

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ  
КАК ПОКАЗАТЕЛЬ  
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ  
ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ  
(ЛЕКЦИЯ)**

---

Почуева Лариса Павловна,  
доцент кафедры гигиены

# ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Определение ф.р., влияние на здоровье
2. Методы изучения ф.р.
3. Стандарты ф.р., условия разработки, практическое применение
4. Методы оценки ф.р.:
  - Сигмальный
  - По шкалам регрессии
    - Комплексный
    - Центильный
5. Влияние заболеваний на ф.р.
6. Особенности физического развития современных подростков

# 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ Ф.Р., ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ

Физическое развитие (ФР), характеризующее процесс роста и созревания, является одним из **важнейших показателей здоровья** растущего организма (наряду с заболеваемостью и смертностью) и критерием СЭБ населения.

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

## Высока корреляционная зависимость здоровья ребенка и уровня его физического развития.

➤ У детей с отставанием уровня биологического развития в большем % случаев диагностированы хронические заболевания (III групп. здор).

➤ У детей с опережением биологического возраста увеличено число функциональных нарушений (II групп. здор).

➤ Дети с нарушением сроков возрастного развития в сочетании с дисгармоничностью ФР в большем % случаев имеют отклонения в состоянии здоровья.

Исследование ФР проводят одновременно с изучением состояния здоровья во время **медицинских осмотров**, проводимых в организациях для детей и подростков.

# Методы изучения физического развития

## **Индивидуализирующий**

*— обследование конкретного ребенка (однократно или в динамике ряда лет), с оценкой биологического уровня развития и морфофункционального состояния с использованием оценочных таблиц (стандартов физ. развития).*

## **Генерализирующий -**

*одномоментное обследование больших групп детей с целью получения региональных возрастно-половых стандартов, используемых для индивидуальной оценки физ. развития и эколого-гигиенической оценки территории.*

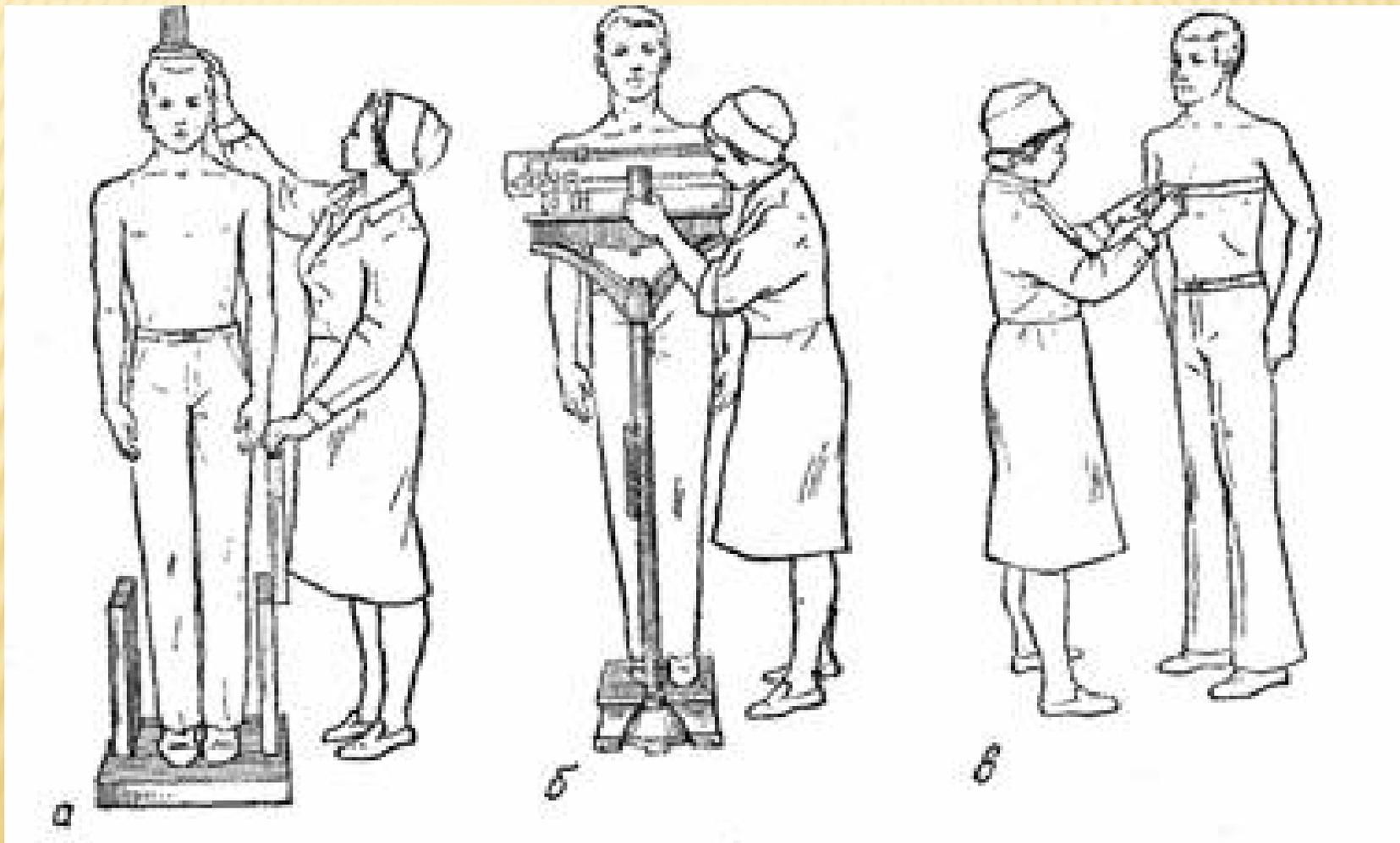
# СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Средние значения показателей антропометрических исследований в каждой возрастно – половой группе.

## Антропометрические исследования:

- **Соматометрические** - измерение роста, массы, окружности грудной клетки
- **Физиометрические** – измерение ЖЕЛ, мышечной силы кистей рук (динамометрия)
- **Соматоскопические** – визуальный осмотр

# СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



# СОМАТОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЗВОЛЯЮТ ОПРЕДЕЛИТЬ

**1. Состояние  
опорно-  
двигательно  
го аппарата:**

**Форму  
позвоночни  
ка**

**Форму  
грудной  
клетки**

**Развитие  
мускулату  
ры**

**Вид  
осанки**

**Форму ног,  
стоп**

**2. Степень  
полового  
созревания**

**3. Степень  
жироотложения**

**4. Осмотр  
зубов,  
составление  
зубной  
формулы**

# СТАНДАРТЫ ФИЗ. РАЗВИТИЯ

Полученные при антропометрических обследованиях больших контингентов детей числовые показатели отдельных признаков подвергаются **вариационно – статистической обработке** для получения средних показателей – **стандартов физического развития.**

**Стандарты действительны 5 – 10 лет.**



# СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ:

Оценки  
состояния  
здоровья  
детского  
населения  
или  
отдельных  
коллективов

Изучения  
влияния  
окружающей  
среды

Изучения  
влияния  
учебной,  
трудовой,  
спортивной  
деятельности

Оценки  
эффективности  
профилактических  
мероприятий

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗ. РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ, ПОДРОСТКОВ

- ❑ В 2016 году силами 2 крупных медицинских ВУЗов Кузбасса (КемГМУ и НГИУВ) разработаны нормативы физического развития детей и подростков Кем. области от 7 до 18 лет.
- ❑ В ходе обследования получены сведения о физ. развитии **8122 здоровых** (1-2 группы здоровья) детей и подростков г.г. Кемерово, Новокузнецка, Междуреченска.
- ❑ Число обследованных в каждой возрастно-половой группе было **выше, либо в пределах 100 человек**; число девочек составило 4169 человек всех возрастных групп, число мальчиков - 3953 человека.



**Региональные стандарты  
физического развития  
детей и подростков 7-18 лет  
Кемеровской области**

**Методические рекомендации**



**УТВЕРЖДЕНО**  
**Начальником**  
**департамента охраны**  
**здоровья населения**  
**Кемеровской области**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Президиум РОШУМЗ**  
**Протокол № 24**  
**от 14 февраля 2016 г.**  
**г. Москва**

Председатель  
Общества,  
член-корр. РАН

**В.Р. Кучма**

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ Ф.Р.

- ❖ позволяет своевременно определить возрастные закономерности роста и развития,
- ❖ выявить влияние условий среды на формирование морфологического статуса ребенка и подростка,
- ❖ осуществить планирование оздоровительной работы,
- ❖ проводить оценку эффективности проведенных лечебно-профилактических мероприятий.



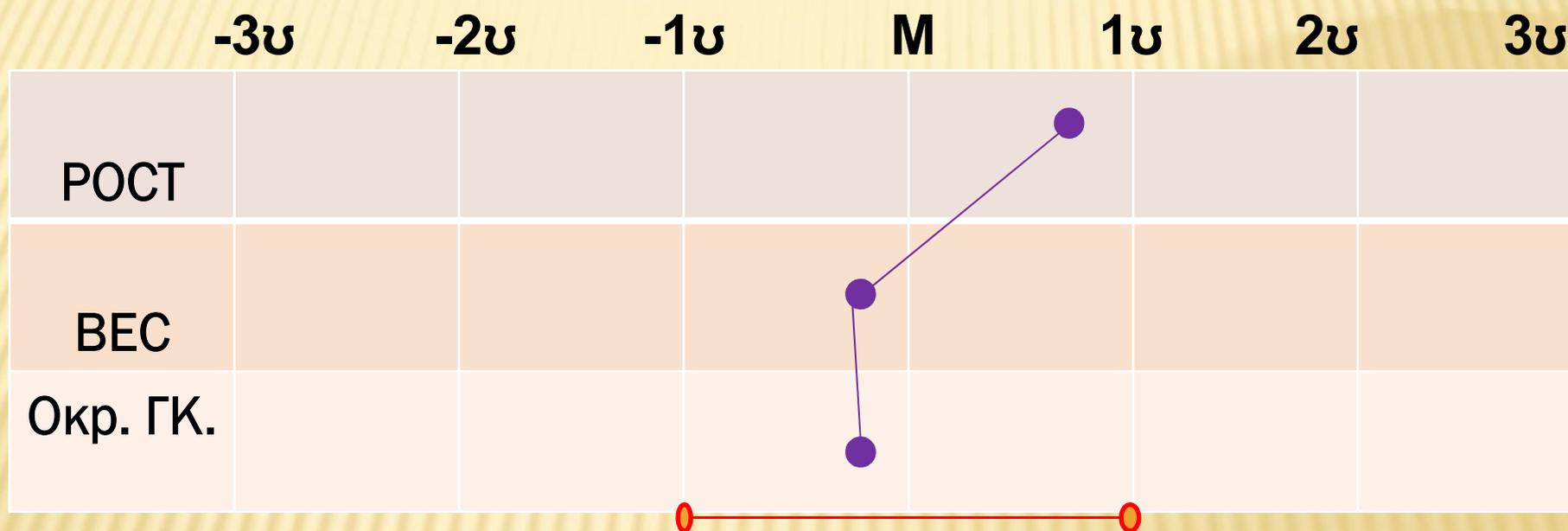
# МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

- ✘ 1. **Метод оценки по сигмальным отклонениям** – развитие ребёнка сравниваем со стандартами физического развития. Фактическое отклонение переводим со знаком (если ниже то «-», если выше то «+»). Разницу делим на сигму и оцениваем **уровень** физического развития и **пропорциональность**.
- ✘ *Недостаток метода* – каждый признак физического развития оценивается изолированно, вне их взаимосвязи.

# МЕТОД СИГМАЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

- ✘ Уровень оценивается по величине сигмального отклонения:  $\pm 1 \delta$  - средний уровень;  
 $\pm 1,1 - 2 \delta$  - выше среднего (ниже среднего);  
 $\pm 2,1 - 3 \delta$  - высокий (низкий) уровень.
- ✘ Пропорциональность – как соотносятся эти отклонения. **Пропорциональным** считается, если крайние варианты сигмальных отклонений укладываются в одну сигму. Обязательно графически отображается профиль физического развития.
- ✘ **Пример заключения:** Физическое развитие ребёнка соответствует среднему уровню; пропорциональное.

# ПРОФИЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ



***Пример заключения:*** Физическое развитие ребёнка соответствует среднему уровню; пропорциональное.

## 2. ОЦЕНКА ПО ШКАЛАМ РЕГРЕССИИ (ОЦЕНОЧНЫМ ТАБЛИЦАМ)

- ✘ Ведущим показателем оценки выступает рост. В таблице шкал регрессии находят величину роста и определяют его класс. Оценка массы и ОГК проводится в соответствии с величиной роста, т. е. физическое развитие определяется в совокупности по всем показателям.

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

- ✘  $\pm 1 \delta$  - физическое развитие гармоничное
- ✘  $\pm 1,1 - 2 \delta$  - дисгармоничное
- ✘  $\pm 2,1 - 3 \delta$  - резко дисгармоничное (за счёт избытка массы тела или снижения ОГК)

## ПО ШКАЛАМ РЕГРЕССИИ

- ✘ Пример заключения: При среднем росте физическое развитие гармоничное.
- ✘ Этот метод дает возможность производить оценку физического развития по совокупности основных показателей морфологического статуса (рост, масса тела, окружность груди).
- ✘ Недостаток метода: не дает полной характеристики физического развития ребенка, не устанавливает уровень биологического развития.
- ✘ Современное название - региональные модифицированные шкалы регрессии массы тела по длине тела

## Региональные возрастно-половые нормативы для мальчиков 7 лет

Оценка длины тела	Рост (см)	Оценка массы тела
		Гармоничное (нормальное) физическое развитие от $M - 1 \sigma_R$ до $M + 2 \sigma_R$
Низкая $M - 2,1\sigma$	113	Масса тела, кг
	114	
Ниже среднего от $M - 1,1\sigma$ до $M - 2\sigma$	115	16,0-24,1
	116	16,5-24,6
	117	17,1-25,2
	118	17,7-25,8
	119	18,3-26,4
Средняя $M \pm 1\sigma$	120	18,9-27,0
	121	19,4-27,5
	122	20,0-28,1
	123	20,6-28,7
	124	21,2-29,3
	125	21,7-29,8
	126	22,3-30,4
	127	22,8-30,9
	128	23,4-31,5
	129	24,0-32,1
Выше среднего от $M + 1,1\sigma$ до $M + 2\sigma$	130	24,6-32,7
	131	25,2-33,3
	132	25,8-33,9
	133	26,4-34,5
	134	26,9-35,0
	135	27,5-35,6
Высокая $M + 2,1\sigma$	136	28,1-36,2
<b>M</b>	<b>124,3</b>	<b>24,6</b>
<b><math>\sigma</math></b>	<b>5,5</b>	
<b><math>R_{x/y}</math></b>		<b>0,58</b>
<b><math>\sigma_R</math></b>		<b>2,7</b>



В целях сохранения единых подходов при оценке физического развития детских коллективов в системе медицинской профилактики необходимо использовать региональные модифицированные шкалы регрессии, так как они является наиболее информативными.

### 3. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА (НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ МЕТОД)

---

1. Оценка морфофункционального состояния по шкале регрессии.
  2. Оценка биологического уровня развития и его соответствия календарному. Календарный возраст рассчитывают на день обследования. Сравнить биологический возраст с возрастным нормативом по показателям: **число постоянных зубов, годовая прибавка роста, вторичные половые признаки развития.**
- ✘ **Пример заключения:** При среднем росте ФР гармоничное. Биологический возраст соответствует календарному по всем показателям.

# ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Сигмальный и регрессивный метод статистического анализа - это традиционные параметрические методы оценки ФР детей и подростков, показаны для признаков с варьированием *по закону нормального распределения*, кривая которого симметрична по отношению к средней арифметической.

Ряд показателей морфофункционального развития организма имеет распределение с правосторонней асимметрией – масса тела, окружность грудной клетки, толщина жировых складок и др. Поэтому используется еще один метод оценки – непараметрический.

## 4. МЕТОД ЦЕНТИЛЬНЫХ ШКАЛ

Центильный метод – применим для анализа непрерывных величин с распределением любого типа, т.к. он учитывает реальные границы ряда по каждому признаку и не смещает оценку в сторону завышения или занижения нормы.

Интервал от минимума до максимума делится на 100 %, определяется цена 1%. Выделяют 8 центильных интервалов (коридоров), каждый из которых оценивает соответствующие величины анализируемого показателя. Величину наблюдаемого признака считают **типичной**, если она находится в пределах **25-го – 75-го центилей**. (т.е. за норматив принимают 50% всех значений анализируемой выборки). **Оптимальные центильные коридоры: 4 – 5.**

# МЕТОД ЦЕНТИЛЬНЫХ ШКАЛ

№ интервала	Включающие величины	Оценка
1 интервал	до центильной вероятности 3%	очень низкие
2 интервал	между 3-м и 10-м центилями	низкие
3 интервал	между 10-м и 25-м центилями	сниженные
4 интервал	между 25-м и 50-м центилями	средние
5 интервал	между 50-м и 75-м центилями	
6 интервал	между 75-м и 90-м центилями	повышенные
7 интервал	между 90-м и 97-м центилями	высокие
8 интервал	выше 97-го центиля	очень высокие

- ✘ На протяжении всего периода роста и развития детей школьного возраста между **длиной и массой** тела обнаруживается прямая тесная корреляционная связь.
- ✘ По сравнению с длиной тела, **масса тела** является показателем **более лабильным**, который подвержен воздействию различных факторов внешней среды: *питание, болезнь, физические нагрузки, стрессовые ситуации ...*
- ✘ **Масса тела** – это показатель, распределению которого свойственна правосторонняя асимметрия, то есть в популяции количество школьников с повышенными показателями массы тела больше, чем со сниженными. Поэтому для оценки гармоничности развития более корректным является центильный метод (скрининг-тест).

---

Гармоничность физического развития можно оценивать :

- ✘ по одномерным центильным шкалам
- ✘ По номограммам

# ОЦЕНКА ПО ЦЕНТИЛЬНЫМ ШКАЛАМ

## ❖ одномерные шкалы:

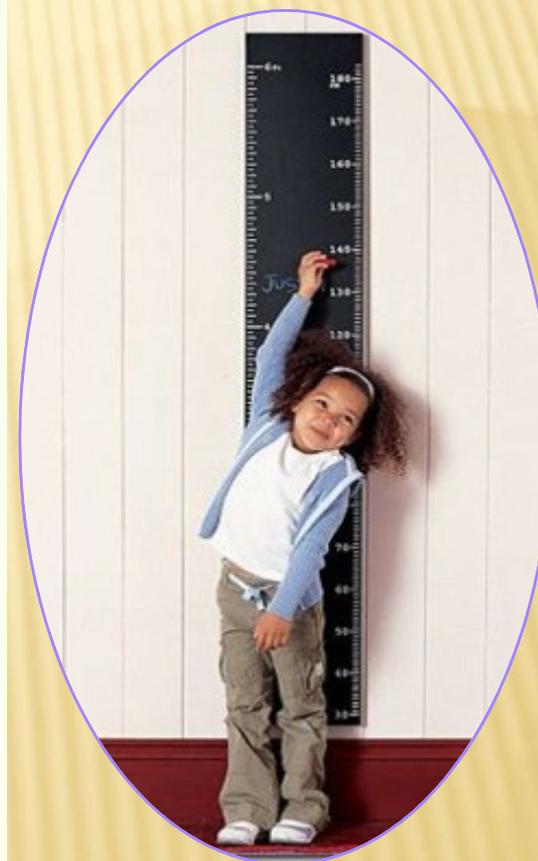
- Если значение массы тела оказывается в одном или соседнем центильном интервале с длиной тела, то такое соотношение можно расценивать как **гармоничное**.
- Если значение массы тела выходит за границы соседнего интервала, то морфологического состояние можно оценивать как **дисгармоничное**.

## ❖ номограммы (место пересечения в одном из центильных интервалов):

- ❖ **4-й и 5-й интервалы** номограммы характеризуют **гармоничное ФР**;
- ✗ **3-й и 6-й интервалы** характеризуют **дисгармоничное ФР**;
- ✗ **1-2-й, а также 7-8-й интервалы** характеризуют **резко дисгармоничное ФР** за счет дефицита или избытка массы тела.

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

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



## ЭКСПРЕСС – ДИАГНОСТИКА Ф.Р.

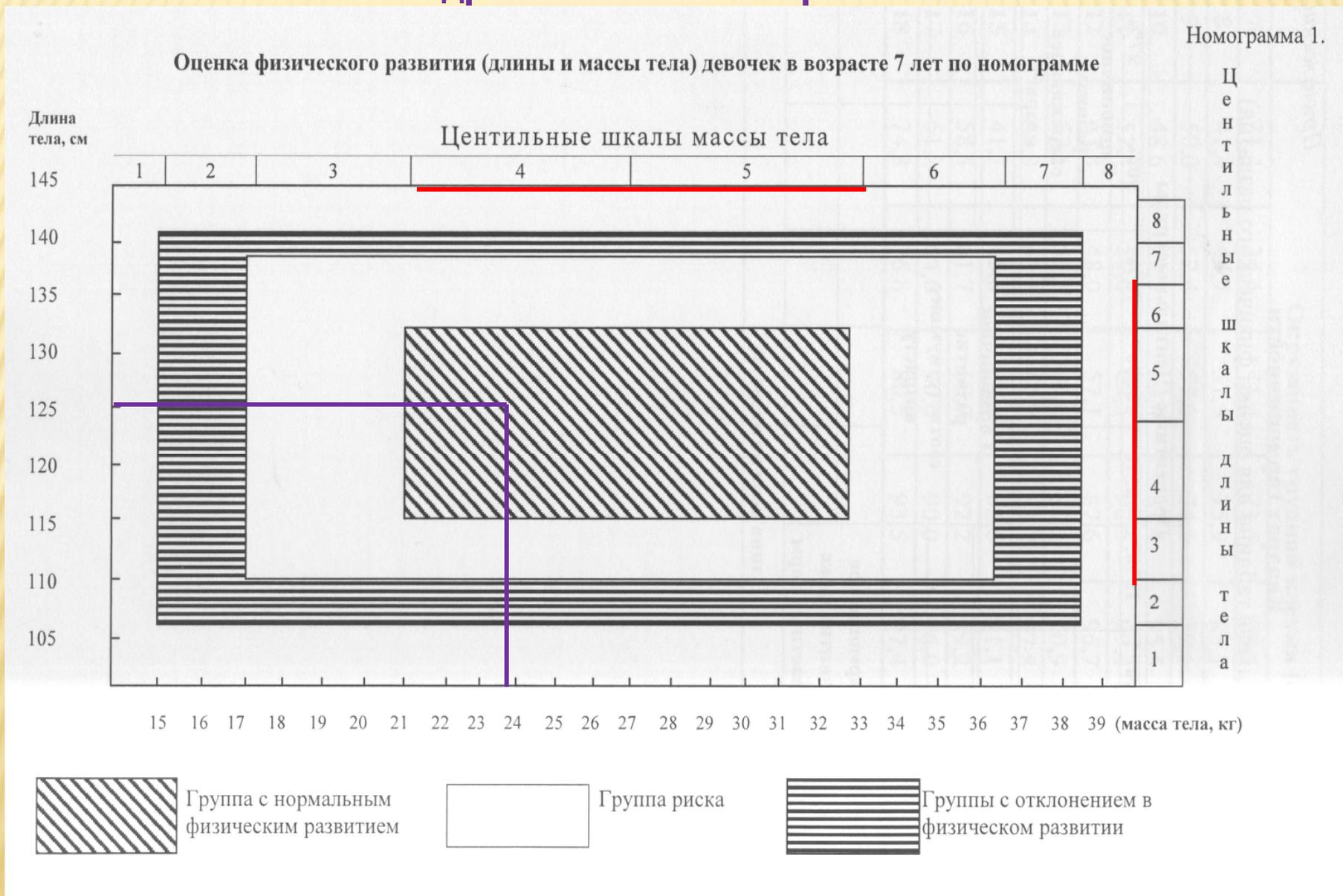
---

- ✘ Простой способ получения точки пересечения – взять прямоугольный треугольник, катеты которого совместить с перпендикулярами из точек длины и массы тела. В этом случае, прямой угол окажется в одном из секторов значения номограмм.

На основании данной оценки **выделяют 3 группы физического развития:**

- ✘ **группа с нормальным физическим развитием;**
- ✘ **группа риска;**
- ✘ **группа с отклонением в физическом развитии.**

# Оценка физического развития (длины и массы тела) детей и подростков по номограммам



# МАРШРУТ ЗДОРОВЬЯ

## Дети с отставанием ФР

- Дети с очень низкой длиной тела при любой массе, с очень низкой или очень высокой массой тела при любой длине

## Дети группы риска

- Нуждаются в индивидуальном анализе причин выявленных изменений. Наряду с конституционально-наследственными особенностями развития в ней м.б. представители с нарушениями сроков возрастного созревания, с начальными формами ожирения, с последствиями хрон.-х заболеваний.

## Дети с отклонениями

- Д.б. взяты на диспансерное наблюдение с проведением дополнител. обследований у узких специалистов, выбор которых определяется после осмотра врачом-педиатром.

# ГРУППЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

## Нормальное ФР

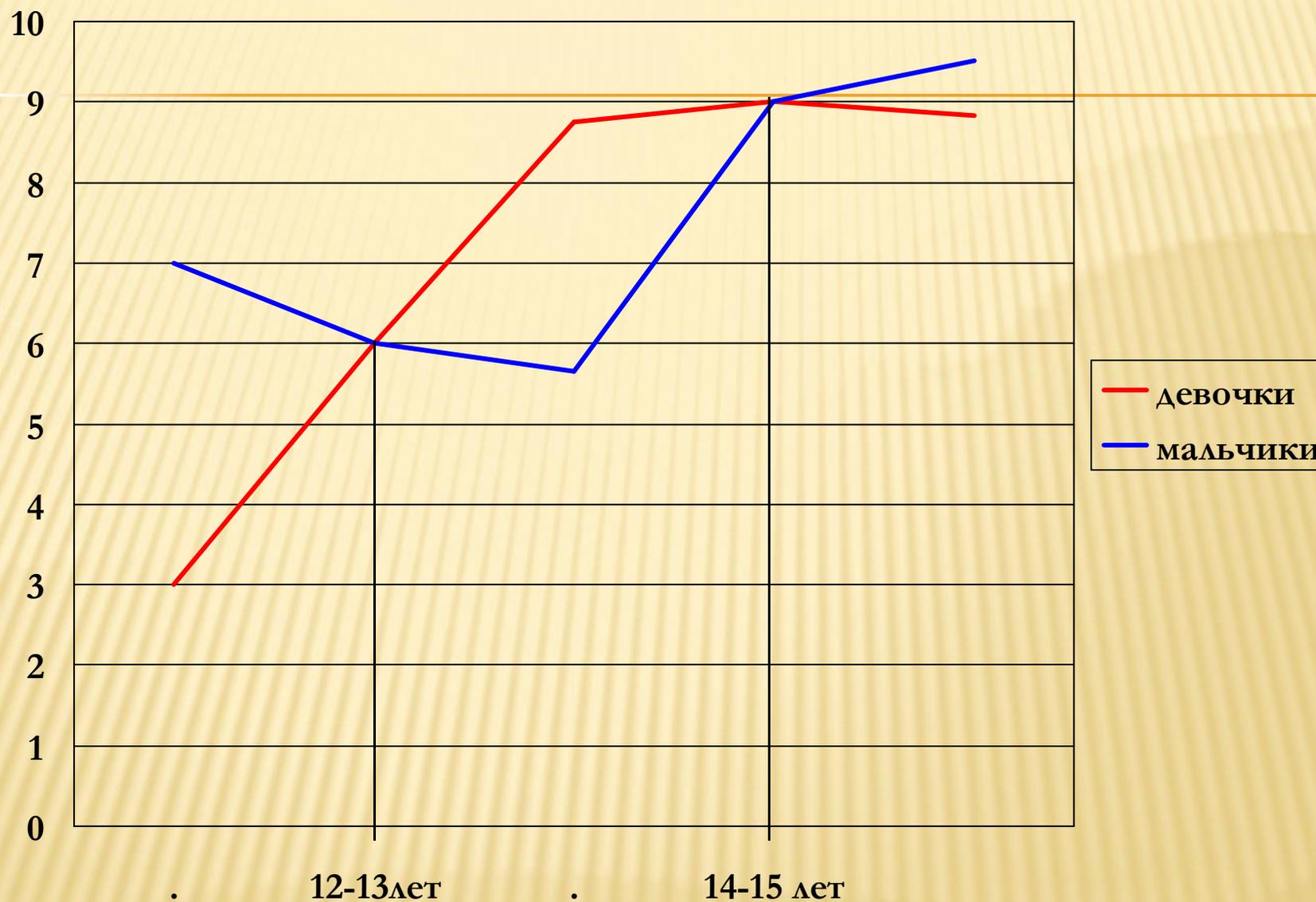
- соответствует средней, пониженной или повышенной длине тела (3-6 интервалы шкалы) и гармоничному соотношению длины и массы тела (4-5 интервалы номограммы).

## Группа риска

- с низкой, высокой и очень высокой длиной тела (2, 7, 8 интервалы шкал) при гармоничном развитии (4-5 интервалы номограммы);
- с дисгармоничным физическим развитием за счет дефицита или избытка массы тела (2-3 или 6-7 интервалы номограммы) при длине тела в пределах 2 - 8 интервалов шкалы.

## Группа с отклонением в ФР

- очень низкая длина тела (1 интервал шкалы) при любой массе тела;
- резко дисгармоничное развитие за счет дефицита массы тела (1 интервал номограммы) при любой длине тела;
- резко дисгармоничное развитие за счет избытка массы тела (8 интервал номограммы) при любой длине тела.



**Перекресты физического развития мальчиков и девочек**



Систематически проводимые наблюдения позволяют врачу выявить ранние проявления тех или иных нарушений в состоянии здоровья и принять меры к их устранению.

Задержка роста, отсутствие прибавки массы тела, а тем более её падение, обнаруженные при повторных обследованиях одних и тех же детей, являются признаком неблагополучия.

Раннее выявление и профилактика избыточного веса считается одним из важных направлений профилактической медицины

## Особенности физического развития современных подростков

По данным обращаемости за мед. помощью и научных исследований, ухудшается репродуктивное здоровье детей, особенно старшего подросткового возраста.

У 30% юношей и девушек выявляется задержка полового созревания

Частота расстройств менструальной функции у девочек 15-17 лет увеличилась в 2 раза (96,5%) за последние 10 лет.

Распространенность воспалит-х заб-й половых органов среди девушек возросла на 46,2%.

# ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

Более 40% мальчиков и юношей подросткового возраста страдают заболеваниями, которые в дальнейшем могут ограничить возможность реализации репродуктивной функции.

С начала 90-х годов 20 века отмечается процесс **децелерации**: замедление и снижение показателей ФР (сомато- и физиометрических) и более позднее вступление в период полового созревания

Результаты наблюдения за ФР подростков (г.Москва) показали, что нормальное физическое развитие в начале нового столетия имело только 70,5% юношей и 77,7% девушек 15-17 лет.

Среди отклонений в ФР среди старших подростков преобладал дефицит массы тела (22,1% у юношей и 15,5% у девушек).

---

Но *в последние годы* наблюдается тенденция к увеличению числа детей и подростков с избыточной массой тела, вплоть до ожирения I, II и III степени

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

