13 %	11-17 %
12-15	7-14 %	12-18 %
16-17	8-14 %	13-19 %

Достаточно информативны и интересны при работе с подростками индексы центрального ожирения:

1. WHR (waist-hip ratio, талия-таз). Соотношение окружность талии/окружность таза. Окружность талии измеряется на уровне пупка.

Окружность таза измеряется в самом широком месте. В норме этот индекс  $< 0.85$  для женщин и  $< 1.0$  для мужчин.

2. WTR (waist-thigh ratio, талия-бедро). Соотношение окружность талии/окружность ноги. Окружность ноги измеряется в верхней трети бедра. В норме этот индекс составляет  $< 1.5$  для женщин и  $< 1.7$  для мужчин.

3. WAR (waist-arm ratio, талия-рука). Соотношение окружность талии/окружность руки. Окружность руки измеряется в средней трети плеча (в области максимального объема бицепса). Норма для этого индекса составляет  $< 2.4$  для мужчин и женщин.

4. WHtR (waist-height ratio, талия-рост). Соотношение окружность талии/рост. Норма для этого индекса составляет  $< 0.5$  для мужчин и женщин.

В настоящее время в регламент деятельности Центров здоровья для детей внедрены приборы оценки структуры композиции тела по данным биоимпедансметрии.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА**

Организм человека необходимо рассматривать как динамическую систему, которая непрерывно приспосабливается к условиям окружающей среды путем изменения уровня функционирования отдельных систем и напряжения регуляторных систем. Приспособительные возможности рассматриваются как мера здоровья. Завершение процесса приспособления к среде возможно формированием ряда состояний:

- Физиологическая норма - это состояние, характеризующееся гармоничностью физического развития. В клинической медицине чаще используется прагматически-релятивистский подход. Такой подход определяет норму как относительную категорию, а значит нормально не то, что стандартно, а то, что оптимально для данного индивида в настоящее время. Здоровым считается не тот, у кого все значения анатомо-физиологических констант соответствуют среднестатистическим по всей популяции, а тот, кто в случае необходимости может ими управлять. Медицинское понятие нормы большинство исследователей склонны расценивать не как состояние, а как процесс. Норма, в конечном счете, представляет собой некоторую зону оптимального функционирования систем с подвижными границами, в которых сохраняются оптимальные связи со средой и согласованность всех функций организма.
- Донозологические состояния - это состояния, при которых оптимальные адаптационные возможности организма обеспечиваются более высоким, чем в норме напряжением регуляторных систем, что ведет к повышенному расходу функциональных резервов организма.
- Преморбидные состояния характеризуются снижением функциональных возможностей организма. Особенность этого уровня состоит в том, что они развиваются и протекают на фоне перенапряжения регуляторных механизмов.

- Патологическое состояние (срыв адаптации) - состояние с резким снижением функциональных возможностей организма.

Переход от здоровья к болезни - процесс постепенного снижения способности человека приспосабливаться к изменениям социальной, образовательной и окружающей среды.

Для оценки функционального состояния и адаптационных возможностей детей должен использоваться донозологический подход, который имеет своей целью не постановку диагноза заболевания, а определение риска его развития путем оценки адаптационных возможностей организма. Здоровье с этой позиции – гармония физического развития, высокой физической работоспособности и резервов адаптации организма. Способность к адаптации — одно из свойств и условий развития здорового человека.

Мишенью поиска являются не проявления и признаки болезней в привычной их классификации, а степень нарушений системной организации важнейших физиологических функций детского организма, которые необходимо измерить. Соответственно, количественная и качественная оценки функциональных резервов организма в целом и адаптивных свойств его функциональных систем представляют собой резервометрию.

Резервометрия позволяет осуществить донозологическую диагностику на ранних стадиях развития адаптационного синдрома у детей, разработать и провести соответствующие оздоровительно-реабилитационные программы. Изучение функциональных резервов организма детей и подростков должно осуществляться во время медицинских осмотров, наряду с оценкой физического развития.

Таким образом, функциональные резервы организма – динамический процесс изменений функциональных показателей ведущих систем организма, обусловленный эндогенными (или наследственными) и экзогенными (или средовыми) факторами. Все они действуют в единстве, взаимообусловлены, однако решающее значение имеют социально-экономические факторы. Изменения условий жизни общества ведут к изменениям в функциональном состоянии ведущих систем организма людей. Функциональные резервы организма детей и подростков представляют совокупность характеристик физиологических функций, характеризующих процессы созревания, определяющих уровень активности функциональных систем организма, особенности жизнедеятельности и состояние работоспособности. Если функциональные резервы рассматривать преимущественно с позиций взаимосвязи с работоспособностью, то их можно определить как совокупность характеристик тех функций и качеств организма, которые несут наибольшую нагрузку в обеспечении жизнедеятельности и дееспособности ребенка. Соответственно, ФРО представляют физическое здоровье индивида. Его критерии определяют по данным изучения реактивности той или иной системы организма с помощью различных нагрузок – функциональных проб.

Характеристика функциональных резервов растущего организма является обязательным критерием при комплексной оценке здоровья детей и под-

ростков (Приказы № 621 от 30.12.3003, № 487 от 29.07.2005). Информативен комплекс, рекомендованный для проведения профилактических медицинских осмотров. Исследование функциональных резервов, физической подготовленности детей, которые обучаются в организованных коллективах, необходимо при проведении периодических медицинских осмотров 1 раз в год.

Оценочные таблицы обсуждаемых тестов представлены в МУ «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков», 2009.

**Проба Мартине-Кушелевского** (в сокращенном варианте) – характеризует функциональные показатели реакции на малые (легкие) нагрузки.

Обследуемый садится слева от врача, при первичном исследовании необходимо измерить АД на обеих руках. При условии, что если АД на одной руке отличается от АД на другой больше чем на 15 мм рт.ст., то это необходимо учитывать при последующих исследованиях, измеряя давление на той руке, где определили большие цифры АД. Манжету тонометра не снимают до окончания проведения пробы. Подсчитывают ЧСС за 10-секундные отрезки времени несколько раз до появления устойчивых цифр (количество ударов за 10 сек не отличается более чем на 1 удар от предыдущего измерения). Полученные цифры ЧСС<sub>0</sub>, САД<sub>0</sub> и ДАД<sub>0</sub> записывают в соответствующей графе (табл. ).  $ПАД = (САД - ДАД) / ДАД$  косвенно характеризует величину УОС.

Получив исходные данные, исследователь предлагает ребенку выполнить физическую нагрузку в виде 20 приседаний за 30 сек. Визуально следят за частотой и характером изменения дыхания. Очень важным является качество выполнения физической нагрузки и дозирование темпа движений. Необходимо следить за тем, чтобы нагрузка была проведена точно в течение 30 секунд (одно приседание за 1,5 сек) и приседания были достаточно глубокими. При каждом приседании обследуемый вытягивает руки вперед, при вставании – опускает. По окончании нагрузки ребенок садится. После нагрузки сразу измеряем ЧСС<sub>1</sub> и АД<sub>1</sub>. Далее они измеряются каждые 30 сек для определения времени восстановления.

Анализ количественных показателей ЧСС и АД (САД, ДАД и ПАД), их соотношения выявляют качественные особенности, позволяя определить **тип реакции, адаптацию** (показатель качества реакции – ПКР), **степень напряжения организма** (СНО) к нагрузке (табл. 17). Различают следующие типы реакций: нормотонические (А, Б, В), пограничный – астенический (гипотонический) и неблагоприятные (гипертонический, дистонический, ступенчатый, парадоксальный).

**Нормотонический тип реакции** – изменения ЧСС, САД, ДАД, ПАД расположены со 2 по 7 ц.и. Прирост ПАД (%) соответствуют проценту прироста ЧСС или несколько превышают его. Разница между номерами ц.и. показателей ПАД и ЧСС больше или равна нулю. Время восстановления ЧСС и АД находится с 1 по 6 ц.и. Подъем систолического давления отражает усиление систолы левого желудочка, а снижение диастолического давления – уменьшение тонуса артериол, обеспечивающее лучший доступ крови на периферию. Этот тип реакции указывает на достаточный уровень регуляторных механизмов всех звеньев системы кровообращения, обеспечивающих адекватное приспособление к физической нагрузке.

Пограничный – **астенический тип реакции** – приспособление к нагрузке происходит в основном за счет увеличения ЧСС (7, 8 ц.и.). ПАД увеличива-

ется незначительно или совсем не изменяется, реже – уменьшается. Преобладание показателей прироста ЧСС над ПАД составляет 1 и более ц.и. Такой тип реакции является отражением легкой функциональной недостаточности КРС и относится к пограничному типу. Он характерен для реконвалесцентов после простудных заболеваний, для детей со сниженной двигательной активностью.

#### **Неблагоприятные типы реакции:**

**1. Гипертонический тип реакции** – значительное повышение САД (8 ц.и.) или ДАД (8 ц.и.) или их одновременное повышение. Данный тип реакции нерационален, т.к. свидетельствует о чрезмерном увеличении работы КРС, часто предшествует появлению гипертонических состояний.

**2. Дистонический тип реакции** – резкое падение ДАД (1ц.и.), иногда вплоть до нуля, т.е. появление феномена “бесконечного тона”, продолжительностью более 1 мин. Параллельно могут быть зарегистрированы повышенные цифры САД, ЧСС и удлинение восстановительного периода. Это свидетельствует о неадекватности реакции КРС величине выполняемой физической нагрузке и наблюдается чаще всего при выраженной неустойчивости сосудистого тонуса, при вегетативных неврозах, переутомлении, после перенесенных соматических заболеваний.

**3. Ступенчатый тип реакции** – большой подъем АД, реже ЧСС на второй или третьей минутах восстановительного периода по сравнению с первой минутой. Такой тип реакции отражает ослабление функциональной приспособляемости КРС к физической нагрузке и неполноценность регулирующих механизмов. Часто регистрируют этот тип после инфекционных заболеваний, при утомлении, гиподинамии, у спортсменов – при недостаточной тренированности.

**4. Парадоксальный тип реакции** – урежение ЧСС или снижение САД ниже исходного уровня («отрицательная фаза» ЧСС, АД) в восстановительном периоде; ЧСС или САД или ПАД находятся в 1 ц.и.; длительное восстановление ЧСС и АД (8 ц.и.). Это свидетельствует о выраженных функциональных нарушениях регуляторных систем.

Каждому типу реакции рекомендована балльная оценка: нормотонический А – 5 баллов – определяют при условии, если F оценена на 5, 4 балла, нормотонический Б – 4 балла – F оценена на 3 балла, нормотонический В – 3 балла – F оценена на 1,2 балла, астенический – 2 балла, остальные неблагоприятные типы – 1 балл (табл. 18)

Таблица 17

#### **Формулы расчета показателей пробы Мартине-Кушелевского**

Показатели	
1. Время восстановления ЧСС	5. %ДАД $\frac{(ДАД_1 - ДАД_0)}{ДАД_0} \times 100\%$
2. Время восстановления АД	6. %ПАД $\frac{(ПАД_1 - ПАД_0)}{ПАД_0} \times 100\%$

3. %ЧСС	$\frac{(ЧСС_1 - ЧСС_0)}{ЧСС_0} \times 100\%$	7. ПКР	$\frac{(ПАД_1 - ПАД_0)}{(ЧСС_1 - ЧСС_0) \times 6}$
4. %САД	$\frac{(САД_1 - САД_0)}{САД_0} \times 100\%$	8. СНО	$\frac{(ЧСС_1 - ЧСС_0) \times 6}{220 - В - ЧСС_0 \times 6} \times 100\%$

**Адаптацию ССС** к нагрузке характеризует *ПКР*, который *определяют только при нормотоническом и астеническом типах реакции*, поскольку при неблагоприятных типах реакции не корректно характеризовать адаптацию. ПКР в диапазоне 4-7 ц.и. оценивают на 3, 4, 5 баллов, 2, 3 ц.и. – 2 балла, 1, 8 ц.и. – 1 балл.

**Степень напряжения организма (СНО)** к данной физической нагрузке определяют в следующей последовательности: зная теоретически возможную или максимальную ЧСС (220 – возраст), зарегистрировав ЧСС<sub>0</sub> покоя, рассчитывают резерв ЧСС (220 – возраст – ЧСС<sub>0</sub>). Затем вычисляют процент израсходованного резерва ЧСС<sub>1</sub>, который и характеризует СНО к данной физической нагрузке. Легкую степень напряжения организма (1-5 ц.и.) оценивают на 5, 4, 3 балла, умеренную (6, 7 ц.и.) – 2 балла, выраженную (8 ц.и.) – 1 балл.

Таблица 18

**Оценка в баллах показателей функциональных проб  
на основе центильных интервалов**

№	Показатели	Оценка номеров центильных интервалов				
		5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Мартине-Кушелевского						
1	Время восст. ЧСС	1,2	3	4,5	6	7,8
2	Время восст. АД	1,2	3	4,5	6	7,8
3	%ЧСС	3	6	4,5	2,7	1,8
4	%САД	6	3	4,5	2,7	1,8
5	%ДАД	3	6	4,5	2,7	1,8
6	%ПАД	6	3	4,5	2,7	1,8
7	ПКР	6	7	4,5	2,3	1,8
8	СНО	1,2	3	4,5	6,7	8
11	Типы реакций	Норм. А	Норм. Б	Норм. В	Астенич.	Неблаг.
Дыхательные пробы						
1	Штанге	7,8	6	4,5	2,3	1

2	Генчи	7,8	6	4,5	2,3	1
---	-------	-----	---	-----	-----	---

2) далее рассчитывают рейтинговые показатели ФРО – индексы на основании балльных оценок для каждой из проверенных проб или блока проб. Это позволит унифицировать оценки за выполнение проб и, соответственно, ориентировочно определить ФРО по одной пробе.

Таблица 19

Значения коэффициентов $k_i$					
Показатели	Оценка в баллах (i)				
Коэффициент $k_i = \log_5 i$	1	2	3	4	5
	0	0,43	0,68	0,86	1

Диапазон колебаний значений индекса ФРО от 0 до 1 (0 – минимальное значение, 1 – максимальное значение). При выполнении нескольких тестов определяется сумма индексов, а затем вычисляется среднее значение. Оценки в указанной унифицированной системе ранжируют по четырем уровням (табл. 20). Приведенный алгоритм позволяет получать сопоставимые оценки в унифицированной системе тестирования как индивидуально, так и целых коллективов.

Таблица 20

Ранжирование оценок за выполнение функциональных проб		
№ п/п	Диапазоны значений	Оценка
1	1,00 – 0,88	отлично
2	0,87 – 0,70	хорошо
3	0,69 – 0,50	удовлетворительно
4	0,49 – 0,00	неудовлетворительно

**Пример.**

1. Оценка результатов дыхательных проб девочки 14 лет):

**Протокол проведения и оценки дыхательных проб**

Название проб	Показатели	Ц.и.	Баллы	Рейтинг
Штанге	42 сек	5	3	0,68
Генчи	36 сек	7	5	1,0
Итоговый рейтинг $(0,68+1)/2$				0,84
Заключение: уровень ФРО «хороший»				

**2. Оценка показателей пробы Мартине-Кушелевского**

Показатели	Расчеты и результаты	Ц.и.	Балл	рейтинг
1. Время восстановления ЧСС	150 сек	6	2	0,43
2. Время восстановления АД	180 сек	6	2	0,43
3. %ЧСС	$(17-10)/10 \times 100\% = 70\%$	6	4	0,86



4. %САД	$(120-100)/100 \times 100\% = 20\%$	6	5	1,0
5. %ДАД	$(55-60)/60 \times 100\% = - 8,3\%$	4	3	0,68
6. %ПАД	$(65-40)/40 \times 100\% = 62,5\%$	6	5	1,0
7. ПКР	$(65-40)/(17-10)) \times 6 = 0,60$	6	5	1,0
8. СНО	$(17-10) \times 6 / (220-14-10 \times 6) \times 100\% = 28,8\%$	4	3	0,68
9. Тип реакции	Норм. А	-	5	1,0
Итоговый рейтинг				0,79

**Закключение:** Уровень ФРО хороший, соответствует возрасту.

**Проба Штанге** – задержка дыхания после максимального вдоха. Предварительно испытуемый совершает три глубоких вдоха и выдоха с целью уменьшения физиологического ателектаза.

**Проба Генчи** – задержка дыхания после обычного выдоха. Пробы определяют степень толерантности к гипоксии.

**Оценка уровня функциональных резервов** организма ребенка осуществляется поэтапно:

1) оценивают соответствующие показатели по каждой применяемой методике с определением номера центильного интервала на основе центильных шкал. Центильный интервал показателя имеет определенную количественную оценку, выраженную в баллах (от 1 до 5). Количественная оценка (балл) отражает степень соответствия физиологической характеристики признака относительно возраста и пола: чем лучше показатель, тем выше балл (табл. 18).

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Согласно Закону РФ «Об образовании» школа должна стать местом, обеспечивающим не только сохранение, но и укрепление здоровья учащихся.

**В сборнике рекомендаций по введению ФГОС отмечается,** что показатели состояния здоровья, физического развития и физической подготовленности являются объективным отражением влияния окружающей среды, в т.ч. школьной, а также условий обучения и воспитания. Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни — необходимый и обязательный компонент здоровьесберегающей работы образовательного учреждения, требующий соответствующей здоровьесберегающей организации всей жизни образовательного учреждения, включая её инфраструктуру, создание благоприятного психологического климата, обеспечение рациональной организации учебного процесса, эффективной физкультурно-оздоровительной работы, рационального питания.

В связи с этим, чрезвычайно важным является оценка показателей состояния здоровья, включая физическое развитие и физическую подготовленность, и факторов, влияющих на формирование нарушений здоровья, на каждом этапе школьного обучения.

*В качестве результатов здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений используются следующие группы показателей:*

1. Степень невротизации, распространённости астенических состояний и вегетативных нарушений (анкетный опрос).
2. Физическое развитие учащихся.
3. Заболеваемость учащихся.
4. Физическая подготовленность учащихся.
5. Комплексная оценка состояния здоровья (распределение детей на группы здоровья).
6. Здоровый образ жизни учащихся.

Школьная микросреда – это сложный, многофакторный комплекс, включающий условия размещения учреждения на территории населенного пункта, состояние территории, архитектурно-планировочное решение здания, санитарно-гигиеническое состояние и содержание помещений, организацию учебного процесса, физическое воспитание, питание и медицинское обеспечение. Количественным интегральным показателем, качество внутришкольной среды, является уровень санитарно-гигиенического обеспечения школы. Нецелесообразно оценивать условия обучения в отрыве от здоровья школьников, которое, в конечном счете, и является главным показателем качества школьной микросреды. Таким образом, санитарно-гигиеническое обеспечение в совокупности с состоянием здоровья учащихся традиционно принято называть санитарно-гигиеническим благополучием.

Санитарно-гигиеническое благополучие (СГБ) – это динамичная управляемая система, конечной целью которой является формирование здоровья детей с помощью эффективных мер первичной и вторичной профилактики. Методологической основой оценки, прогнозирования и управления здоровьем является установление причинно-следственных связей между эколого-гигиеническими, социальными факторами и здоровьем школьников, что количественно выражается через уровень санитарно-гигиенического благополучия (УСГБ) общеобразовательной школы (МУ «Оценка критериев санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательных учреждений: методические указания», 2010).

УСГБ – это интегральный критерий, отражающий взаимосвязи санитарно-гигиенического обеспечения и показателей состояния здоровья школьников.

Такой подход, включающий количественную вероятностную оценку риска для здоровья совокупности факторов среды обитания, позволяет управлять здоровьем школьников путем оптимизации условий обучения. А в современных условиях, когда большинство детей к моменту окончания школы являются фактически хронически больными, – планировать и проводить оздоровительно-реабилитационные мероприятия, направленные на профилактику социальной дезадаптации детей в будущем. Причем, учитывая неблагоприятную динамику состояния здоровья учащихся при увеличении учебного стажа, при изучении системы «школьная микросреда – здоровье школьников» целесообразным является учет ступени обучения.

Определение УСГБ на разных ступенях обучения позволит на основе объективных данных проводить сравнительный анализ условий обучения и здоровья школьников разных возрастных групп внутри одного учреждения, ранжировать общеобразовательные школы по уровню санитарно-гигиенического обеспечения и состоянию здоровья детей. Детальный анализ факторов внутришкольной среды позволит определить оптимальные по уровню благополучия учреждения и учреждения с неблагоприятными условиями для здоровья школьников, а также выявить «уязвимые» критерии СГО. УСГБ является также рейтингом для сравнения школ между собой по критериям, т.е. по месту расположения, состоянию участка, помещений, питания, учебного процесса и т.д.

Медицинский аспект включает унифицированную оценку СГБ школы по трем направлениям состояния здоровья школьников (табл. 21).

*1. Оценка физического развития. В качестве индикаторов физического развития школьников используют показатели:*

Таблица 21

### ИНДИКАТОРЫ ЗДОРОВЬЯ

#### 1. Физическое развитие учащихся

1	2	3	4	5	6
1	Оценка группы физического развития			Доля детей с группой нормального физического развития – выше 76,8%	5
				Доля детей с группой нормального физического развития – от 73,9 до 76,7%	4
				Доля детей с группой нормального физического развития – от 68,0 до 73,8%	3
				Доля детей с группой нормального физического развития – от 65,2 до 67,9%	2
				Доля детей с группой нормального физического развития – менее 65,3%	1
2	Оценка соответствия биологического возраста паспортному			Доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному – выше 80,2%	5
				Доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному – от 76,5% до 80,1%	4
				Доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному – от 70,1% до 76,4%	3
				Доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному – от 68,4 до 70,0%	2
				Доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному – менее 68,3%	1

#### 2. Заболеваемость учащихся

1	2	3	4	5			6
				1-й ступени	2-й ступени	3-й ступени	
1	Заболеваемость школьников по данным обращаемости в ЛПУ, ‰			менее 1359,4	менее 1167,0	менее 1001,6	5
				от 1359,6 до 1529,4	от 1167,0 до 1312,8	от 1001,6 до 1126,7	4
				от 1529,5 до 1869,2	от 1312,9 до 1604,6	от 1126,8 до 1377,1	3
				от 1869,3 до 2039,1	от 1604,7 до 1750,5	от 1377,2 до 1502,3	2
				2039,2 и более	1750,5 и более	1502,4 и более	1
2	Заболеваемость школьников по данным углубленных медосмотров, ‰			менее 2869,0	менее 3089,4	менее 3265,6	5
				от 2869,1 до 3258,6	от 3089,5 до 3475,3	от 3265,7 до 3754,5	4
				от 3258,7 до 4306,8	от 3475,4 до 4621,5	от 3754,6 до 5134,3	3

				от 4306,9 до 5167,7	от 4621,6 до 4806,0	от 5134,4 до 5264,3	2
				5167,8 и более	4806,1 и более	5264,4 и более	1

### 3. Уровень функциональных резервов

1	2	3	4	5	6
1	Оценка уровня функциональных резервов			Доля детей с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов 75% и более	5
				Доля детей с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов от 60% до 74,9%	4
				Доля детей с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов от 50% до 59,9%	3
				Доля детей с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов от 35,1% до 49,9%	2
				Доля детей с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов менее 35,0%	1

- доля учащихся с группой нормального физического развития. Оценка проводится по региональным стандартам.

- доля учащихся, биологический возраст которых соответствует паспортному. Оценка проводится по региональным стандартам.

#### 2. Оценка заболеваемости по показателям:

- уровень заболеваемости по данным обращаемости в ЛПУ (форма №12)

- уровень заболеваемости по данным углубленных медицинских осмотров (форма №30, форма №31)

Поскольку заболеваемость в регионах существенно различается относительно среднестатистического уровня по России, необходимо рассчитывать региональные фоновые показатели заболеваемости. За фоновый показатель принимается средняя величина из трех минимальных значений по каждому рассматриваемому показателю заболеваемости за последние 5-10 лет.

#### 3. Оценка уровня функциональных резервов

Экспертиза полученных данных с проведением оценки по 5-бальной шкале.

В качестве индикатора функциональных резервов школьников используют показатель – доля школьников с отличным и хорошим уровнем функциональных резервов. Оценка проводится по региональным стандартам в соответствии с МУ «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков», Н.Новгород, 2009 г.

#### Критерии (индикаторы) состояния здоровья:

1. Заболеваемость (*Изаб*)
2. Группа физического развития (*Ифр*)
3. Биологический возраст (*Ибв*)
4. Уровень функциональных резервов (*Иуфр*)

$$Изд = \frac{Изаб + Ифр + Ибв + Иуфр}{4} \quad \text{— вычисляется по каждой ступени обу-}$$

чения.

## ТЕСТИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Образовательное пространство, в рамках которого формируются интеллектуальные, эмоциональные и нравственные составляющие развивающейся личности, несет ответственность и за физическое развитие ребенка. Причем имеется в виду не только пассивное сбережение здоровья, но и активная деятельность в области воспитания культуры здорового образа жизни. *Физическая подготовленность — это результат физической подготовки, достигнутый при выполнении двигательных действий, необходимых для освоения или выполнения человеком профессиональной или спортивной деятельности.* Оптимальная физическая подготовленность называется *физической готовностью*. Физическая подготовленность характеризуется уровнем функциональных возможностей различных систем организма (сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной) и развития основных физических качеств (силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости). Оценка уровня физической подготовленности осуществляется по результатам, показанным в специальных контрольных упражнениях (тестах) на силу, выносливость и т. д. Чтобы оценить уровень физической подготовленности, его необходимо измерить. Общая физическая подготовленность измеряется с помощью тестов. Набор и содержание тестов должно быть различно для возраста, пола, профессиональной принадлежности, а также в зависимости от применяемой физкультурно-оздоровительной программы и ее цели

*Двигательные тесты* определяют физическую подготовленность как одну из составляющих ФРО детей и подростков. Оценка двигательных тестов проводится только у детей основной медицинской группы, поэтому комплексная оценка ФРО может быть проведена без учета оценок двигательных тестов.

Таблица 22

### Перечень тестовых упражнений

Возраст, лет	Тесты	
	Мальчики, юноши	Девочки, девушки
	Бег 30 м. и 1000 м.	
7-18	Подтягивания на перекладине	Подъем туловища в сед. за 30 секунд
	Прыжок в длину с места	Прыжок в длину с места

Оценка физической подготовленности учащихся общеобразовательных школ проводится по результатам выполнения тестовых заданий, перечисленных в табл. 22. Оценка физической подготовленности основана на Постановлением Правительства РФ № 916 от 29.12.01 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи») и на Методических рекомендациях

«Единые требования к проведению общероссийского мониторинга физического развития и физической подготовленности учащихся общеобразовательных школ» (2002), разработанные Всероссийским НИИ физической культуры и Центром организационно-методического обеспечения физического воспитания Комитета образования Правительства Москвы.

### Оценка физической подготовленности школьников

В основу оценки физической подготовленности учащихся положена комбинированная процентная шкала многоуровневой градации. Эта шкала накладывается на традиционную 5-уровневую шкалу оценок: высокому уровню соответствует значение шкалы, равное 100%, среднему – 70%, низкому уровню – 50%. Для сравнимости результатов шкала позволяет интерпретировать расчетные данные в общепринятой 5-уровневой системе оценок (табл. 23).

Результаты, лежащие в диапазоне от 70% до 100% должного возрастно-полового уровня ребенка, составляют по шкале оценок *базовый уровень (образовательный минимум)*. Учащиеся с развитием качеств выше 100% могут рассматриваться как «одаренные». Им следует рекомендовать занятия в спортивных кружках и секциях (группа спортивного отбора). На основании оценки результатов по табл. 23 осуществляется оценка персонального рейтинга успешности ФП по алгоритму ФРО (табл. 19-20).

Таблица 23

#### Структура оценочной шкалы

Уровень физической подготовленности					Оценка уровня:
Высокий	Выше среднего	Средний	Ниже среднего	Низкий	Качественная
100% И выше	85-99%	70-84%	51-69%	50% и ниже	Процентная
5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	Балльная
Базовый (оптимальный) уровень, (тест выполнен)			Дефицит развития качеств, (тест не выполнен)		

Оценочные таблицы обсуждаемых тестов и методика их выполнения представлены в МУ «Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков», 2009.

### Схема и последовательность этапов программы комплексной оценки физического развития.

#### I. Стандартная:

1. Определение биологического возраста.

2. Оценка положения ребенка относительно сверстников по ц.и. длины тела.
3. Оценка группы физического развития.
4. В случае выявления недостаточности или избыточности массы тела – оценка трофологического статуса.
5. Оценка гармоничности с учетом физиометрических и гемодинамических показателей.

## II. Расширенная:

1. Оценка функциональных ресурсов организма.
2. Оценка физической подготовленности.

III. Заключение. В случаях выявления отклонений в физическом развитии, его дисгармоничности; неудовлетворительных оценок функциональных ресурсов и физической подготовленности учащегося показана консультация педиатра с привлечением узких специалистов и дополнительного обследования в условиях детской поликлиники, стационара и т.д.

В Приложении 1 представлена унифицированная карта оценки физического развития детей и подростков. В примерах 1 – 4 иллюстрированы варианты комплексной оценки физического развития.

## **Методические указания и оценочные таблицы, утвержденные Министрствами здравоохранения и образования Нижегородской области:**

1. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие / Е.С.Богомолова [и др.]. – Н.Новгород: Издательство НГМА, 2006 – 260 с.
2. Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков: методические указания / Н.Г. Чекалова[и др.]. - Н.Новгород: Издательство НижГМА, 2009. - 88 с.
3. Оценка критериев санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательных учреждений: методические указания / А.В. Леонов, Ю.Г. Кузмичев, Е.С. Богомолова и др. – Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2010. – 33 с.
4. Функциональные резервы организма детей и подростков. Методы исследования и оценки: учебное пособие / Н.Г. Чекалова и др. - Н.Новгород: Издательство НижГМА, 2010.-164 с.
5. Оценка физического развития детей и подростков г. Нижнего Новгорода: методические указания / Е.С.Богомолова [и др.]. – Н.Новгород: Издательство Нижегородской гос.медицинской академии, 2011 – 80 с.

## **Рекомендуемая литература:**

Агаджанян Н.А. Баевский Р.Н. Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие.- Изд-во РУДН, 2006.- 284 С.: ил.

Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах (руководство для врачей) – М.: Издательский Дом «Династия», 2004.- 168 с.

Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. В.Р.Кучмы. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 560 с.

Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека.- Л.: Наука,1979.- 164с.

Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге : руководство для врачей / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Ю.А. Ямпольская [и др.] ; под ред. академика РАМН А.А. Баранова и профессора В.Р. Кучмы. – М. : Союз педиатров России, 1999. – 226 с.

Оценка состояния здоровья. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 432 с.

Профилактическая педиатрия: Руководство для врачей / М-во здрав. и соц. развития РФ [и др.]; под ред. А.А. Баранова. – М.: Союз педиатров России, 2012. – 692 с.

Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков, второй пересмотр. /коллектив авторов/. Всероссийское научное общество кардиологов. Ассоциация детских кардиологов России. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2009; 8(4). Приложение 1.

Руководство по школьной медицине. Медицинское обеспечение детей в дошкольных, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и среднего профессионального образования / Под ред. чл-кор. РАМН. проф. В.Р.Кучмы. М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН, 2012. – 215 с.

Румянцев, А.Г. Наблюдение за развитием и состоянием здоровья детей : руководство для врачей / А.Г. Румянцев, М.В. Тимакова, С.М. Чечельницкая. – М. : Медпрактика. – М, 2004. – 388 с.

Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий /Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. – М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН.2008. – 216 с.: ил.

Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитание школьников. – М.: «Медицина», 1977. – 216 с.

## Приложение 1

### Пример 1

01. Ф.И.О. **ОЛЬГА М**

03. Дата рождения **23.04.1998** 04. Дата осмотра **24.02.2012**

05. Возраст **13 лет 10 месяцев** Возрастная группа **14 лет**

#### 1. Соматометрические показатели:

Длина тела	Масса тела	ИМТ	О к р у ж н о с т и:								
			Талии	Грудной клетки			Запя- стья	Плеча свобод	Бедер (таза)	Бедра Свобод	Голен
				пауза	вдох	выдох					
<b>156 см – 4 ц.и.</b>	<b>46 кг – 4 ц.и.</b>	<b>18,9 – 4 ц.и.</b>	<b>70 см</b>	<b>77 см – 4 ц.и.</b>	<b>80 см</b>	<b>74 см</b>	<b>15 см</b>	<b>21 см</b>	<b>85 см</b>	<b>46 см</b>	<b>31 см</b>

#### 2. Физиометрические показатели:

ЖЕЛ	Динамометрия		Содержание глюкозы	САД	ДАД	ЧСС
	Правой ки- сти	Левой ки- сти				
<b>2.1 л – 4 ц.и.</b>	<b>15 кг – 4 ц.и.</b>	<b>14 кг – 4 ц.и.</b>	<b>5,0</b>	<b>104 мм.рт – 4 ц.и.</b>	<b>62 мм.рт – 4 ц.и.</b>	<b>75 – 4 ц.и.</b>

#### 3. Соматоскопические показатели:

Форма ног	Форма спины	Форма грудной клетки	Эпигастральн. угол	Форма живота	Осанка	Форма стопы	жироотложение (баллы)	костяк (баллы)	мускулатура (баллы)
прямые	прямая	цилиндрическая	прямой	прямой	правильная	нормальная	1,5	1,5	1,5
Темповый соматотип: мезосоматик				Тип телосложения: торакальный					
Толщина жировых складок									



1 скл - на щеке	2 скл - под подбор	3 скл - над грудью	4 скл - задняя плеча	5 скл - под лопат	6 скл - под груд 10 реб	7 скл - на животе	8 скл – таз подвзд	9 скл - бедро	10 скл - голень	сумма складок	% жировой массы
10 мм	4 мм	15 мм	16 мм 6 ц.и	14 мм 6 ц.и	12 мм	22 мм 6 ц.и	15 мм	9 мм	10 мм	127	21,9%
Половая формула							Число постоянных зу- бов	БПЗ	Соответствие календарному возрасту		
Мальчики		Девочки									
V	P	L	Ax	F	Ma3 P3 Ax2 Me1 Mx1 - 10.11.2011			28	7,1	соответствует	

#### 4. Функциональные показатели

Проба Штанге (секунд)	38 с – 5 ц.и. Б - 3	Проба Генчи (секунд)	28 с – 5 ц.и., Б - 3
-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------

Проба с приседаниями 20 приседаний за 30 сек (Мартине-Кушелевского)

ЧСС-86 (до)	%ЧСС- 115 +34% ци – 2-2	Восстан. ЧСС	Восстан. АД	Тип реакции
АД - 94/66	%САД-114 +21% ци - 6-5 %ДАД-65 +1% ци – 4- 3	110 сек – 4 ц.и. Б - 3	180 сек – 5 ц.и. Б - 3	Нормотонический Б – 5

#### 5. Биоимпедансный анализ

	Жировая масса	Общая жидкость	Основной обмен	Скелетно- мышечная масса	Вне- клеточная жидкость	Внутри- клеточная жидкость	Безжировая масса	Активная клеточная масса
Факт., кг	11,9	25,0		17,5	11,3	13,7	34,1	21,3
%	25,8			51,2				62,4

#### 6. Кардиоинтервалография

MoL	AMoL	DXL	INL	MoS	AMoS	DXS	INS	Inls	IBT	BP
0,70	33,30	0,20	118,9	0,65	27,10	0,25	83,4	1.43	СТ	НТ

#### Заключение:

1. Уровень биологического развития: соответствует паспортному возрасту
2. Физическое развитие среднее – торакальный соматотип, гр. нормального ФР, гармоничное
3. Уровень функциональных резервов - хороший – 0,73

### Пример 2

01. Ф.И.О. **КИРИЛЛ Б**  
03. Дата рождения **26.01.2000** 04. Дата осмотра **03.05.2012**  
05. Возраст **12 лет 3 месяца** Возрастная группа **12 лет**

#### 1. Соматометрические показатели:

Длина тела	Масса тела	ИМТ	О к р у ж н о с т и								
			Талии	Грудной клетки			Запястья	Плеча свобод	Бедер (таза)	Бедра свобод	Голени
				пауза	вдох	выдох					
162 см – 7 ц.и.	52 кг – 6 ц.и.	18,9 – 6 ц.и.	82 см	79 см – 7 ц.и.	83 см	76 см	17 см	21 см	85 см	46 см	31 см

#### 2. Физиометрические показатели:

ЖЕЛ	Динамометрия		Содержание глюкозы	САД	ДАД	ЧСС
	правой ки- сти	левой ки- сти				
3120 мл – 7 ц.и.	25 кг – 6 ц.и.	20 кг – 5 ц.и.	3,8	120 мм.рт – 6 ц.и.	74 мм.рт – 6 ц.и.	74 – 4 ц.и.

#### 3. Соматоскопические показатели:

Форма ног	Форма спины	Форма грудной клетки	Эпига- стральн. угол	Форма живота	Осанка	Форма стопы	жироот- ложение (баллы)	костяк (баллы)	муску- латура (баллы)
прямые	прямая	цилиндри- ческая	прямой	прямой	правиль- ная	норма- льная	2,5	2,0	2,5

Темповый соматотип: макросоматик Тип телосложения: мышечный

#### Толщина жировых складок

1 скл - на щеке	2 скл - под подбор	3 скл - над грудью	4 скл - задняя плеча	5 скл - под лопат	6 скл - под груд 10 реб	7 скл - на животе	8 скл - таз подвзд	9 скл - бедро	10 скл - голень	сумма складок	% жировой массы
-----------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------	--------------------	------------------	--------------------

5 мм	3 мм	7 мм	10 мм 5 ц.и	9 мм 5 ц.и	10 мм	11 мм 6 ц.и	12 мм	7 мм	6 мм	80	19,1%
Половая формула						Число постоянных зубов		БПЗ	Соответствие кален. возрасту		
Мальчики			Девочки								
V1 P0 L0 Ax1 F 0			Ma P Ax Me Mx			27		1,7	соответствует		

#### 4. Функциональные показатели

Проба Штанге (секунд)	58 с – 6 ц.и., Б - 4	Проба Генчи (секунд)	32 с – 6 ц.и., Б - 4
-----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Проба с приседаниями 20 приседаний за 30 сек (Мартине-Кушелевского)

ЧСС, АД (до пробы)	ЧСС, АД (после пробы)	Время восстан. ЧСС	Время восстан. АД	Тип реакции
ЧСС - 74, АД - 114/74	ЧСС-122 + 65 %, ци -1-1 САД-134 +18% ци – 6-5 ДАД-61 -18% ци – 1- 1	150 сек – 6 ц.и. Б - 2	180 сек – 6 ц.и. Б - 2	Нормотонический Б - 5

#### 5. Биоимпедансный анализ

	Жировая масса	Общая жидкость	Общая вода	Скелет-мышечная масса	Внеклеточ жидкость	Внутриклет. жидкость	Безжировая масса	Активная клеточная масса
Факт., кг	9,27	28,10	31,28		7,34	20,76	42,73	31,08
%	17,82						82,18	59,78

#### 6. Кардиоинтервалография

MoL	AMoL	DXL	INL	MoS	AMoS	DXS	INS	Inls	BT	BP
0,70	26,30	0,30	62,6	0,95	36,90	0,30	64,7	3,7	СТ	ГС

#### Заключение:

1. Уровень биологического развития: соответствует паспортному возрасту.
2. Физическое развитие высокое – мышечный соматотип, гр. нормального ФР, гармоничное.
3. Уровень функциональных резервов - удовлетворительный – 0,57.

### Пример 3

01. Ф.И.О. **ОКСАНА М**  
03. Дата рождения **31.10.2004** 04. Дата осмотра **13.03.2012**  
05. Возраст **7 лет 4 месяца** Возрастная группа **7 лет**

#### 1. Соматометрические показатели:

Длина тела	Масса тела	ИМТ	О к р у ж н о с т и								
			Талии	Грудной клетки			Запя-стья	Плеча свобод	Бедер (таза)	Бедра свобод	Голени
				пауза	вдох	выдох					
128 см – 6 ц.и.	38 кг – 8 ц.и.	23,3 – 8 ц.и.	75 см	79 см – 8 ц.и.	81 см	75 см	15 см	22 см	86 см	38 см	28 см

#### 2. Физиометрические показатели:

ЖЕЛ	Динамометрия		Содержание глюкозы	САД	ДАД	ЧСС
	правой ки-сти	левой ки-сти				
1510 мл – 6 ц.и.	12 кг – 6 ц.и.	10 кг – 6 ц.и.	5,1	100 мм.рт – 6 ц.и.	70 мм.рт – 6 ц.и.	96 – 5 ц.и.

#### 3. Соматоскопические показатели:

Форма ног	Форма спины	Форма грудной клетки	Эпига-стральн. угол	Форма живота	Осанка	Форма стопы	жироот-ложение (баллы)	костяк (баллы)	муску-латура (баллы)
Х-образ.	уплощенная	коническая	тупой	выпукл.	выпрям-ленная	уплощен-ная	2,5	2,5	2,0

Темповый соматотип: макросоматик Тип телосложения: дигестивный

Толщина жировых складок											
1 скл - на щеке	2 скл - подбор	3 скл - над грудью	4 скл - задняя плеча	5 скл - под лопат	6 скл - под груд 10 реб	7 скл - на животе	8 скл – таз подвзд	9 скл - бедро	10 скл - голень	сумма складок	% жировой массы
7 мм	3 мм	5 мм	14 мм 7 ц.и	9 мм 6 ц.и	9 мм	14 мм 7 ц.и	11 мм	7 мм	9 мм	88	21,9%

Половая формула						Число		БПЗ	Соответствие		
-----------------	--	--	--	--	--	-------	--	-----	--------------	--	--

Мальчики	Девочки	постоянных зубов		календарному возрасту
V P L Ax F	Ma0 P0 Ax0 Me0 Mx0	11	0	соответствует

#### 4. Функциональные показатели

Проба Штанге (секунд)	36 с – 6 ц.и. , Б - 4	Проба Генчи (секунд)	21 с – 6 ц.и. , Б - 4
-----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------

Проба с приседаниями 20 приседаний за 30 сек (Мартине-Кушелевского)

ЧСС, АД (до пробы)	ЧСС, АД (после пробы)	Время восстан. ЧСС	Время восстан. АД	Тип реакции
ЧСС - 96, АД - 100/70	ЧСС-138 (+ 44 %),ци 3 -5 САД-130 (+30%), ци – 7-2 ДАД -85 (+21%), ци – 8-2	150 сек – 5 ц.и. Б - 3	240 сек – 8 ц.и. Б – 1	Гипертонический Б - 1

#### 5. Биоимпедансный анализ

	Жировая масса	Общая жидкость	Основной обмен	Скелетно- мышечная масса	Внеклеточ жидкость	Внутриклет. жидкость	Безжировая масса	Активная клеточная масса
Факт., кг	9,3	21,5	1091	13,0	10	11,5	28,7	15,0
%	24,5		1028,9	45,2				52,4

#### 6. Кардиоинтервалография

MoL	AMoL	DXL	INL	MoS	AMoS	DXS	INS	Inls	BT	BP
0,65	27,50	0,25	84,73	0,60	56,01	0,15	310,75	3,7	СТ	ГС

#### Заключение:

1. Уровень биологического развития: соответствует паспортному возрасту
2. Физическое развитие среднее – дигестивный соматотип, гр. избыточная масса тела (33%, по Мт, 55% по ИМТ – ожирение 2-й ст.), дисгармоничное
3. Уровень функциональных резервов - удовлетворительный – 0,53

### Пример 4

01. Ф.И.О.

**ВИКТОР III**

03. Дата рождения **08.09.1995**

04. Дата осмотра

**20.03.2012**

05. Возраст

**16 лет 7 месяца**

Возрастная группа **17 лет**

#### 1. Соматометрические показатели:

Длина тела	Масса тела	ИМТ	О к р у ж н о с т и								
			Талии	Грудной клетки			Запя- стья	Плеча свобод	Бедер (таза)	Бедра свобод	Голени
				пауза	вдох	выдох					
176 см – 4 ц.и.	56 кг – 3 ц.и.	18,1 – 2 ц.и.	71 см	78 см – 2 ц.и.	81 см	71 см	16 см	23 см	86 см	40 см	29 см

#### 2. Физиометрические показатели:

ЖЕЛ	Динамометрия		Содержа- ние глю- козы	САД	ДАД	ЧСС
	правой кисти	левой ки- сти				
3880мл – 4 ц.и.	34 кг – 4 ц.и.	28 кг – 3 ц.и.	3,5	101 мм.рт – 2 ц.и.	61 мм.рт – 2 ц.и.	91 – 7 ц.и.

#### 3. Соматоскопические показатели:

Форма ног	Форма спины	Форма грудной клетки	Эпига- стральн. угол	Форма живота	Осанка	Форма стопы	жироот- ложение (баллы)	костяк (баллы)	муску- латура (баллы)
О образ- ные	сутулая	уплощен- ная	острый	прямой	сутуло- ватая	упло- щенная	1	1	1

Темповый соматотип: микросоматик

Тип телосложения: астеноидный

#### Толщина жировых складок

1 скл - на щеке	2 скл - под подбор	3 скл - над грудью	4 скл - задняя плеча	5 скл - под лопат	6 скл - под груд 10 реб	7 скл - на животе	8 скл – таз подвзд	9 скл - бедро	10 скл - голень	сумма складок	% жировой массы
5 мм	3 мм	4мм	6 мм 3 ц.и	4 мм 2 ц.и	3 мм	8 мм 5 ц.и	6 мм	5 мм	4мм	48	9,7%

#### Половая формула

Мальчики	Девочки	Число постоян- ных зубов	БПЗ	Соответствие кален. возрасту
----------	---------	-----------------------------	-----	---------------------------------

V-2 P-2 L-1 Ax-1 F-0	Ma P Ax Me Mx		7,8	отстает
----------------------	---------------	--	-----	---------

#### 4. Функциональные показатели

Проба Штанге (секунд)	35 с – 2 ц.и.	Проба Генчи (секунд)	18 с – 2 ц.и.
-----------------------	---------------	----------------------	---------------

Проба с приседаниями 20 приседаний за 30 сек (Мартине-Кушелевского)

ЧСС, АД (до пробы)	ЧСС, АД (после пробы)	Время восстан. ЧСС	Время восстан. АД	Тип реакции
ЧСС - 91, АД - 90/60	ЧСС-145(+ 59 %),ци-4- 3 САД-95 (+6%) ци – 1-1 ДАД -65 (+8%) ци – 6-4	150 сек – 6 ц.и. Б - 2	180 сек – 5 ц.и. Б - 3	Астенический Б - 2

#### 5. Биоимпедансный анализ

	Жировая масса	Общая жидкость	Ос-новной обмен	Скелет-мышечная масса	Внеклеточ жидкость	Внутриклет. жидкость	Безжировая масса	Активная клеточная масса
Факт., кг	4,5	37,0	1447	30,2	15,8	21,2	50,5	26,3
%	8,2		846,2	59,9				52,1

#### 6. Кардиоинтервалография

MoL	AMoL	DXL	INL	MoS	AMoS	DXS	INS	Inls	BT	BP
0,95	0,17	0,45	19,94	0,70	27,5	0,30	65,53	3,3	ПС	ГС

#### Заключение:

1. Уровень биологического развития: отстает от паспортного возраста
2. Физическое развитие среднее – соматотип астеноидный, гр. дефицит массы тела (14,6% по МТ, 12,6% по ИМТ, БЭН 2-й ст.), дисгармоничное, наклонность к артериальной гипотензии и тахикардии.
3. Уровень функциональных резервов - удовлетворительный – 0,62

Утверждаю:  
Министр здравоохранения  
Нижегородской области  
А.В. Карцевский

## ОЦЕНОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ Методические указания

Приказ № 1719, 19. 07. 2012г.

#### Авторский коллектив:

- профессор Н.А. Матвеева; профессор Ю.Г. Кузмичев; д.м.н. Е.С. Богомолва; д.м.н. Н.Г. Чекалова, к.м.н. Л.В. Назарова (ФГБОУ ВПО Нижегородская государственная Медицинская академия Росздрава)

- доцент Е.А. Калужный; ассистент С.В. Михайлова (ФГБОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара».

- заведующая отделением восстановительного лечения Е.А. Болтачева; врач-педиатр, Н. В. Жулин (Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Центральная городская больница г. Арзамаса», Центр здоровья для детей).

- Т.А. Боровкова (начальник отдела охраны детства и родовспоможения МЗ Правительства Нижегородской области).

Приложение 2. Статистические параметры признаков физического развития сельских школьников Нижегородской области, 2012г.

Приложение 3. Центильные таблицы оценки физического развития сельских школьников.

## Приложение 2

### Статистические параметры признаков физического развития сельских школьников Нижегородской области, 2012г.

#### 1. Антропометрические показатели.

#### 2.

Признак	Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
		N	M	±m	±σ	V%	N	M	±m	±σ	V%
Длина тела, см.	7	131	123,4	0,439	5,01	4,06	138	123,5	0,457	5,35	4,33
	8	202	129,2	0,379	5,38	4,16	187	128,2	0,450	6,14	4,79
	9	235	134,3	0,410	6,28	4,67	204	134,6	0,433	6,17	4,58
	10	191	139,5	0,486	6,69	4,80	207	138,7	0,487	6,99	5,04
	11	207	144,1	0,465	6,68	4,63	202	145,1	0,526	7,45	5,14
	12	240	150,5	0,522	8,08	5,37	251	152,2	0,477	7,56	4,95
	13	208	156,6	0,587	8,44	5,39	265	158,4	0,386	6,28	3,96
	14	204	162,2	0,645	9,20	5,67	207	160,6	0,420	6,02	3,75
	15	179	170,9	0,682	9,10	5,32	268	162,9	0,374	6,12	3,76
	16	197	174,5	0,482	6,75	3,87	343	163,6	0,328	6,06	3,71
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> .	7	131	15,82	0,166	1,89	11,97	138	15,76	0,209	2,44	15,50
	8	202	16,82	0,178	2,52	14,98	187	16,40	0,188	2,56	15,61
	9	235	17,27	0,190	2,90	16,81	204	16,90	0,213	3,03	17,93
	10	191	17,59	0,233	3,21	18,24	207	17,01	0,187	2,68	15,74
	11	207	18,25	0,246	3,53	19,36	202	17,46	0,219	3,10	17,77
	12	240	18,13	0,202	3,12	17,24	251	18,78	0,210	3,38	17,66
	13	208	19,27	0,252	3,62	18,78	265	19,44	0,208	3,38	17,39
	14	204	18,51	0,195	2,78	15,01	207	19,75	0,215	3,08	15,60
	15	179	20,00	0,192	2,56	12,83	268	20,72	0,194	3,16	15,27
	16	197	20,59	0,200	2,80	13,61	343	21,02	0,161	2,98	14,17

Окружность грудной клетки, см.	17	126	21,07	0,206	2,30	10,91	177	20,82	0,210	2,78	13,37
	7	131	60,27	0,441	5,02	8,34	138	59,69	0,443	5,18	8,69
	8	202	63,06	0,372	5,27	8,36	187	61,99	0,416	5,68	9,16
	9	235	65,77	0,440	6,73	10,23	204	64,15	0,405	5,76	8,99
	10	191	67,82	0,532	7,33	10,81	207	65,93	0,453	6,49	9,85
	11	207	70,51	0,557	7,99	11,34	202	69,50	0,553	7,84	11,28
	12	240	72,57	0,515	7,95	10,96	251	74,86	0,538	8,50	11,36
	13	208	75,59	0,553	7,95	10,52	265	78,36	0,467	7,59	9,69
	14	204	77,23	0,490	6,98	9,04	207	80,95	0,433	6,21	7,68
	15	179	82,83	0,507	6,76	8,16	268	83,01	0,403	6,59	7,94
	16	197	84,86	0,437	6,11	7,21	343	83,26	0,283	5,24	6,30
	17	126	87,31	0,514	5,75	6,58	177	83,55	0,422	5,60	6,71

## 2. Физиометрические показатели.

Признак	Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
		N	M	±m	±σ	V%	N	M	±m	±σ	V%
Жизненная емкость легких, л.	7	131	1,41	0,024	0,27	19,15	133	1,31	0,019	0,22	17,02
	8	199	1,62	0,022	0,31	19,38	186	1,50	0,019	0,25	16,87
	9	235	1,82	0,017	0,27	14,67	202	1,72	0,020	0,28	16,22
	10	190	1,95	0,024	0,33	16,87	207	1,80	0,022	0,31	17,33
	11	207	2,24	0,024	0,34	15,09	199	2,00	0,023	0,33	16,40
	12	238	2,36	0,030	0,46	19,45	246	2,21	0,023	0,37	16,65
	13	205	2,65	0,032	0,46	17,36	260	2,42	0,024	0,38	15,83
	14	199	2,97	0,041	0,58	19,49	206	2,61	0,031	0,44	16,93
	15	179	3,78	0,168	2,24	59,26	266	2,86	0,033	0,53	18,64
	16	197	3,99	0,050	0,707	17,71	342	3,00	0,029	0,53	17,63
	17	126	4,34	0,056	0,62	14,31	177	3,17	0,036	0,48	15,11
Динамометрия правой кисти, кг.	7	129	9,71	0,247	2,79	28,76	135	8,68	0,237	2,75	31,66
	8	196	12,08	0,248	3,46	28,62	183	10,13	0,233	3,14	31,00
	9	235	13,92	0,251	3,83	27,53	199	11,96	0,249	3,50	29,26
	10	187	16,44	0,303	4,14	25,15	205	13,34	0,251	3,58	26,87
	11	206	18,56	0,294	4,21	22,69	202	15,49	0,297	4,21	27,16
	12	240	21,22	0,334	5,16	24,33	250	18,18	0,296	4,67	25,67
	13	207	24,24	0,412	5,92	24,41	264	21,16	0,340	5,51	26,03
	14	202	27,49	0,482	6,83	24,84	205	22,97	0,353	5,04	21,95
	15	178	33,94	0,624	8,31	24,48	268	23,70	0,317	5,18	21,85
	16	197	39,05	0,620	8,68	22,22	343	23,80	0,304	5,63	23,65
	17	126	39,47	0,744	8,32	21,09	176	23,60	0,428	5,66	23,97
Динамометрия левой кисти, кг.	7	129	9,72	0,273	3,09	31,79	135	8,44	0,252	2,91	34,54
	8	196	11,54	0,227	3,16	27,42	182	9,68	0,222	2,99	30,91
	9	235	13,19	0,248	3,78	28,80	199	11,56	0,215	3,02	26,15
	10	187	15,26	0,288	3,92	25,71	205	12,72	0,247	3,53	27,72
	11	206	17,60	0,283	4,06	23,06	201	14,61	0,298	4,21	28,84
	12	240	19,70	0,327	5,05	25,64	249	16,95	0,288	4,54	26,80
	13	207	22,72	0,372	5,34	23,51	263	19,62	0,314	5,08	25,89
	14	202	25,82	0,431	6,11	23,66	205	21,15	0,339	4,84	22,89
	15	178	31,80	0,550	7,32	23,02	267	21,68	0,301	4,90	22,62
	16	196	36,47	0,628	8,77	24,05	343	21,41	0,283	5,23	24,42
	17	126	37,33	0,745	8,33	22,33	177	21,59	0,369	4,89	22,69

### 3. Гемодинамические показатели.

4.

Признак	Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
		N	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V%	N	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V%
Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	7	129	93,7	1,056	11,95	12,74	134	94,4	0,945	10,90	11,54
	8	196	99,1	0,766	10,69	10,79	181	96,8	0,878	11,78	12,17
	9	235	103,7	0,863	13,20	12,73	199	101,9	0,702	9,88	9,70
	10	187	104,1	0,962	13,12	12,60	205	103,3	0,740	10,56	10,23
	11	206	106,3	0,728	10,43	9,81	201	106,9	0,764	10,80	10,10
	12	240	107,3	0,717	11,08	10,33	250	109,1	0,775	12,23	11,21
	13	207	112,5	0,766	10,99	9,77	264	113,4	0,627	10,17	8,97
	14	202	112,2	0,803	11,38	10,14	205	114,6	0,701	10,02	8,74
	15	178	116,4	0,949	12,62	10,85	268	114,7	0,628	10,26	8,94
	16	197	122,2	0,816	11,41	9,34	343	115,3	0,586	10,83	9,40
	17	126	120,0	1,192	13,32	11,10	177	111,4	0,847	11,24	10,09
Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	7	129	61,5	0,829	9,38	15,25	135	61,82	0,773	8,95	14,47
	8	196	63,3	0,590	8,23	13,00	181	63,07	0,705	9,46	14,99
	9	235	65,7	0,656	10,03	15,28	199	66,07	0,597	8,40	12,71
	10	187	66,1	0,686	9,35	14,16	205	66,57	0,651	9,30	13,96
	11	206	67,4	0,697	9,97	14,80	201	68,68	0,607	8,58	12,49
	12	240	67,8	0,650	10,05	14,83	250	69,24	0,533	8,41	12,14
	13	207	70,9	0,679	9,74	13,73	264	71,41	0,503	8,16	11,42
	14	202	69,4	0,603	8,55	12,32	205	70,97	0,517	7,39	10,41
	15	178	70,8	0,638	8,49	11,99	268	71,97	0,555	9,06	12,59
	16	197	72,9	0,655	9,17	12,57	343	72,25	0,451	8,35	11,56
	17	126	72,8	0,726	8,11	11,13	177	71,03	0,603	7,99	11,26
Частота сердечных сокращений, уд. в мин.	7	129	89,3	1,065	12,05	13,49	134	90,99	1,072	12,37	13,59
	8	196	87,7	0,775	10,82	12,35	181	88,45	0,937	12,58	14,22
	9	235	82,9	0,790	12,09	14,59	199	86,63	0,855	12,03	13,89
	10	187	84,0	0,857	11,68	13,92	204	84,60	0,831	11,84	13,99
	11	206	82,9	0,773	11,07	13,51	201	84,93	0,831	11,75	13,84
	12	240	80,6	0,871	13,47	16,70	250	83,90	0,718	11,33	13,50
	13	207	80,3	0,816	11,72	14,58	264	84,56	0,762	12,37	14,62
	14	202	79,3	0,791	11,21	14,14	205	80,47	0,835	11,92	14,82
	15	178	76,6	0,946	12,58	16,41	268	79,34	0,757	12,38	15,60
	16	197	76,4	1,045	14,64	19,15	343	81,42	0,663	12,26	15,06
	17	126	75,6	1,045	11,69	15,46	177	75,66	0,797	10,57	13,97

#### 4. Толщина жировых складок.

Признак	Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
		N	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V%	N	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V%
Толщина жировой складки - живот, см.	7	130	0,57	0,028	0,33	57,54	101	0,76	0,041	0,41	53,42
	8	183	0,65	0,033	0,44	67,54	157	0,84	0,038	0,47	56,07
	9	132	0,71	0,039	0,45	63,38	137	0,98	0,055	0,64	65,41
	10	116	0,88	0,058	0,62	70,68	161	1,13	0,058	0,73	64,60
	11	136	0,96	0,047	0,55	57,08	181	1,14	0,050	0,67	58,68
	12	143	0,98	0,061	0,73	74,18	182	1,10	0,041	0,56	50,64
	13	143	0,97	0,059	0,71	72,89	184	1,48	0,055	0,75	50,41
	14	139	0,90	0,045	0,53	59,22	168	1,53	0,053	0,69	44,97
	15	178	0,95	0,041	0,57	60,11	215	1,89	0,057	0,83	43,86
	16	183	1,09	0,045	0,61	56,15	212	2,14	0,064	0,92	43,18
	17	126	1,15	0,045	0,52	45,04	147	2,20	0,072	0,87	39,64
Толщина жировой складки - плечо, см.	7	130	0,74	0,030	0,35	47,30	101	0,99	0,043	0,43	43,74
	8	183	0,79	0,029	0,40	50,25	157	0,97	0,036	0,44	45,77
	9	132	0,84	0,035	0,40	47,62	137	1,07	0,044	0,52	48,41
	10	116	1,03	0,093	1,00	97,38	161	1,18	0,047	0,60	50,76
	11	136	1,06	0,044	0,51	48,30	181	1,17	0,043	0,58	49,57
	12	143	0,97	0,050	0,59	61,03	182	1,11	0,037	0,50	45,14
	13	143	0,92	0,046	0,55	59,46	184	1,23	0,042	0,57	46,02
	14	139	0,82	0,035	0,42	50,85	168	1,34	0,040	0,52	38,66
	15	178	0,73	0,023	0,32	43,97	215	1,39	0,037	0,54	38,85
	16	183	0,77	0,026	0,35	44,94	212	1,39	0,036	0,52	37,27
	17	126	0,76	0,027	0,31	40,66	147	1,74	0,058	0,70	40,40
Толщина жировой складки - спина, см.	7	130	0,52	0,022	0,26	49,23	101	0,65	0,030	0,30	46,77
	8	183	0,60	0,023	0,31	51,00	157	0,70	0,027	0,34	48,71
	9	132	0,64	0,029	0,33	51,88	137	0,85	0,045	0,53	62,00
	10	116	0,75	0,048	0,51	68,13	161	0,88	0,043	0,54	61,82
	11	136	0,81	0,038	0,45	55,19	181	0,95	0,042	0,56	59,05
	12	143	0,83	0,048	0,57	68,67	182	0,86	0,031	0,42	48,95
	13	143	0,82	0,046	0,55	67,07	184	1,08	0,043	0,58	53,24
	14	139	0,76	0,034	0,40	52,11	168	1,11	0,038	0,49	43,96
	15	178	0,78	0,021	0,29	37,56	215	1,23	0,038	0,56	45,12
	16	183	0,87	0,028	0,38	43,56	212	1,32	0,045	0,65	49,02
	17	126	0,98	0,030	0,35	35,71	147	1,53	0,052	0,62	40,78



## 5. Статистические параметры массы тела сельских школьников, кг

Возраст	N	M	$\pm m$	$\pm \sigma$	V%	r	$R_{x/y}$	$\sigma_R$
Мальчики								
7 лет	131	24,2	0,35	3,95	16,32	0,70	0,55	2,84
8 лет	202	28,3	0,40	5,61	19,84	0,68	0,71	4,12
9 лет	235	31,4	0,46	7,02	22,37	0,68	0,76	5,15
10 лет	191	34,5	0,60	8,33	24,14	0,68	0,85	6,08
11 лет	207	38,3	0,69	9,95	26,00	0,69	1,03	7,16
12 лет	240	41,5	0,66	10,25	24,70	0,74	0,94	6,90
13 лет	208	47,6	0,78	11,27	23,69	0,60	0,81	8,99
14 лет	204	49,0	0,71	10,15	20,71	0,68	0,75	7,42
15 лет	179	58,7	0,79	10,58	18,01	0,72	0,83	7,38
16 лет	197	62,8	0,69	9,68	15,43	0,49	0,71	8,43
17 лет	126	65,9	0,81	9,04	13,71	0,62	0,90	7,13
Девочки								
7 лет	138	24,2	0,42	4,97	20,55	0,67	0,62	3,69
8 лет	187	27,1	0,42	5,76	21,24	0,68	0,64	4,22
9 лет	204	30,8	0,47	6,76	21,97	0,59	0,65	5,45
10 лет	207	33,0	0,49	7,02	21,28	0,68	0,68	5,17
11 лет	202	37,0	0,60	8,50	22,95	0,64	0,73	6,53
12 лет	251	43,9	0,66	10,40	23,68	0,69	0,96	7,48
13 лет	265	49,0	0,62	10,04	20,51	0,52	0,83	8,59
14 лет	207	51,0	0,58	8,34	16,37	0,35	0,49	7,80
15 лет	268	55,1	0,60	9,85	17,88	0,49	0,79	8,58
16 лет	343	56,3	0,46	8,56	15,21	0,39	0,55	7,89
17 лет	177	56,8	0,66	8,77	15,44	0,44	0,65	7,89

|

|

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
<i>Мальчики 7 лет</i>									
1. Длина тела, см	112,0-135,0	112,9	115,5	119,9	<b>123,5</b>	126,3	128,8	132,0	
2. Масса тела, кг	16,80-37,44	17,3	19,5	21,4	<b>23,9</b>	26,5	27,9	33,5	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,3-23,4	13,1	13,7	14,4	<b>15,6</b>	16,5	18,1	20,2	
4. Окружность грудной клетки, см	53,0-74,0	54,0	54,7	56,6	<b>58,7</b>	61,0	63,6	67,81	
5. Жизненная емкость легких, л	1,00-2,00	1,0	1,2	1,5	<b>1,6</b>	1,7	1,76	1,78	
6. Динамометрия правой кисти, кг	2,0-19,0	5,0	6,0	7,0	<b>8,0</b>	10,0	13,0	15,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	2,0-18,0	4,0	6,0	7,0	<b>8,0</b>	10,0	11,0	15,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	85,0-104,0	75,0	78,0	84,0	<b>93,0</b>	97,0	100,0	103,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	43,0-85,0	48,0	50,0	54,0	<b>60,0</b>	65,0	69,0	78,0	
10. Частота сердечных сокращений	61,0-115,0	67,0	72,0	78,0	<b>88,0</b>	97,0	106,0	108,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-2,80	0,34	0,36	0,50	<b>0,54</b>	0,72	0,90	1,08	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,10-3,00	0,36	0,45	0,58	<b>0,63</b>	0,81	1,08	1,26	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-2,50	0,36	0,40	0,48	<b>0,54</b>	0,58	0,72	0,90	
<i>Мальчики 8 лет</i>									
1. Длина тела, см	110,5-142,0	119,5	122,1	124,1	<b>128,5</b>	133,4	136,7	138,6	
2. Масса тела, кг	16,23-42,0	21,1	22,4	24,2	<b>27,2</b>	30,7	37,2	41,4	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,3-27,7	13,6	14,2	15,2	<b>16,3</b>	17,9	19,9	22,0	
4. Окружность грудной клетки, см	52,0-86,0	54,5	56,0	58,9	<b>61,6</b>	64,6	68,9	77,0	
5. Жизненная емкость легких, л	1,00-2,60	1,05	1,16	1,39	<b>1,59</b>	1,84	2,03	2,17	
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-24,0	5,0	7,0	8,0	<b>11,0</b>	13,0	16,0	18,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	5,0-23,0	4,0	6,0	7,0	<b>8,0</b>	13,0	15,0	18,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	72,0-115,0	80,0	84,0	90,0	<b>97,0</b>	105,0	111,0	115,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	48,0-90,0	43,0	52,0	57,0	<b>61,0</b>	67,0	76,0	80,0	
10. Частота сердечных сокращений	64,0-102,0	68,0	73,0	78,0	<b>88,0</b>	94,0	98,0	101,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,70	0,35	0,42	0,51	<b>0,54</b>	0,72	1,08	1,53	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-3,20	0,45	0,50	0,61	<b>0,72</b>	0,81	1,17	1,53	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-2,40	0,36	0,41	0,49	<b>0,54</b>	0,72	0,90	1,26	

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	

<i>Мальчики 9 лет</i>								
1. Длина тела, см	117,4-158,0	121,7	126,0	129,7	<b>133,7</b>	138,6	141,8	146,3
2. Масса тела, кг	19,4-50,0	22,4	23,8	26,6	<b>30,2</b>	34,3	41,7	46,5
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,7-30,7	13,6	14,4	15,3	<b>16,5</b>	18,3	21,5	22,9
4. Окружность грудной клетки, см	52,0-96,0	54,0	58,5	61,2	<b>63,7</b>	67,5	74,2	80,9
5. Жизненная емкость легких, л	1,20-2,80	1,25	1,42	1,57	<b>1,78</b>	1,99	2,16	2,33
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-25,0	6,0	9,0	11,0	<b>13,0</b>	17,0	18,0	20,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	6,0-29,0	6,0	8,0	9,0	<b>13,0</b>	15,0	18,0	20,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	84,0-115,0	85,0	88,0	94,0	<b>101,0</b>	109,0	112,0	114,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	40,0-78,0	51,0	53,0	57,0	<b>63,0</b>	70,0	74,0	77,0
10. Частота сердечных сокращений	58,0-103,0	62,0	66,0	74,0	<b>80,0</b>	88,0	96,0	101,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,10-2,80	0,36	0,45	0,50	<b>0,54</b>	0,81	1,17	1,53
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,10-2,70	0,45	0,50	0,54	<b>0,63</b>	0,90	1,26	1,44
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-2,40	0,40	0,45	0,50	<b>0,54</b>	0,81	1,08	1,35
<i>Мальчики 10 лет</i>								
1. Длина тела, см	122,0-160,3	125,7	130,0	135,2	<b>139,1</b>	143,2	147,6	152,1
2. Масса тела, кг	21,46-66,04	22,9	25,6	28,1	<b>33,1</b>	38,4	44,4	54,2
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,3-29,6	13,6	14,1	15,2	<b>16,7</b>	19,4	22,2	24,7
4. Окружность грудной клетки, см	56,0-95,0	57,2	59,5	61,1	<b>65,9</b>	70,8	77,0	85,6
5. Жизненная емкость легких, л	1,30-3,47	1,30	1,45	1,69	<b>1,91</b>	2,15	2,37	2,55
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-30,0	8,0	10,0	12,0	<b>16,0</b>	18,0	20,0	22,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	6,0-25,0	6,0	9,0	11,0	<b>15,0</b>	18,0	20,0	22,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	82,0-116,0	84,0	89,0	94,0	<b>102,0</b>	105,0	108,0	115,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	40,0-80,0	50,0	53,0	60,0	<b>64,6</b>	71,0	76,0	78,0
10. Частота сердечных сокращений	60,0-108,0	66,0	71,0	75,0	<b>82,0</b>	90,0	97,0	103,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-4,10	0,40	0,45	0,54	<b>0,63</b>	0,90	1,44	1,80
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,30-4,60	0,40	0,44	0,54	<b>0,72</b>	1,08	1,62	1,98
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-3,80	0,34	0,40	0,53	<b>0,63</b>	0,81	1,36	1,80

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	<b>50</b>	75	90	97(95)	
<i>Мальчики 11 лет</i>									
1. Длина тела, см	123,4-166,0	132,1	135,8	139,7	<b>143,2</b>	148,2	151,8	157,9	
2. Масса тела, кг	22,05-68,0	26,4	28,1	31,6	<b>35,9</b>	41,8	51,1	58,8	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,7-35,0	13,8	14,4	15,7	<b>17,5</b>	19,7	22,2	25,2	
4. Окружность грудной клетки, см	57,0-97,0	55,2	61,8	64,9	<b>68,3</b>	73,0	78,6	89,8	

5. Жизненная емкость легких, л	1,00-3,00	1,54	1,76	2,04	<b>2,23</b>	2,43	2,69	2,87
6. Динамометрия правой кисти, кг	7,0-29,0	7,0	10,0	15,0	<b>18,0</b>	21,0	24,0	25,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	8,0-29,0	6,0	9,0	14,0	<b>17,0</b>	19,0	22,0	24,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-114,0	88,0	91,0	95,0	<b>105,0</b>	107,0	110,0	112,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	42,0-80,0	50,0	56,0	59,0	<b>65,0</b>	73,0	75,0	78,0
10. Частота сердечных сокращений	58,0-106,0	64,0	66,0	72,0	<b>80,0</b>	89,0	96,0	99,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,00	0,41	0,45	0,54	<b>0,72</b>	1,08	1,53	2,07
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-3,30	0,40	0,45	0,63	<b>0,90</b>	1,17	1,62	2,07
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,30-3,00	0,45	0,50	0,65	<b>0,72</b>	0,90	1,26	1,98
<i>Мальчики 12 лет</i>								
1. Длина тела, см	126,4-185,8	134,2	140,7	144,7	<b>149,7</b>	155,5	158,9	165,9
2. Масса тела, кг	20,76-90,04	29,2	31,5	34,5	<b>39,7</b>	45,4	55,0	64,9
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,1-32,5	14,4	15,0	16,0	<b>17,4</b>	19,3	22,2	25,0
4. Окружность грудной клетки, см	54,0-97,0	63,0	64,4	66,9	<b>70,7</b>	74,7	77,0	95,0
5. Жизненная емкость легких, л	1,30-4,91	1,54	1,76	<b>2,00</b>	2,30	2,61	2,90	3,16
6. Динамометрия правой кисти, кг	11,0-42,0	10,0	14,0	16,0	<b>19,0</b>	23,0	25,0	30,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	9,0-40,0	10,0	14,0	16,0	<b>18,0</b>	20,0	25,0	28,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	85,0-114,0	90,0	93,0	97,0	<b>106,0</b>	115,0	120,0	126,00
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	38,0-78,0	50,00	55,00	59,0	<b>67,0</b>	72,0	75,0	78,0
10. Частота сердечных сокращений	45,0-104,0	60,0	65,00	70,0	<b>78,0</b>	87,0	97,0	103,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,30-5,00	0,45	0,47	0,54	<b>0,72</b>	1,08	1,71	2,52
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-3,40	0,45	0,50	0,60	<b>0,72</b>	1,08	1,53	1,98
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,30-2,80	0,45	0,48	0,59	<b>0,63</b>	1,08	1,71	2,25

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Мальчики 13 лет									
1. Длина тела, см	120,3-178,0	141,1	146,6	151,0	155,7	162,3	167,5	171,9	
2. Масса тела,кг	30,39-75,40	32,1	34,7	40,3	45,7	52,8	59,2	73,9	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	13,3-32,6	14,9	15,4	16,8	18,4	20,8	24,5	26,6	
4. Окружность грудной клетки, см	59,0-97,0	62,2	66,9	69,1	73,8	77,9	85,6	95,0	
5. Жизненная емкость легких, л	1,50-3,84	1,68	1,97	2,36	2,61	2,98	3,26	3,46	
6. Динамометрия правой кисти, кг	8,0-43,0	13,0	17,0	17,0	22,0	26,0	32,0	38,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	8,0-40,0	12,0	16,0	17,0	21,0	24,0	28,0	34,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-115,0	94,0	100,0	105,0	107,0	110,0	112,0	114,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	40,0-76,0	52,0	60,0	63,0	69,0	70,0	72,0	75,0	

10. Частота сердечных сокращений	45,0-101,0	61,0	64,0	71,0	<b>78,0</b>	88,0	95,0	98,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,60	0,54	0,56	0,64	<b>0,72</b>	1,08	1,62	2,34
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-3,20	0,45	0,50	0,61	<b>0,72</b>	1,08	1,53	1,80
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-3,20	0,45	0,49	0,59	<b>0,63</b>	0,90	1,44	2,25
<i>Мальчики 14 лет</i>								
1. Длина тела, см	135,0-175,5	143,1	149,8	155,0	<b>162,3</b>	168,7	171,9	174,0
2. Масса тела, кг	29,70-80,26	31,30	38,14	42,36	<b>47,82</b>	53,56	60,92	68,44
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	13,4-33,4	15,1	15,6	16,6	<b>17,9</b>	19,6	21,6	23,9
4. Окружность грудной клетки, см	62,0-97,0	65,7	67,8	71,0	<b>76,2</b>	80,3	84,9	93,0
5. Жизненная емкость легких, л	1,60-4,80	1,90	2,23	2,43	<b>2,96</b>	3,35	3,76	4,03
6. Динамометрия правой кисти, кг	8,0-42,0	14,0	19,0	22,0	<b>27,0</b>	31,0	36,0	39,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	8,0-40,0	13,0	17,0	20,0	<b>25,0</b>	28,0	32,0	37,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-130,0	90,0	95,0	100,0	<b>105,0</b>	110,0	127,0	129,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	49,0-84,0	55,0	58,0	61,0	<b>67,0</b>	74,0	79,0	81,0
10. Частота сердечных сокращений	55,0-103,0	60,0	64,0	71,0	<b>77,0</b>	85,0	94,0	97,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,00	0,40	0,46	0,54	<b>0,63</b>	1,08	1,44	1,71
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,30-3,10	0,45	0,51	0,58	<b>0,63</b>	0,90	1,26	1,44
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-2,80	0,45	0,49	0,59	<b>0,72</b>	0,90	1,26	1,62

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Мальчики 15 лет									
1. Длина тела, см	145,0-185,0	149,3	158,7	164,7	171,4	177,2	181,0	184,0	
2. Масса тела,кг	31,90-85,30	39,00	46,40	51,84	58,17	64,12	71,05	82,62	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	14,5-29,3	16,3	17,1	17,9	19,6	21,5	23,1	24,5	
4. Окружность грудной клетки, см	65,0-110,0	69,3	75,0	77,0	81,8	86,6	90,8	95,2	
5. Жизненная емкость легких, л	2,00-6,00	2,12	2,55	3,11	3,57	3,95	4,70	5,30	
6. Динамометрия правой кисти, кг	10,0-64,0	15,0	23,0	28,0	32,0	37,0	43,0	49,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	8,0-51,0	16,0	22,0	26,0	30,0	35,0	40,0	44,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	90,0-130,0	94,0	98,0	106,0	116,0	120,0	122,0	128,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	48,0-85,0	43,0	52,0	62,0	64,0	75,0	82,0	84,0	
10. Частота сердечных сокращений	52,0-107,0	60,0	63,0	68,0	74,0	83,0	91,0	94,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,30-4,20	0,50	0,54	0,63	0,81	1,08	1,53	2,07	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-2,50	0,45	0,48	0,60	0,63	0,90	1,26	1,35	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,30-2,40	0,54	0,58	0,63	0,72	0,90	1,17	1,35	

<i>Мальчики 16 лет</i>								
1. Длина тела, см	150,0-186,0	160,6	166,5	169,6	<b>174,1</b>	178,8	182,6	185,0
2. Масса тела, кг	32,4-91,0	45,90	51,54	56,81	<b>61,44</b>	67,88	74,58	82,10
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,9-34,1	16,9	17,4	18,6	<b>20,1</b>	21,9	23,9	25,1
4. Окружность грудной клетки, см	63,0-108,0	73,0	76,2	80,8	<b>83,7</b>	87,8	91,4	95,0
5. Жизненная емкость легких, л	2,10-6,20	2,52	3,09	3,53	<b>3,89</b>	4,42	4,93	6,10
6. Динамометрия правой кисти, кг	19,0-65,0	20,0	28,0	32,0	<b>38,0</b>	43,0	44,0	58,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	11,0-64,0	20,0	23,0	30,0	<b>35,0</b>	41,0	47,0	52,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	90,0-134,0	103,0	108,0	114,0	<b>120,0</b>	126,0	128,0	132,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	50,0-86,0	56,0	60,0	66,0	<b>69,0</b>	80,0	82,0	84,0
10. Частота сердечных сокращений	52,0-102,0	56,0	61,0	65,0	<b>75,0</b>	84,0	91,0	98,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,30-5,00	0,54	0,58	0,63	<b>0,90</b>	1,26	1,71	2,25
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-2,30	0,45	0,50	0,61	<b>0,72</b>	0,90	1,17	1,44
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,40-3,90	0,54	0,58	0,71	<b>0,81</b>	1,08	1,26	1,53

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Мальчики 17 лет									
1. Длина тела, см	160,0-194,0	164,9	168,1	171,5	177,0	180,4	184,3	190,0	
2. Масса тела,кг	44,50-90,15	52,39	55,23	59,08	65,56	71,75	77,70	85,22	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	17,0-27,7	17,4	18,2	19,3	20,7	22,5	24,3	25,6	
4. Окружность грудной клетки, см	75,0-104,0	78,0	79,1	82,5	86,3	90,6	95,6	97,4	
5. Жизненная емкость легких, л	2,80-5,90	3,24	3,53	3,79	4,34	4,76	5,09	5,60	
6. Динамометрия правой кисти, кг	14,0-62,0	24,0	25,0	33,0	38,0	44,0	49,0	53,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	11,0-55,0	16,0	20,0	30,0	35,0	42,0	69,0	50,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	93,0-135,0	100,0	102,0	110,0	120,0	125,0	130,0	133,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	58,0-93,0	60,0	62,0	65,0	69,0	76,0	84,0	87,0	
10. Частота сердечных сокращений	48,0-102,0	58,0	60,0	66,0	73,0	80,0	89,0	101,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,40-3,40	0,63	0,72	0,81	1,08	1,44	1,98	2,25	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,40-2,30	0,45	0,48	0,63	0,72	0,90	1,17	1,35	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,50-2,50	0,63	0,68	0,79	0,90	1,17	1,44	1,71	



Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Девочки 7 лет									
1. Длина тела, см	111,40-136,50	112,1	115,9	119,6	123,4	126,5	130,6	132,9	
2. Масса тела, кг	14,22-41,24	17,43	18,96	20,78	23,00	26,44	30,84	37,00	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,30-23,90	12,7	13,1	13,8	15,0	16,9	19,2	20,5	
4. Окружность грудной клетки, см	50,00-79,00	53,0	54,0	55,7	58,8	61,6	67,0	70,8	
5. Жизненная емкость легких, л	0,90-1,90	0,80	0,96	1,08	1,25	1,45	1,60	1,73	
6. Динамометрия правой кисти, кг	2,00-17,00	3,0	5,0	8,0	9,0	11,0	12,0	13,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	2,00-19,00	3,0	4,0	5,0	7,0	9,0	11,0	12,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	74,00-118,00	75,0	80,0	85,0	93,0	96,0	107,0	116,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	44,00-90,00	48,0	50,0	53,0	59,0	63,0	73,0	78,0	
10. Частота сердечных сокращений	68,00-117,00	70,0	75,0	80,0	89,0	97,0	107,0	111,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-2,50	0,45	0,50	0,54	0,63	0,90	1,17	1,44	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,10-2,70	0,45	0,50	0,54	0,81	1,08	1,35	1,80	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,40-2,60	0,48	0,51	0,54	0,65	0,81	1,08	1,17	
Девочки 8 лет									
1. Длина тела, см	108,80-142,70	116,2	120,3	124,2	127,1	131,5	136,2	140,4	
2. Масса тела, кг	17,57-43,82	19,65	21,56	22,85	25,54	29,78	34,72	41,38	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,70-25,70	13,0	13,6	14,5	15,7	17,5	20,0	21,0	
4. Окружность грудной клетки, см	50,00-78,00	50,5	55,4	57,6	60,4	63,9	69,4	76,0	
5. Жизненная емкость легких, л	0,86-2,10	1,00	1,05	1,28	1,47	1,68	1,83	1,99	
6. Динамометрия правой кисти, кг	2,00-19,00	5,0	7,0	10,0	13,0	14,0	16,0	18,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	3,00-21,00	5,0	7,0	12,0	13,0	14,0	12,0	15,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	69,0-120,0	80,0	82,0	86,0	96,0	103,0	107,0	113,0	

9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	40,0-81,0	50,0	52,0	56,,0	<b>61,0</b>	68,,0	73,,0	80,0
10. Частота сердечных сокращений	52,0-112,0	61,0	70,0	78,0	<b>87,0</b>	94,0	102,0	108,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,50	0,50	0,52	0,54	<b>0,72</b>	1,08	1,35	1,62
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,30-3,30	0,50	0,54	0,61	<b>0,81</b>	1,17	1,44	1,62
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,10-3,10	0,48	0,50	0,54	<b>0,63</b>	0,81	1,17	1,26

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Девочки 9 лет									
1. Длина тела, см	120,0-144,2	122,0	125,7	130,2	133,7	139,0	141,7	143,9	
2. Масса тела,кг	19,88-51,90	22,02	23,67	25,48	29,00	34,71	38,80	44,96	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,70-33,40	13,1	13,6	14,5	16,1	18,4	21,1	22,1	
4. Окружность грудной клетки, см	54,00-82,00	55,0	57,4	59,0	62,0	66,9	71,9	74,8	
5. Жизненная емкость легких, л	0,94-2,90	1,00	1,25	1,51	1,72	1,88	1,97	2,26	
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-22,0	6,0	7,0	9,0	10,0	14,0	16,0	18,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	5,0-20,0	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0	14,0	16,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	78,0-128,0	86,0	89,0	94,0	100,0	110,0	115,0	120,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	38,0-86,0	54,0	56,0	59,0	62,0	69,0	77,0	80,0	
10. Частота сердечных сокращений	60,0-113,0	67,0	71,0	73,0	85,0	90,0	100,0	108,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,00	0,40	0,45	0,59	0,72	1,08	1,62	2,25	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-2,90	0,45	0,50	0,61	0,81	1,26	1,62	1,98	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-3,00	0,45	0,50	0,54	0,72	1,08	1,62	1,98	
Девочки 10 лет									
1. Длина тела, см	119,0-155,0	124,6	129,8	133,8	138,5	143,3	147,2	152,0	
2. Масса тела,кг	21,44-52,28	23,32	24,96	27,88	31,77	36,33	42,10	49,90	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	12,00-29,50	13,3	14,1	15,1	16,6	18,1	20,0	22,5	
4. Окружность грудной клетки, см	54,0-85,0	54,0	58,0	60,8	63,9	68,3	73,8	78,9	
5. Жизненная емкость легких, л	0,80-2,50	1,20	1,38	1,57	1,78	2,00	2,19	2,37	
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-30,0	5,0	8,0	10,0	16,0	14,8	17,1	19,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	6,0-34,0	5,0	7,0	8,0	11,0	14,0	16,3	18,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-123,0	85,0	90,0	95,0	102,0	110,0	116,0	118,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	42,00-84,00	50,0	54,0	59,0	65,0	71,0	78,0	81,0	
10. Частота сердечных сокращений	61,00-125,00	66,0	69,0	74,0	82,0	92,0	98,0	103,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,70	0,45	0,50	0,65	0,81	1,26	1,80	2,52	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,20-3,30	0,50	0,54	0,63	0,90	1,44	1,80	2,16	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,30-3,40	0,45	0,48	0,54	0,72	1,08	1,62	2,07	

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
<i>Девочки 11 лет</i>									
1. Длина тела, см	12,7-167,3	132,0	135,2	134,0	<b>144,7</b>	149,8	153,8	158,0	
2. Масса тела, кг	17,28-64,00	25,68	27,40	31,16	<b>35,77</b>	41,17	48,70	55,97	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,60-30,30	13,7	14,1	15,4	<b>16,8</b>	18,7	21,3	24,3	
4. Окружность грудной клетки, см	49,00-91,00	56,0	60,0	63,0	<b>66,0</b>	72,0	80,0	87,0	
5. Жизненная емкость легких, л	0,94-2,84	1,30	1,54	1,74	<b>1,98</b>	2,18	2,40	2,67	
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-29,0	6,0	8,0	12,0	<b>14,0</b>	17,0	20,0	24,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	5,0-28,0	5,0	7,0	13,0	<b>16,0</b>	17,0	20,0	18,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-122,0	86,0	93,0	98,0	<b>105,0</b>	114,0	118,0	121,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	50,0-86,0	55,0	56,0	61,0	<b>67,0</b>	73,0	78,0	84,0	
10. Частота сердечных сокращений	59,0-108,0	67,0	70,0	75,0	<b>83,0</b>	91,0	98,0	102,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,20-3,50	0,50	0,54	0,63	<b>0,90</b>	1,36	2,07	2,43	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,30-3,30	0,50	0,54	0,63	<b>0,91</b>	1,35	1,98	2,25	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-3,50	0,50	0,54	0,63	<b>0,81</b>	1,17	1,62	2,16	
<i>Девочки 12 лет</i>									
1. Длина тела, см	132,0-170,0	137,8	142,3	146,3	<b>151,8</b>	156,8	162,0	164,7	
2. Масса тела, кг	24,40-70,00	29,18	32,11	36,06	<b>43,32</b>	49,82	56,82	64,48	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	10,2-33,2	14,4	15,1	16,4	<b>18,1</b>	20,5	23,0	24,9	
4. Окружность грудной клетки, см	58,0-91,0	60,0	63,0	66,5	<b>73,6</b>	79,5	84,9	89,9	
5. Жизненная емкость легких, л	1,30-3,38	1,47	1,62	1,91	<b>2,18</b>	2,44	2,64	2,89	
6. Динамометрия правой кисти, кг	7,0-35,0	10,0	11,0	14,0	<b>17,0</b>	20,0	23,0	26,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	7,0-30,0	8,0	10,0	12,0	<b>16,0</b>	18,0	22,0	24,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	90,0-130,0	92,0	95,0	101,0	<b>108,0</b>	115,0	120,0	122,0	
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	44,0-82,0	53,0	54,0	63,0	<b>68,0</b>	74,0	77,0	80,0	
10. Частота сердечных сокращений	60,0-105,0	65,0	69,0	75,0	<b>83,0</b>	90,0	99,0	102,0	
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,30-3,10	0,50	0,54	0,72	<b>1,08</b>	1,26	1,80	2,25	
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,30-3,40	0,54	0,58	0,72	<b>1,08</b>	1,26	1,62	1,80	
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,20-2,50	0,50	0,54	0,63	<b>0,72</b>	1,08	1,44	1,71	
Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							

		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)
<i>Девочки 13 лет</i>								
1. Длина тела, см	141,0-175,2	146,9	149,5	153,7	<b>158,3</b>	161,8	166,3	170,0
2. Масса тела, кг	31,50-87,41	34,32	38,17	42,65	<b>47,16</b>	54,58	61,70	70,52
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	11,0-38,9	14,9	15,8	17,2	<b>18,7</b>	21,2	23,6	25,6
4. Окружность грудной клетки, см	56,0-100,0	61,0	69,0	73,0	<b>76,0</b>	82,0	87,0	92,0
5. Жизненная емкость легких, л	1,32-3,60	1,67	1,82	2,10	<b>2,42</b>	2,67	2,86	3,18
6. Динамометрия правой кисти, кг	6,0-35,0	8,0	13,0	17,0	<b>19,0</b>	24,0	28,0	30,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	6,0-34,0	6,0	12,0	15,0	<b>17,0</b>	22,0	25,0	29,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	86,0-132,0	95,0	100,0	106,0	<b>113,0</b>	118,0	124,0	130,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	52,0-96,0	60,0	60,0	65,0	<b>70,0</b>	75,0	81,0	86,0
10. Частота сердечных сокращений	58,0-112,0	64,0	67,0	74,0	<b>83,0</b>	93,0	98,0	101,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,40-4,10	0,54	0,63	0,81	<b>1,17</b>	1,71	2,34	2,88
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,40-4,10	0,58	0,63	0,72	<b>1,08</b>	1,35	1,71	2,16
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,40-3,30	0,54	0,58	0,72	<b>1,08</b>	1,35	1,98	2,34
<i>Девочки 14 лет</i>								
1. Длина тела, см	142,0-177,6	147,2	152,3	156,3	<b>160,6</b>	163,8	168,6	171,9
2. Масса тела, кг	32,40-77,12	36,61	40,94	46,37	<b>49,94</b>	54,66	62,07	69,79
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	13,3-33,6	15,1	16,3	17,8	<b>19,3</b>	21,2	23,6	24,9
4. Окружность грудной клетки, см	64,0-98,0	69,0	72,0	76,0	<b>80,0</b>	83,0	88,0	93,0
5. Жизненная емкость легких, л	1,20-3,86	1,80	1,96	2,24	<b>2,65</b>	2,90	3,12	3,34
6. Динамометрия правой кисти, кг	10,0-38,0	13,0	16,0	18,0	<b>22,0</b>	25,0	27,0	32,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	10,0-34,0	12,0	14,0	17,0	<b>19,0</b>	22,0	25,0	29,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	82,0-132,0	97,0	97,0	108,0	<b>114,0</b>	112,0	125,0	130,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	48,0-90,0	60,0	61,0	65,0	<b>69,0</b>	75,0	79,0	82,0
10. Частота сердечных сокращений	50,0-107,0	62,0	64,0	72,0	<b>78,7</b>	86,0	94,0	99,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,40-3,70	0,54	0,70	0,90	<b>1,26</b>	1,71	2,43	2,70
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,40-2,80	0,63	0,68	0,81	<b>1,08</b>	1,53	2,07	2,25
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,40-3,10	0,54	0,63	0,81	<b>1,11</b>	1,44	2,07	2,07

Показатель	Минимум – максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Девочки 15 лет									
1. Длина тела, см	144,0-178,0	151,5	154,2	158,0	162,8	167,1	170,3	173,0	
2. Масса тела, кг	33,1-90,5	42,01	44,60	48,28	53,83	60,00	65,70	74,95	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	14,4-37,5	16,6	17,2	18,8	20,1	22,1	24,3	25,8	

4. Окружность грудной клетки, см	60,0-98,0	70,5	75,7	78,3	<b>81,8</b>	85,7	89,9	95,7
5. Жизненная емкость легких, л	1,50-4,50	1,78	2,18	2,49	<b>2,85</b>	3,14	3,48	3,87
6. Динамометрия правой кисти, кг	8,0-40,0	10,0	17,0	19,0	<b>23,0</b>	27,0	29,0	32,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	8,0-32,0	11,0	15,0	18,0	<b>21,0</b>	25,0	28,0	30,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	85,0-134,0	93,0	100,0	107,0	<b>115,0</b>	120,0	127,0	129,,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	40,0-86,0	58,0	60,0	64,0	<b>70,0</b>	78,0	80,0	84,0
10. Частота сердечных сокращений	53,0-102,0	60,0	65,0	70,0	<b>79,0</b>	86,0	92,0	96,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,30-5,00	0,72	0,81	1,08	<b>1,62</b>	2,25	2,88	3,42
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,40-3,70	0,72	0,76	1,08	<b>1,26</b>	1,62	2,07	2,25
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,50-3,60	0,68	0,72	0,81	<b>1,17</b>	1,53	2,07	2,43
<i>Девочки 16 лет</i>								
1. Длина тела, см	140,0-178,0	152,1	155,5	159,0	<b>162,9</b>	167,3	171,6	175,0
2. Масса тела, кг	37,5-96,0	43,30	46,04	50,47	<b>54,93</b>	60,91	67,34	73,34
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	13,8-36,3	17,0	17,6	19,1	<b>20,5</b>	22,5	24,7	25,9
4. Окружность грудной клетки, см	69,0-98,0	72,6	76,0	78,7	<b>82,4</b>	85,8	89,5	93,9
5. Жизненная емкость легких, л	2,00-4,70	2,10	2,26	2,55	<b>3,00</b>	3,32	3,59	3,89
6. Динамометрия правой кисти, кг	2,0-40,0	12,0	17,0	18,0	<b>22,0</b>	27,0	29,0	34,0
7. Динамометрия левой кисти, кг	2,0-38,0	10,0	14,0	17,0	<b>20,0</b>	24,0	27,0	30,0
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	80,0-135,0	94,0	100,0	106,0	<b>115,0</b>	121,0	125,0	131,0
9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	54,0-90,0	58,0	60,0	65,0	<b>70,0</b>	<b>77,0</b>	81,0	84,0
10. Частота сердечных сокращений	42,0-105,0	63,0	67,0	71,0	<b>78,0</b>	88,0	97,0	103,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,50-6,00	0,81	0,90	1,26	<b>1,80</b>	2,43	3,24	3,60
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,50-3,30	0,72	0,81	1,08	<b>1,26</b>	1,62	2,07	2,34
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,50-4,30	0,72	0,76	0,90	<b>1,19</b>	1,62	2,07	0,61

Показатель	Минимум - максимум	Оценка показателей по центильным интервалам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Центили							
		3(5)	10	25	50	75	90	97(95)	
Девочки 17 лет									
1. Длина тела, см	151,7-184,4	154,3	156,2	160,9	163,9	162,8	172,9	175,8	
2. Масса тела,кг	43,80-109,20	45,33	48,10	51,14	55,36	60,29	65,76	75,00	
3. ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	16,5-39,1	17,1	18,0	19,0	20,6	22,0	24,0	25,4	
4. Окружность грудной клетки, см	71,0-106,0	75,7	76,7	79,3	82,4	85,7	93,4	94,7	
5. Жизненная емкость легких, л	2,00-4,60	2,14	2,59	2,84	3,13	3,45	3,68	4,08	
6. Динамометрия правой кисти, кг	5,0-42,0	13,0	12,0	17,0	22,0	26,0	30,0	33,0	
7. Динамометрия левой кисти, кг	10,0-35,0	12,0	14,0	17,0	20,0	24,0	28,0	29,0	
8. Сист. артериальное давление, мм.рт.ст.	88,0-136,0	90,0	96,0	102,0	106,0	118,0	124,0	130,0	

9. Диаст. артериальное давление, мм.рт.ст.	54,0-90,0	60,0	60,0	63,0	<b>68,0</b>	76,0	79,0	85,0
10. Частота сердечных сокращений	49,0-104,0	62,0	63,0	68,0	<b>72,0</b>	79,0	87,0	98,0
11. Толщина жировой складки (живот), см	0,70-5,00	1,08	1,26	1,62	<b>2,07</b>	2,61	3,33	4,05
12. Толщина жировой складки (плечо), см	0,60-4,40	0,90	1,08	1,26	<b>1,62</b>	2,07	2,61	3,15
13. Толщина жировой складки (спина), см	0,50-3,70	0,78	0,81	1,18	<b>1,53</b>	1,80	2,43	2,97