



Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

Кафедра пропедевтики педиатрии



Оценка физического развития детей

Доцент Кривущев Борис Исаевич

В клинической педиатрии
под термином
«**физическое развитие**» понимают
динамический процесс роста,
т. е. увеличение длины и массы
тела, развитие отдельных частей
тела, и биологическое созревание
ребенка в разные периоды детства.

Уровень физического развития ребенка является одним из **объективных показателей состояния его здоровья.**

На уровень физического развития детей влияют:

- генетические факторы;
- санитарно-гигиенические условия;
- характер питания;
- режим дня;
- физические упражнения.



Как правило,
оцениваются
основные 4
показателя
физического
развития:

- 1) рост,
- 2) вес,
- 3) окружность
головы,
- 4) окружность
груди.



Оценка показателей физического развития может осуществляться **тремя способами.**

- 1) по формулам ориентировочного расчета;
- 2) по центильным таблицам;
- 3) по таблицам сигмальных отклонений.

Для правильной оценки показателей
физического развития
детей необходимо распределить
по возрастным группам.



Возрастные группы указаны в центильных таблицах (левая колонка – **возраст**).

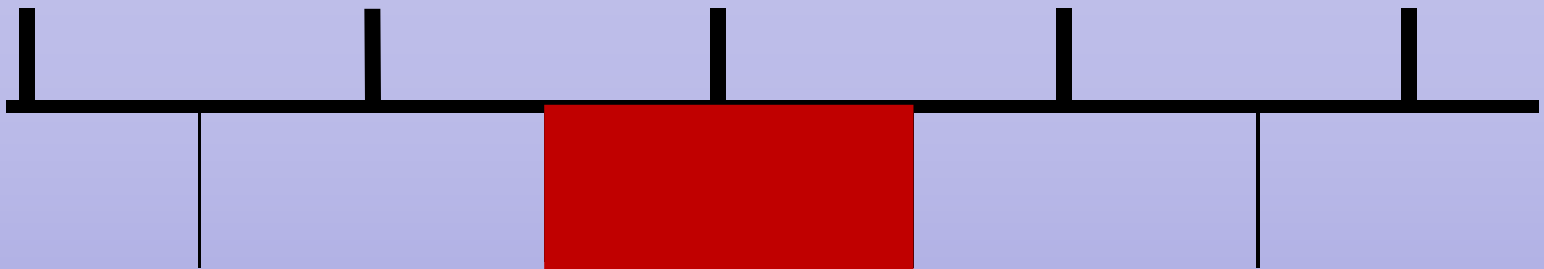
| Возраст | ЦЕНТИЛИ | | | | | |
|---------|---------|------|------|------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 0 мес | 48,3 | 48,9 | 50,0 | 53,2 | 54,3 | 55,1 |
| 1 мес | 50,5 | 51,5 | 52,8 | 56,3 | 57,5 | 58,7 |
| 2 мес | 53,4 | 54,3 | 55,8 | 59,5 | 61,0 | 62,1 |
| 3 мес | 56,1 | 57,0 | 58,6 | 62,4 | 64,0 | 65,5 |
| 4 мес | 58,6 | 59,5 | 61,5 | 65,6 | 67,0 | 68,7 |
| 5 мес | 61,0 | 61,9 | 63,4 | 67,9 | 69,6 | 70,9 |
| 6 мес | 63,0 | 64,0 | 65,6 | 69,9 | 71,3 | 72,5 |
| 7 мес | 65,0 | 65,9 | 67,5 | 71,4 | 73,0 | 74,1 |
| 8 мес | 66,5 | 67,6 | 68,9 | 73,0 | 74,5 | 75,7 |
| 9 мес | 67,8 | 68,8 | 70,1 | 74,5 | 75,9 | 77,1 |
| 10 мес | 68,8 | 69,9 | 71,3 | 76,1 | 77,4 | 78,8 |
| 11 мес | 69,9 | 71,0 | 72,6 | 77,3 | 78,9 | 80,4 |
| 12 мес | 71,0 | 72,0 | 73,8 | 78,5 | 80,3 | 81,7 |
| 15 мес | 72,9 | 74,6 | 76,0 | 81,3 | 86,5 | 84,9 |
| 18 мес | 75,0 | 76,5 | 78,4 | 84,4 | 87,4 | 88,2 |
| 21 мес | 77,2 | 78,6 | 80,8 | 86,8 | 88,2 | 91,0 |
| 24 мес | 79,4 | 81,0 | 83,0 | 88,4 | 92,0 | 93,8 |
| 27 мес | 81,4 | 83,2 | 85,5 | 92,2 | 94,6 | 96,3 |
| 30 мес | 83,7 | 85,2 | 87,5 | 94,8 | 97,2 | 99,0 |
| 33 мес | 86,0 | 87,4 | 90,5 | 97,4 | 99,4 | 101,4 |
| 36 мес | 88,6 | 89,6 | 92,9 | 99,7 | 102,2 | 103,9 |

| Возраст | ЦЕНТИЛИ | | | | | |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 36 мес | 88,6 | 89,6 | 92,9 | 99,7 | 102,2 | 103,9 |
| 3,5 года | 90,3 | 91,1 | 95,0 | 102,5 | 105,0 | 106,8 |
| 4 года | 93,2 | 95,4 | 98,3 | 105,5 | 108,0 | 110,0 |
| 4,5 года | 96,3 | 98,3 | 101,2 | 108,5 | 111,2 | 113,5 |
| 5 лет | 98,4 | 101,7 | 105,9 | 112,0 | 114,5 | 117,2 |
| 5,5 лет | 102,4 | 104,7 | 108,0 | 115,2 | 118,0 | 120,1 |
| 6 лет | 105,5 | 108,0 | 110,8 | 118,8 | 121,4 | 123,3 |
| 6,5 лет | 108,6 | 110,9 | 113,9 | 122,0 | 124,4 | 126,4 |
| 7 лет | 110,3 | 113,8 | 117,0 | 125,0 | 127,9 | 130,0 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,4 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |
| 11 лет | 131,2 | 134,0 | 138,0 | 148,3 | 152,9 | 155,2 |
| 12 лет | 135,8 | 138,8 | 142,7 | 154,9 | 159,5 | 162,4 |
| 13 лет | 140,2 | 143,6 | 147,4 | 160,4 | 165,8 | 169,6 |
| 14 лет | 144,9 | 148,3 | 152,4 | 166,4 | 172,2 | 176,0 |
| 15 лет | 149,3 | 153,2 | 158,3 | 172,0 | 178,0 | 181,0 |
| 16 лет | 154,6 | 158,0 | 162,2 | 177,4 | 182,0 | 185,0 |
| 17 лет | 159,3 | 163,0 | 168,1 | 181,2 | 185,1 | 187,9 |

Принцип формирования групп не зависит от возрастных интервалов (1 мес., 3 мес., 6 мес., 1 год).

В возрастную группу входят дети в возрасте

от $\frac{1}{2}$ предыдущего возраста до $\frac{1}{2}$ последующего возраста.



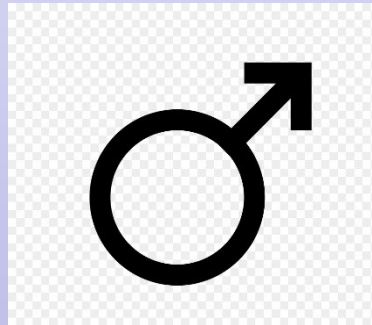
Примеры:

- возрастная группа «**3 месяца**» — от 2 мес. 16 дней до 3 мес. 15 дней;
- возрастная группа «**1 год 6 месяцев**» (18 месяцев) — от 1 г. 4 мес. 16 дней до 1 г. 7 мес. 15 дней;
- возрастная группа «**3,5 года**» (более корректно – 3 года 6 месяцев) включает детей — от 3 лет 3 мес. 1 дня до 3 лет 9 мес.;
- возрастная группа «**10 лет**» включает детей — от 9 лет 6 мес. до 10 лет 6 мес.

Полный возраст определяется как математическая разница между датой обследования и датой рождения ребенка:
дата обследования МИНУС дата рождения
= полное количество лет, месяцев и дней.



Второй способ оценки показателей
физического развития –
непараметрический –
по центильным таблицам.



Центиль – слово **мужского** рода, от корня «цент» – 100.

Центильный (процентильный) метод оценки физического развития в педиатрическую практику ввели американские исследователи Х. Стюарт и Х. Мередит.

Проценты были особенно распространены в Древнем Риме. Римляне называли процентами деньги, которые платил должник заимодавцу за каждую сотню.

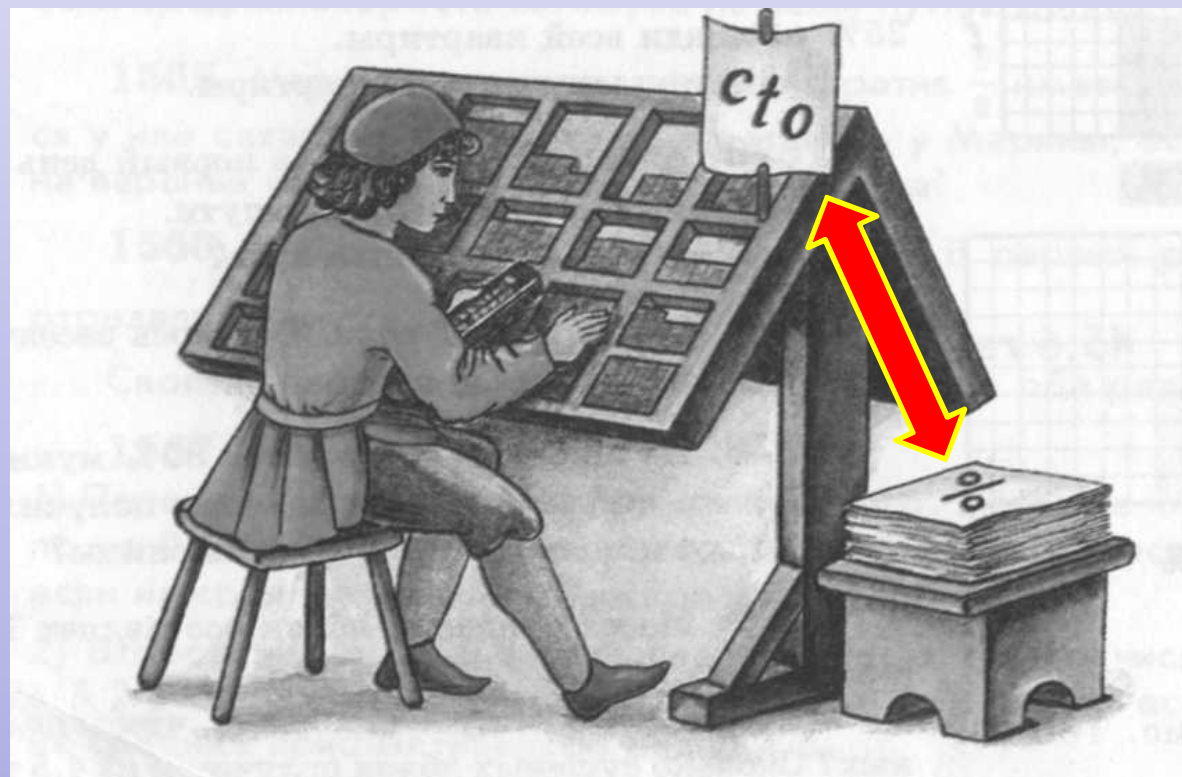
«Римляне брали с должника лихву (т. е. деньги сверх того, что дали в долг). При этом говорили: «На каждые 100 сестерциев долга заплатишь 16 сестерциев лихвы».

Так как слова «на сто» звучали по латыни «**pro centum**», то сотую часть и стали называть «процентом».



Знак % произошел, как предполагают, благодаря опечатке. В рукописях *pro centum* часто заменяли словом «cento» (сто) и писали его сокращенно – сто. В 1685 году в Париже была напечатана книга – руководство по коммерческой арифметике, где по ошибке наборщик вместо сто набрал %.

После этой ошибки многие математики также стали употреблять знак % для обозначения процентов, и постепенно он получил всеобщее признание.



Центильные таблицы представляют собой своеобразную **математическую фотографию** распределения большого количества детей по возрастающим показателям роста, веса, окружности груди и головы.

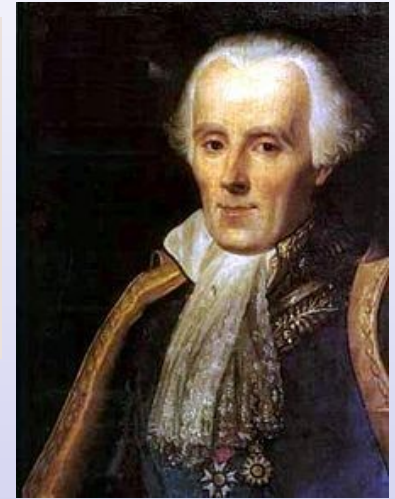
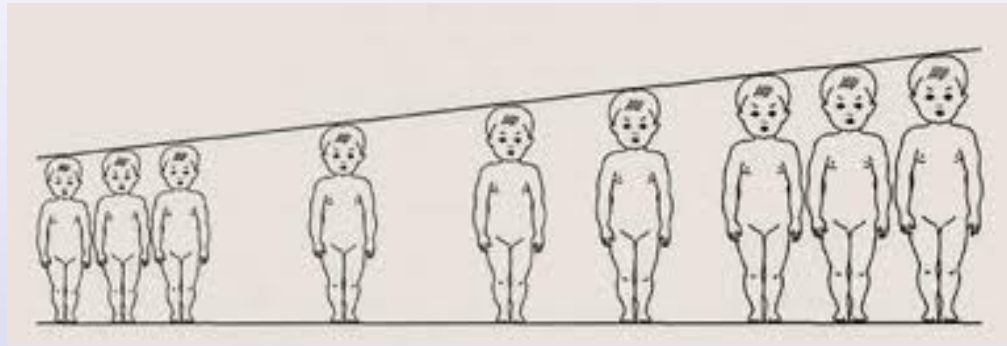
Колонки центильных таблиц показывают **количественные границы признака** у определенной доли (процента, центиля, перцентиля) детей данного возраста и пола.

Распределение длины тела (см) по возрасту — мальчики

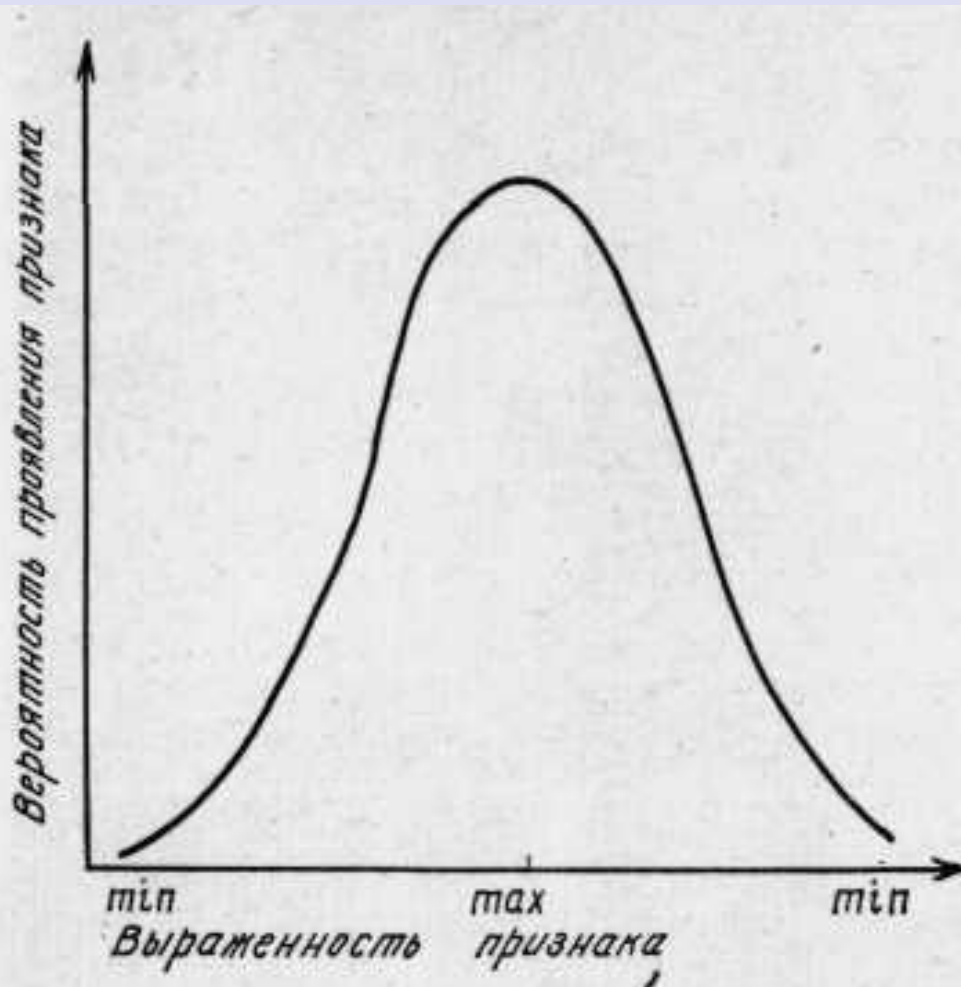
| Возраст | центили | | | | | |
|----------------|---------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 0 мес. | 48,0 | 48,9 | 50,0 | 53,2 | 54,3 | 55,1 |
| 1 мес. | 50,5 | 51,5 | 52,8 | 56,3 | 57,5 | 58,7 |
| 2 мес. | 53,4 | 54,3 | 55,8 | 59,5 | 61,0 | 62,1 |
| 3 мес. | 56,1 | 57,0 | 58,6 | 62,4 | 64,0 | 65,5 |
| 4 мес. | 58,6 | 59,5 | 61,3 | 65,6 | 67,0 | 68,7 |
| 5 мес. | 61,0 | 61,9 | 63,4 | 67,9 | 69,6 | 70,9 |
| 6 мес. | 63,0 | 64,0 | 65,6 | 69,9 | 71,3 | 72,5 |
| 7 мес. | 65,0 | 65,9 | 67,5 | 71,4 | 73,0 | 74,1 |
| 8 мес. | 66,5 | 67,6 | 68,9 | 73,0 | 74,5 | 75,7 |
| 9 мес. | 67,8 | 68,8 | 70,1 | 74,5 | 75,9 | 77,1 |
| 10 мес. | 68,8 | 69,9 | 71,3 | 76,1 | 77,4 | 78,8 |
| 11 мес. | 69,9 | 71,0 | 72,6 | 77,3 | 78,9 | 80,4 |
| 12 мес. | 70,1 | 72,0 | 73,8 | 78,5 | 80,3 | 81,7 |
| 15 мес. | 72,9 | 74,3 | 76,0 | 81,3 | 86,5 | 84,9 |
| 18 мес. | 75,0 | 76,5 | 78,4 | 84,4 | 83,4 | 88,2 |

Центильные таблицы для оценки показателей физического развития,
А.В.Мазурин, И.М.Воронцов, 1985 г.

Учитывая наблюдающееся варьирование различных показателей физического развития ребенка, **нужно помнить так называемое нормальное или гаусс-лаплассовское распределение**. График нормального распределения Гаусса – Лапласса выглядит в виде **параболы**, где по **горизонтальной оси** отмечается величина признака, по **вертикальной оси** – частота встречаемости признака.



Гаусс Карл Фридрих
(Gauss, Carl Friedrich)
(1777-1855),
немецкий математик,
астроном и физик.



Пьер-Симон Лаплас
(Pierre-Simon de Laplace)

(1749 -1827) -
выдающийся французский
математик,
физик и астроном.

Центили указывают процент детей,
которые имеют показатель
физического развития
(рост, вес, окружность головы,
окружность грудной клетки)
ниже указанного в таблице.

Ключевое слово – ниже.

Охарактеризовать понятие центильной шкалы помогает следующий пример.

Представим себе 100 мальчиков 10-ти лет, выстроившихся в шеренгу по росту от самого низкого до самого высокого.

Применительно к центильным таблицам и графику получится, что мальчик, который стоит в шеренге третий по порядку, имеет рост 126,4 см – это 3-й центиль.

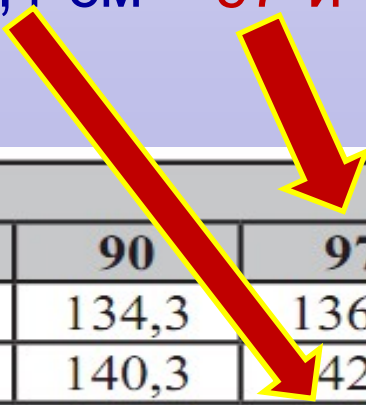
Десятый в ряду мальчик имеет рост 129,2 см – 10-й центиль.

Двадцать пятый мальчик имеет рост 133,0 см – 25-й центиль.

Семьдесят пятый мальчик имеет рост 142, см – 75-й центиль.

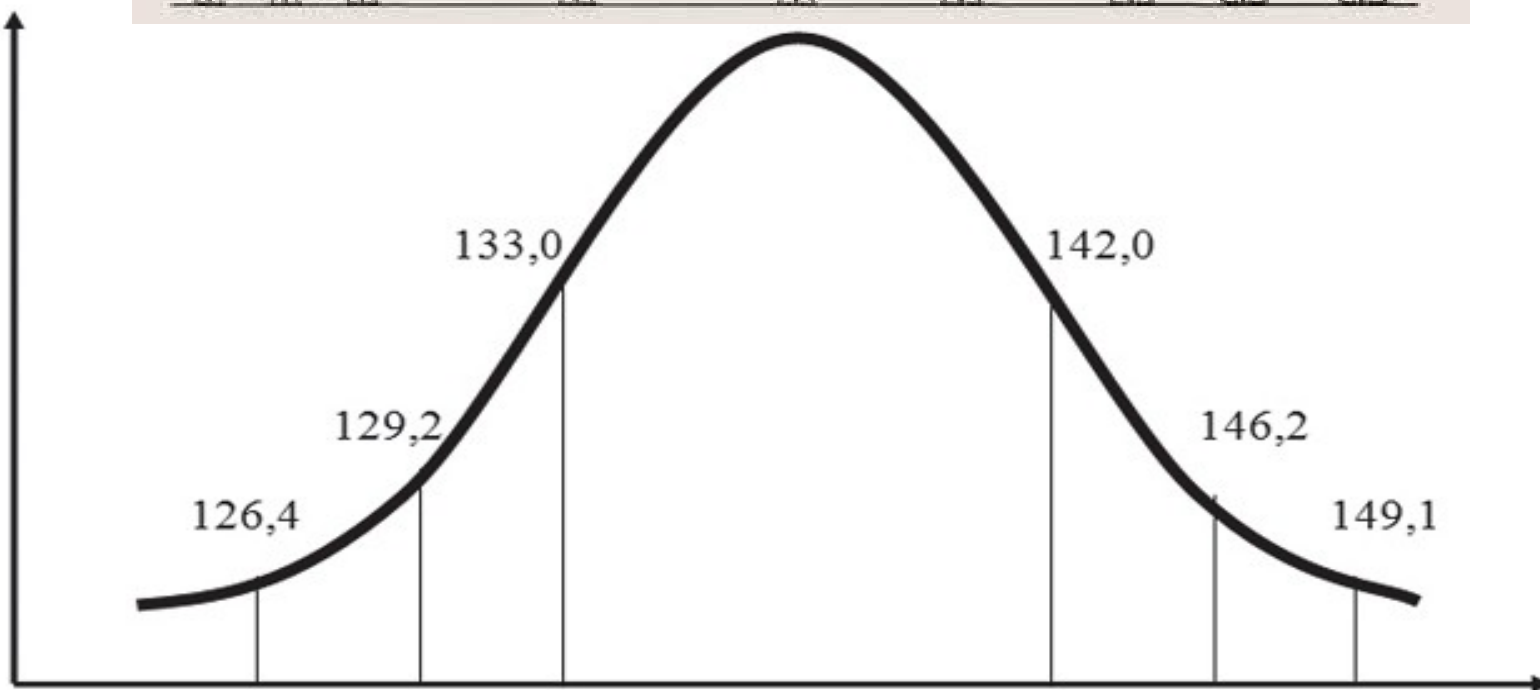
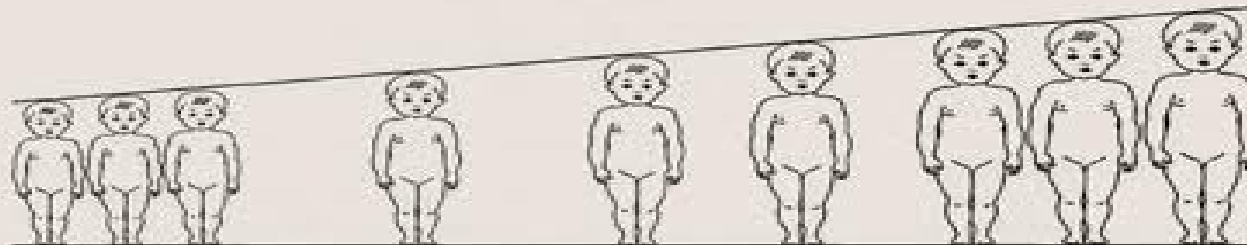
Девяностый мальчик имеет рост 146,2 см – 90-й центиль.

Девяносто седьмой мальчик имеет рост 149,1 см – 97-й центиль.



| Возраст | Центили | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |

| Возраст | Центили | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |

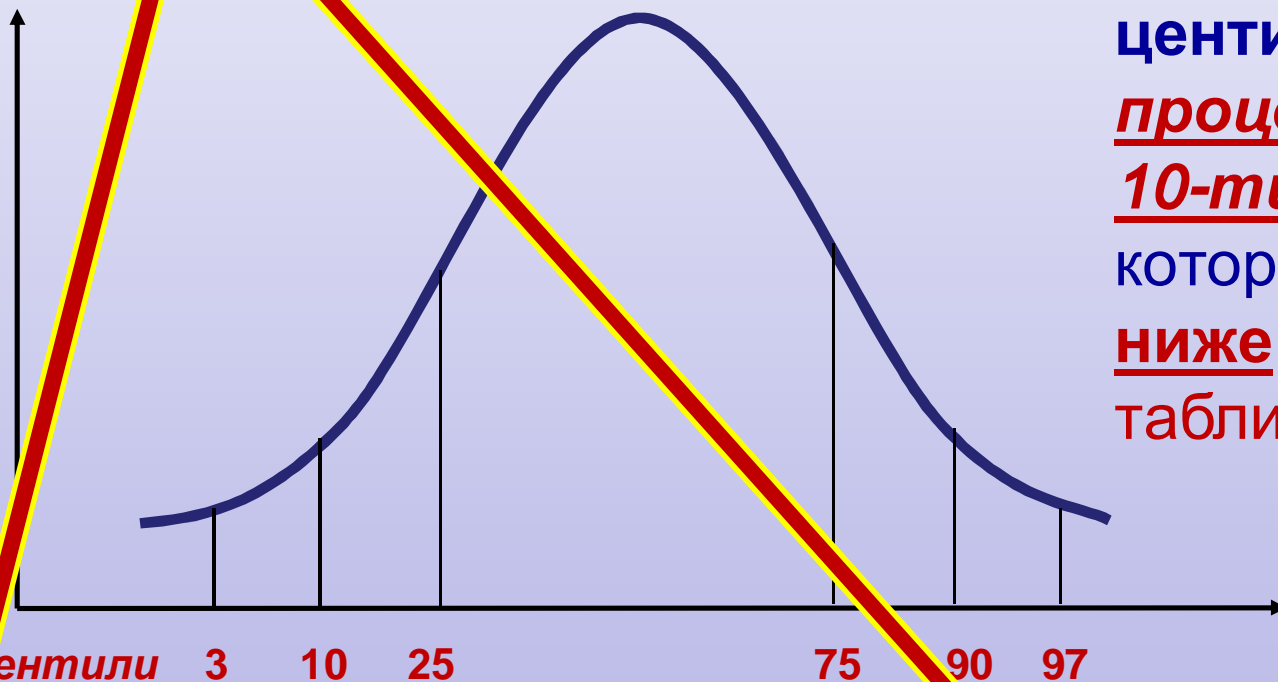


Центили 3 10 25 75 90 97

| Возраст | Центили | | | | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |

Что обозначают цифры в таблицах?

В данном примере **центили** указывают процент мальчиков 10-ти лет, которые имеют рост ниже указанного в таблице.

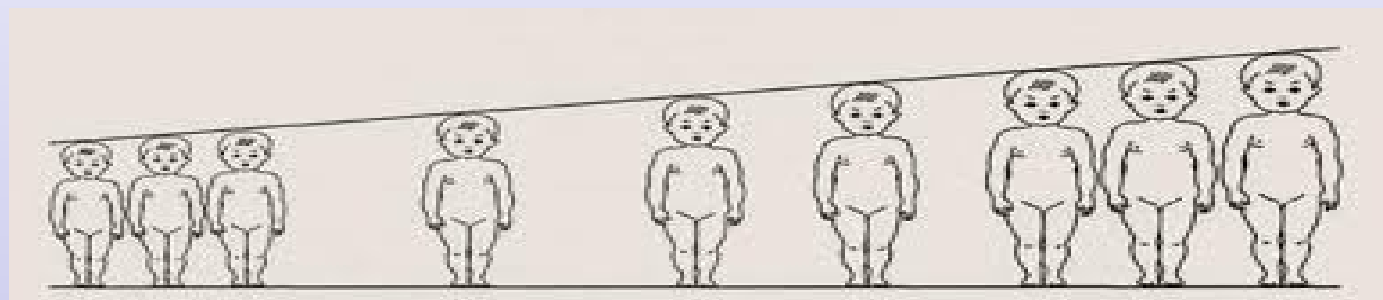


3 % мальчиков 10 лет имеют рост меньше 126,4 см, а остальные 97% - больше

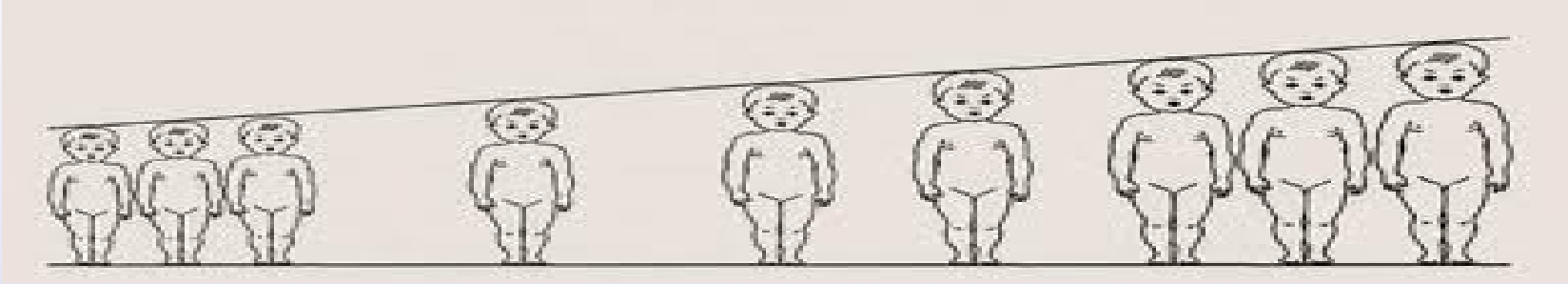
10 % мальчиков 10 лет имеют рост меньше 129,2 см, а остальные 90% - больше

75 % мальчиков 10 лет имеют рост меньше 142,0 см, а остальные 25% - больше

| Возраст | Центили | | | | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |



При этом **рост** первых трех мальчиков оценивается как **очень низкий**, от 4-го до 10-го мальчика – **низкий**, от 11-го до 25-го – **ниже среднего**, мальчики от 26-го до 75-го имеют **средний** рост, от 76-го до 90-го – **выше среднего**, от 91-го до 97-го – **высокий** рост, рост последних трех ребят – **очень высокий**.



Частота встречаемости признака

Оценка роста мальчиков 10-ти лет



Центили 3

10

25

75

90

97

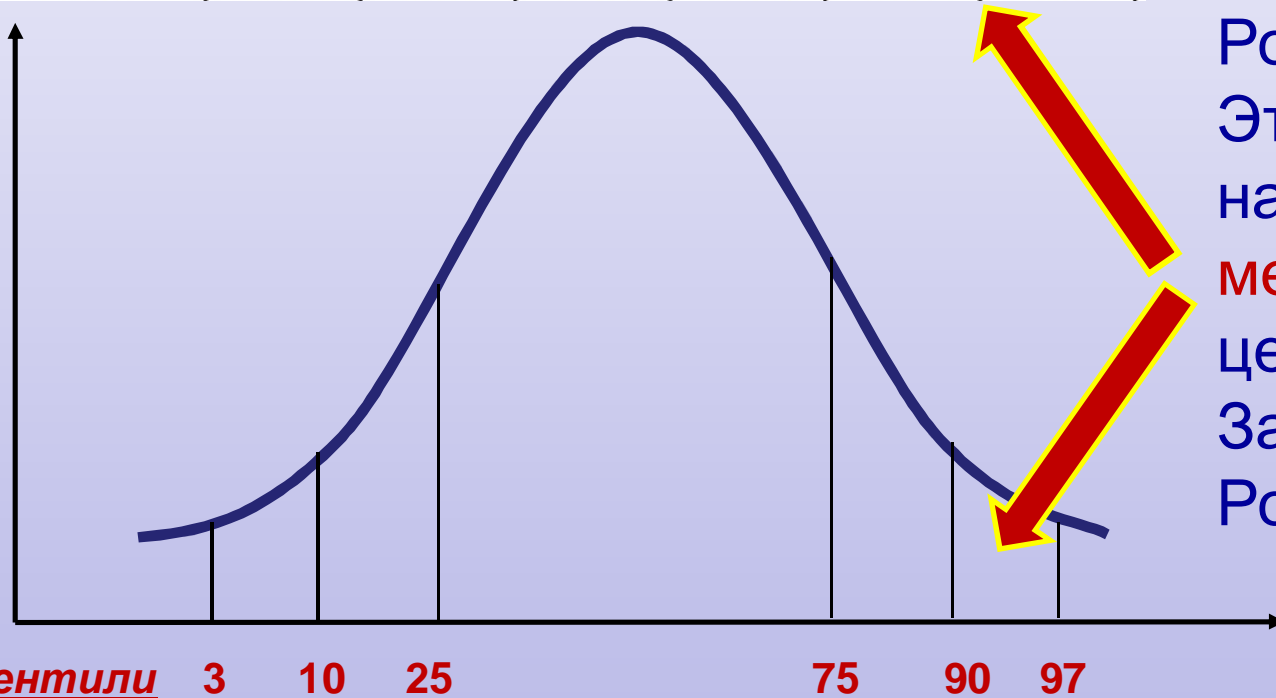
Показатели физического развития, находящиеся в интервале между 25-м и 75-м центилями, называются **средние**; между 75-м и 90-м центилями – **выше среднего**; между 90-м и 97-м центилями – **высокие**; более 97-го центиля – **очень высокие**, как правило, это патология.

Показатели, находящиеся в интервале от 25-го до 10-го центиля – **ниже среднего**; от 10-го до 3-го центиля – **низкие**; ниже 3-го центиля – **очень низкие**, как правило, это патология.

Задача врача — найти, в какой **центильный интервал** (зону, коридор) попадает полученная величина измерения, и записать саму величину, центильный интервал (например, между 25-м и 75-м центилями) и заключение (рост средний) в медицинский документ ребенка.

Пример – оценка роста мальчика 10-ти лет.

| Возраст | Центили | | | | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |



Мальчику 10 лет.
Рост – **147 см.**
Этот показатель находится между **90-м** и **97-м** центилями.
Заключение:
Рост – **высокий.**

Гармоничным считается такое физическое развитие, при котором масса тела и окружность грудной клетки соответствуют росту. Если масса тела и окружность грудной клетки не соответствуют росту, такое развитие считается **дисгармоничным** или **резко дисгармоничным**.

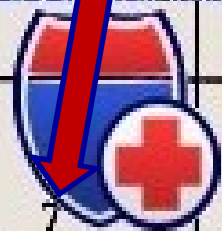
Если показатели
физического развития
(рост, вес, окружность
грудной клетки)
находятся в *одном*
центильном интервале
или *соседних*, такое
развитие называется
гармоничным.



Центильные интервалы

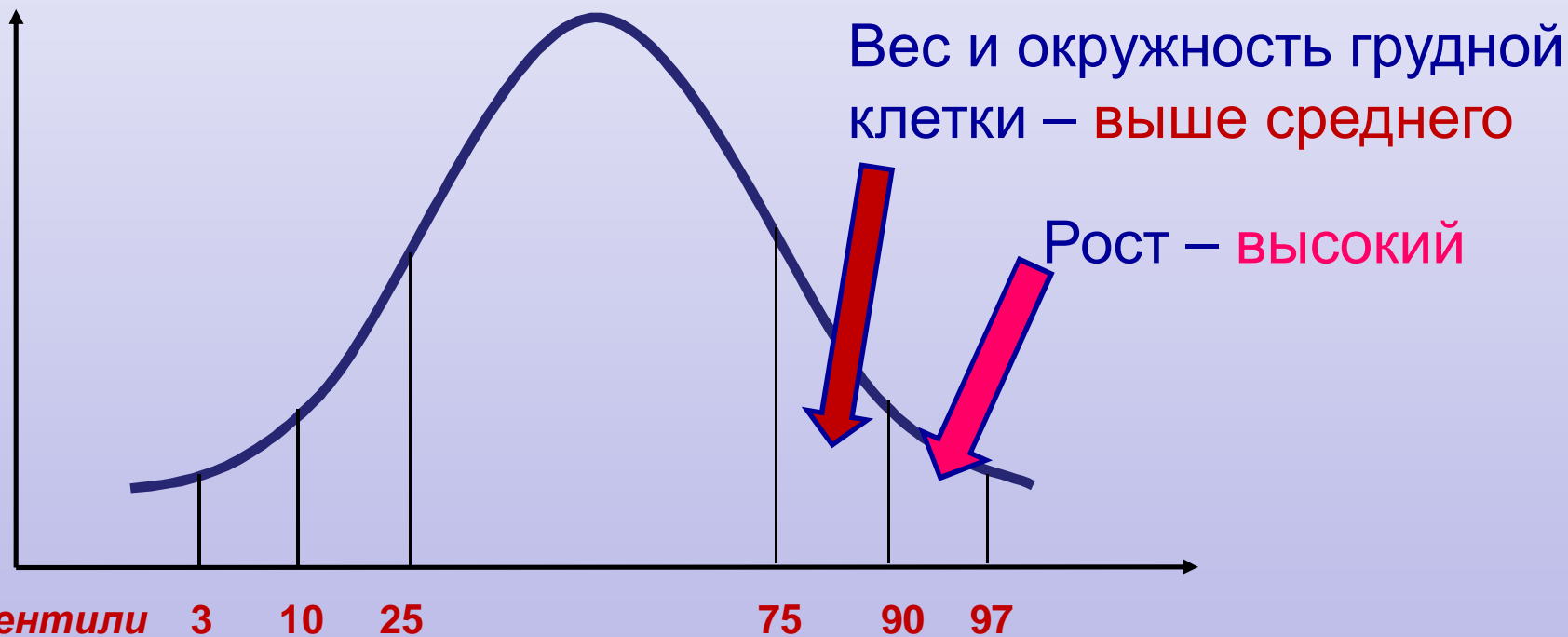
| Возраст | Длина/рост | | | | | | | Масса | | | | | | | |
|---------|---------------------|------|------|------|------|------|------|---------------------|------|------|------|------|------|------|---|
| | Центильный интервал | | | | | | | Центильный интервал | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 3 % | 10 % | 25 % | 50 % | 75 % | 90 % | 97 % | 3 % | 10 % | 25 % | 50 % | 75 % | 90 % | 97 % | |
| 0 | 45,8 | 47,5 | 49,8 | 50,7 | 52,0 | 53,1 | 53,9 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,3 | 3,7 | 3,9 | 4,1 | |
| 1 мес. | 48,5 | 50,3 | 52,1 | 53,5 | 55,0 | 56,1 | 57,3 | 3,3 | 3,6 | 3,8 | 4,2 | 4,5 | 4,7 | 5,1 | |
| 2 мес. | 51,2 | 53,3 | 55,2 | 56,8 | 58,0 | 59,3 | 60,6 | 3,8 | 4,2 | 4,5 | 4,8 | 5,2 | 5,5 | 5,9 | |
| 3 мес. | 54,0 | 56,2 | 57,6 | 59,3 | 60,7 | 61,8 | 63,6 | 4,4 | 4,8 | 5,2 | 5,5 | 5,9 | 6,3 | 6,7 | |
| 4 мес. | 56,7 | 58,4 | 60,0 | 61,2 | 62,8 | 64,0 | 65,7 | 5,0 | 5,4 | 5,8 | 6,2 | 6,6 | 7,0 | 7,5 | |
| 5 мес. | 59,1 | 60,8 | 62,0 | 63,8 | 65,1 | 66,0 | 68,0 | 5,5 | 5,9 | 6,3 | 6,7 | 7,2 | 7,7 | 8,1 | |
| 6 мес. | 60,8 | 62,5 | 64,1 | 65,5 | 67,1 | 68,8 | 70,0 | 5,9 | 6,3 | 6,8 | 7,3 | 7,8 | 8,3 | 8,7 | |
| 7 мес. | 62,7 | 64,1 | 65,9 | 67,5 | 69,2 | 70,4 | 71,9 | 6,4 | 6,8 | 7,3 | 7,7 | 8,4 | 8,9 | 9,3 | |
| 8 мес. | 64,5 | 66,0 | 67,5 | 69,0 | 70,5 | 72,5 | 73,7 | 6,7 | 7,2 | 7,6 | 8,2 | 8,8 | 9,3 | 9,7 | |
| 9 мес. | 66,0 | 67,5 | 69,1 | 70,2 | 72,0 | 74,1 | 75,5 | 7,1 | 7,5 | 8,0 | 8,6 | 9,2 | 9,7 | 10,1 | |
| 10 мес. | 67,5 | 69,0 | 70,3 | 71,9 | 73,2 | 75,3 | 76,8 | 7,4 | 7,9 | 8,4 | 9,0 | 9,6 | 10,1 | 10,5 | |
| 11 мес. | 68,9 | 70,1 | 71,5 | 73,0 | 74,7 | 76,5 | 78,1 | 7,7 | 8,3 | 8,7 | 9,3 | 9,9 | 10,5 | 10,9 | |
| 1 год | 70,1 | 71,4 | 72,8 | 74,1 | 75,8 | 78,0 | 79,6 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,6 | 10,2 | 10,8 | 11,3 | |

meduniver.com



Пример: развитие **выше среднего**, гармоничное

| Возраст | ЦЕНТИЛИ | | | | | |
|---------|---------|----|----|----|----|----|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| | | | | | | |



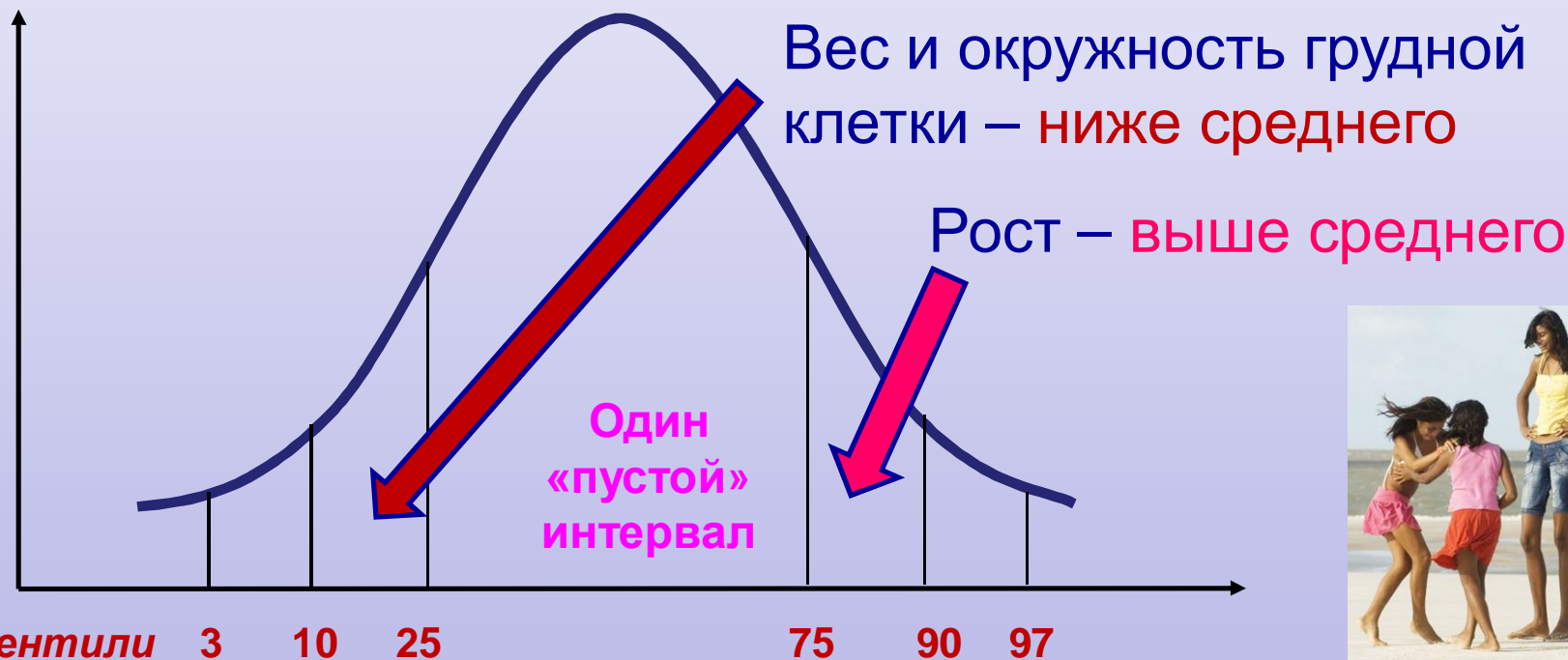
Вес ребенка и окружность грудной клетки находятся в интервале **между 75-м и 90-м центилями** – выше среднего. Рост ребенка находится в интервале **между 90-м и 97-м центилями** – **высокий**.

Если показатели
физического
развития находятся
не в соседних
интервалах и между
ними есть один
центильный
интервал, такое
развитие считается
дисгармоничным.



Пример: развитие дисгармоничное

| Возраст | ЦЕНТИЛИ | | | | | |
|---------|---------|----|----|----|----|----|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| | | | | | | |



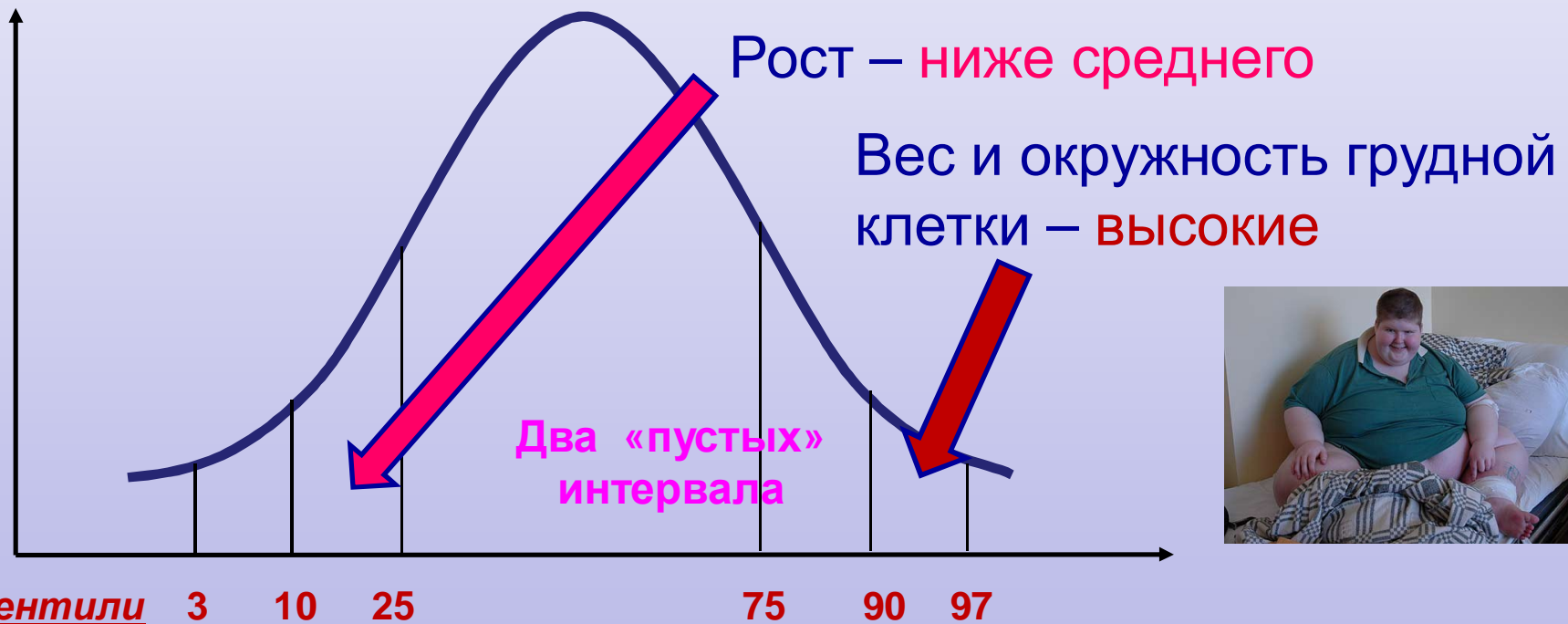
Вес ребенка и окружность грудной клетки находятся в интервале между 10-м и 25-м центилями – ниже среднего. Рост ребенка находится в интервале между 75-м и 90-м центилями – выше среднего.

Если показатели физического развития находятся не в соседних интервалах и между ними есть два и более центильных интервала, такое развитие считается **резко дисгармоничным**.



Пример: развитие резко дисгармоничное

| Возраст | ЦЕНТИЛИ | | | | | |
|---------|---------|----|----|----|----|----|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| | | | | | | |



Рост ребенка находится в интервале между 10-м и 25-м центилями – ниже среднего.

Вес ребенка и окружность грудной клетки находятся в интервале между 90-м и 97-м центилями – высокие.

В случаях, когда все или хотя бы один из оцениваемых признаков попадают в крайние зоны центильных таблиц (меньше 3-го центиля или больше 97-го центиля),

говорить о гармоничности без дополнительного анализа зависимых признаков **некорректно**, поскольку данные показатели считаются **патологическими**.

При выявлении дисгармоничности или резкой дисгармоничности в развитии отмечают **наиболее отклоняющийся признак**. Степень отклонения уточняют по **дополнительным вневозрастным центильным таблицам**.

Вневозрастные центильные таблицы представляют собой ряды центильных распределений показателей (масса тела, окружность грудной клетки) **по отношению к определенному росту**. Данные таблицы позволяют уточнить гармоничность физического развития.

Применение таких таблиц **обязательно**, если по возрастной таблице оцениваемые признаки попадают в крайние зоны (**меньше 3-го центиля или больше 97-го центиля**).

Оценка массы тела относительно длины или роста у мальчиков.

| Рост, см | Центили | | | | | | |
|----------|---------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 10 | 25 | 50 | 75 | 90 | 97 |
| 50 | 2,7 | 2,9 | 3,1 | 3,4 | 3,7 | 3,9 | 4,1 |
| 51 | 2,8 | 3,0 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,1 | 4,3 |
| 52 | 3,0 | 3,2 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 4,3 | 4,5 |
| 177 | 51,3 | 54,3 | 57,4 | 61,2 | 66,3 | 71,7 | 76,6 |
| 178 | 51,9 | 55,0 | 58,2 | 62,0 | 67,1 | 72,6 | 77,5 |
| 179 | 52,6 | 55,8 | 59,0 | 62,8 | 67,9 | 73,4 | 78,4 |
| 180 | 53,5 | 56,6 | 59,8 | 63,7 | 68,8 | 74,4 | 79,2 |

Оценка окружности грудной клетки относительно роста у девочек.

| Рост | Центили | | | | | |
|---|---------|------|------|------|------|------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| Девочки 0 – 4 года (50 – 115 см) | | | | | | |
| 50 | 31,9 | 32,8 | 33,8 | 35,9 | 36,6 | 37,2 |
| 51 | 32,7 | 33,5 | 34,6 | 36,7 | 37,5 | 38,4 |
| Девочки 4 – 11 лет (115 – 150 см) | | | | | | |
| 115 | 52,5 | 53,6 | 55,2 | 57,9 | 59,8 | 61,6 |
| 116 | 52,6 | 53,7 | 55,4 | 58,2 | 60,0 | 62,0 |
| Девочки 12 – 16 лет (141 – 175 см) | | | | | | |
| 141 | 61,3 | 63,7 | 66,0 | 71,0 | 74,0 | 78,0 |
| 142 | 61,8 | 64,1 | 66,5 | 71,8 | 75,0 | 79,0 |

По аналогии с центильной оценкой по возрастным таблицам, при попадании искомой величины в область:

- до 3-го центиля можно говорить об «очень низкой» упитанности или об «очень узкой» грудной клетке;
- от 3-го до 10-го центиля — о «низкой» упитанности или об «узкой» грудной клетке;
- от 10-го до 25-го центиля — об упитанности или развитии грудной клетки «ниже среднего»;
- от 25-го до 75-го центиля — о «средней» упитанности или «средних размерах» грудной клетки;
- от 75-го до 90-го центиля — об упитанности или развитии грудной клетки «выше среднего»;
- от 90-го до 97-го центиля — о «высокой» упитанности или «широкой» грудной клетке;
- выше 97-го центиля — об «очень высокой» упитанности или «очень широкой» грудной клетке.

Третий способ оценки показателей
физического развития
параметрический – по таблицам
антропометрических стандартов
или таблицам
сигмальных отклонений.

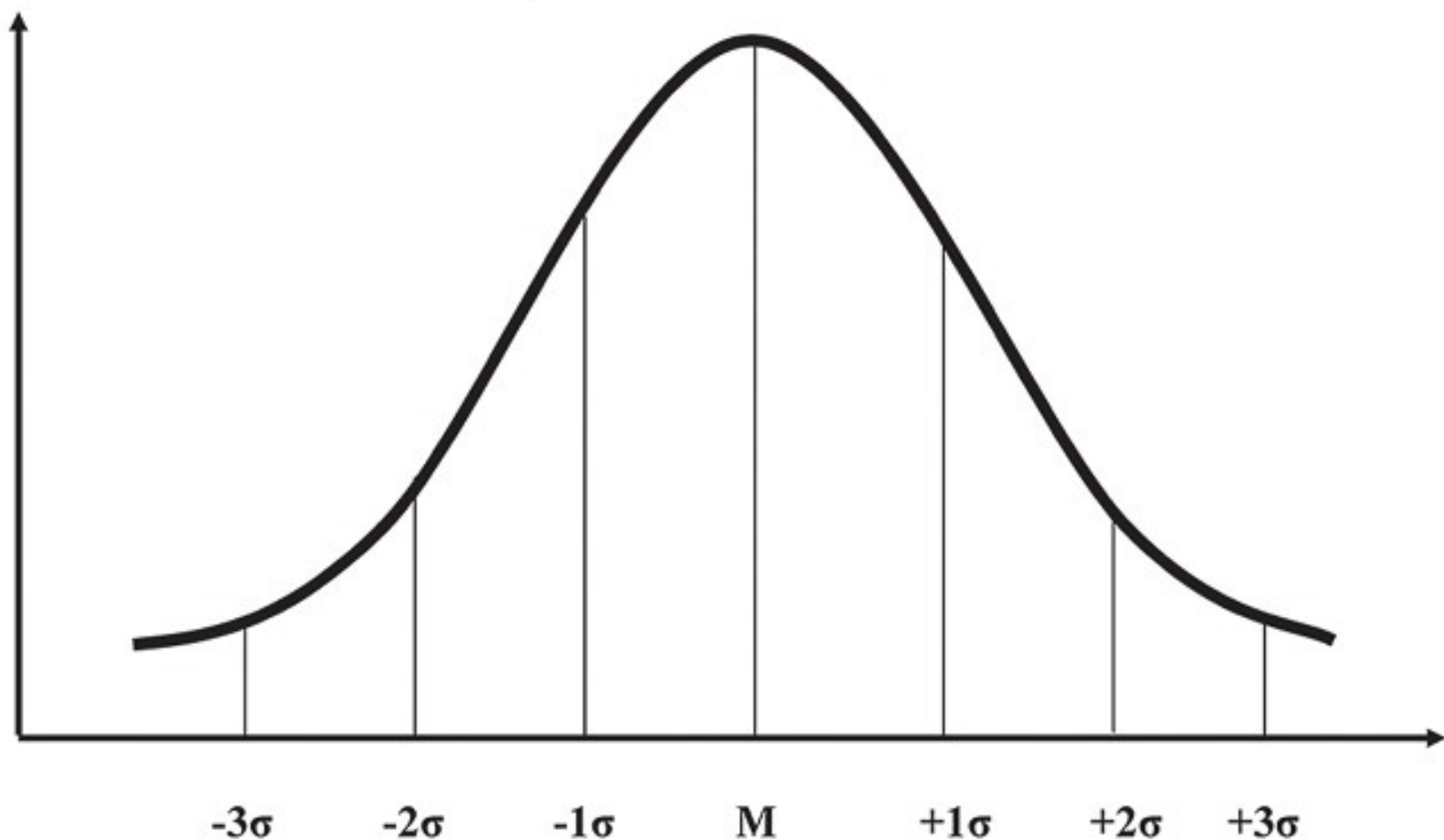
Параметрический метод оценки
антропометрических данных был предложен в 1925 г.
немецким антропологом **Робином Мартином**.

Антропометрические показатели
обследуемого ребенка
сопоставляют с данными
сигмальных таблиц, включающих
среднеарифметические
значения признаков (M)
для определенной возрастно-
половой группы и
средне-квадратическое
отклонение (сигма – σ).

Таблица 5. Показатели веса и роста детей различных возрастных групп ($M \pm \sigma$)

| Возраст | девочки | | | | мальчики | | | |
|------------------|----------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | вес, кг | | рост, см | | вес, кг | | рост, см | |
| | M | σ | M | σ | M | σ | M | σ |
| Новорожд. | 3,33 | 0,44 | 49,5 | 1,63 | 3,53 | 0,45 | 50,4 | 1,89 |
| 1 мес. | 4,15 | 0,54 | 53,5 | 2,13 | 4,32 | 0,64 | 54,5 | 2,32 |
| 2 мес. | 5,01 | 0,56 | 56,9 | 2,18 | 5,29 | 0,76 | 57,7 | 2,48 |
| 3 мес. | 6,07 | 0,58 | 60,2 | 2,09 | 6,26 | 0,72 | 61,3 | 2,41 |
| 8 лет | 27,5 | 4,92 | 129 | 5,48 | 27,9 | 4,72 | 129 | 5,70 |
| 9 лет | 31,0 | 5,92 | 133 | 6,10 | 30,6 | 5,86 | 134 | 6,12 |
| 10 лет | 34,3 | 6,40 | 140 | 6,30 | 33,7 | 5,26 | 140 | 5,60 |
| 11 лет | 37,4 | 7,06 | 144 | 7,08 | 35,4 | 6,64 | 143 | 5,72 |
| 12 лет | 44,0 | 7,48 | 152 | 7,01 | 41,2 | 7,40 | 150 | 6,40 |
| 13 лет | 48,7 | 8,16 | 156 | 6,20 | 45,8 | 8,36 | 156 | 8,00 |
| 14 лет | 51,3 | 7,30 | 160 | 6,36 | 51,2 | 7,34 | 162 | 7,34 |

Частота встречаемости признака



Величина признака

Проекция сигмальных отклонений на график нормального распределения Гаусса – Лапласа

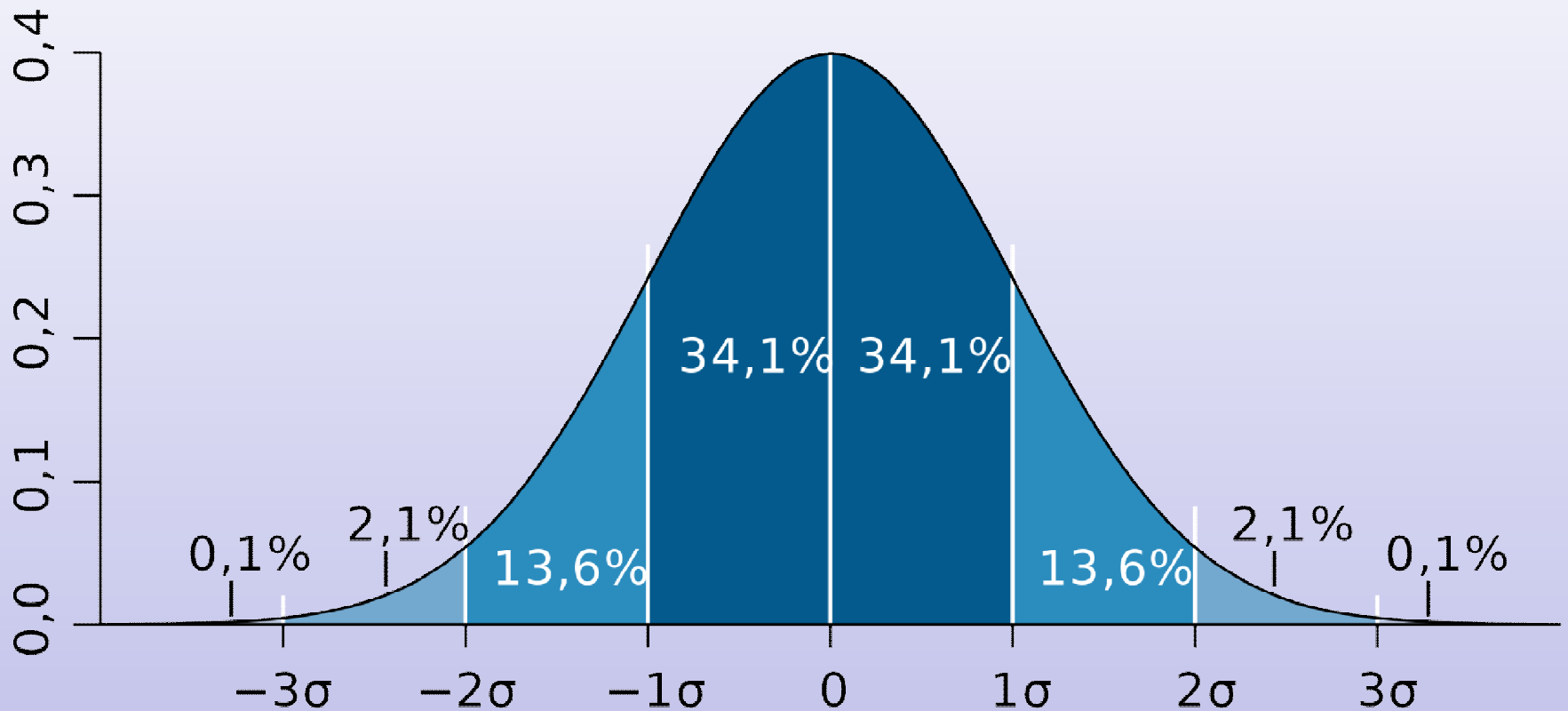


График плотности вероятности нормального распределения и процент попадания случайной величины на отрезки, равные среднеквадратическому отклонению - σ .

Принцип оценки.

Показатели физического развития, находящиеся в интервале:

от $M - 1\sigma$ до $M + 1\sigma$ называются *средними* (68,2% случаев);

от $M + 1\sigma$ до $M + 2\sigma$ – *выше среднего* (13,6%);

от $M + 2\sigma$ до $M + 3\sigma$ – *высокий* (2,1%);

больше, чем $M + 3\sigma$ – *очень высокий* (0,1%).

Аналогично в сторону уменьшения:

от $M - 1\sigma$ до $M - 2\sigma$ – *ниже среднего* (13,6%);

от $M - 2\sigma$ до $M - 3\sigma$ – *низкий* (2,1%);

меньше, чем $M - 3\sigma$ – *очень низкий* (0,1%).

Определить **количество**
сигмальных отклонений можно
по формуле:

$$\frac{\text{Фактический показатель} - M}{\sigma}$$

(от фактического показателя
вычесть M и разделить на σ)

Пример – оценка роста мальчика 10-ти лет.

| Возраст | девочки | | | | мальчики | | | |
|---------|----------------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|
| | масса тела, кг | | рост, см | | масса тела, кг | | рост, см | |
| | М | σ | М | σ | М | σ | М | σ |
| 10 лет | 34,3 | 6,40 | 140 | 6,30 | 33,7 | 5,26 | 140 | 5,60 |

Мальчику 10 лет.

Рост – **147 см.**

Рассчитываем количество

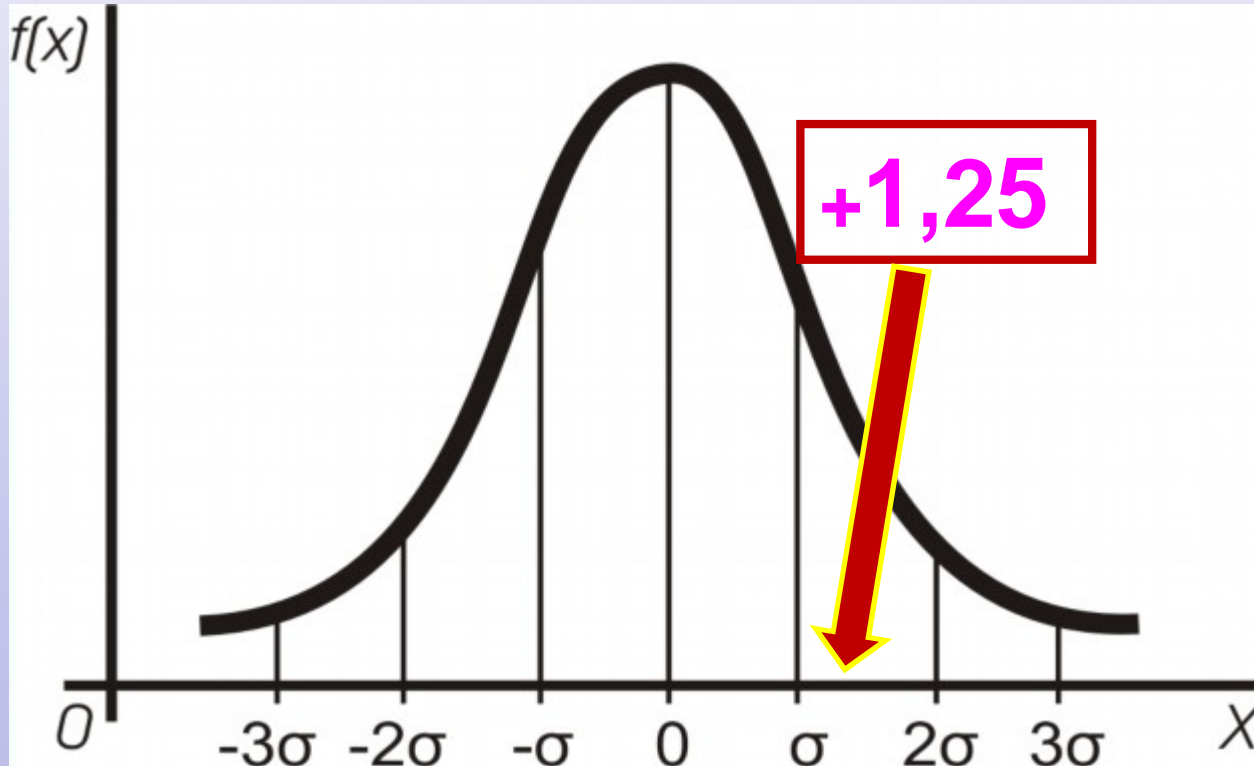
сигмальных отклонений.

$$147 - 140 = +7,0$$

$$7,0 / 5,6 = 1,25$$

Количество сигмальных отклонений:

+1,25



Отклонение от $M + 1\sigma$ до $M + 2\sigma$ – *выше среднего.*

Заключение: рост выше среднего.

Для оценки гармоничности развития детей также используются

индексы физического развития.

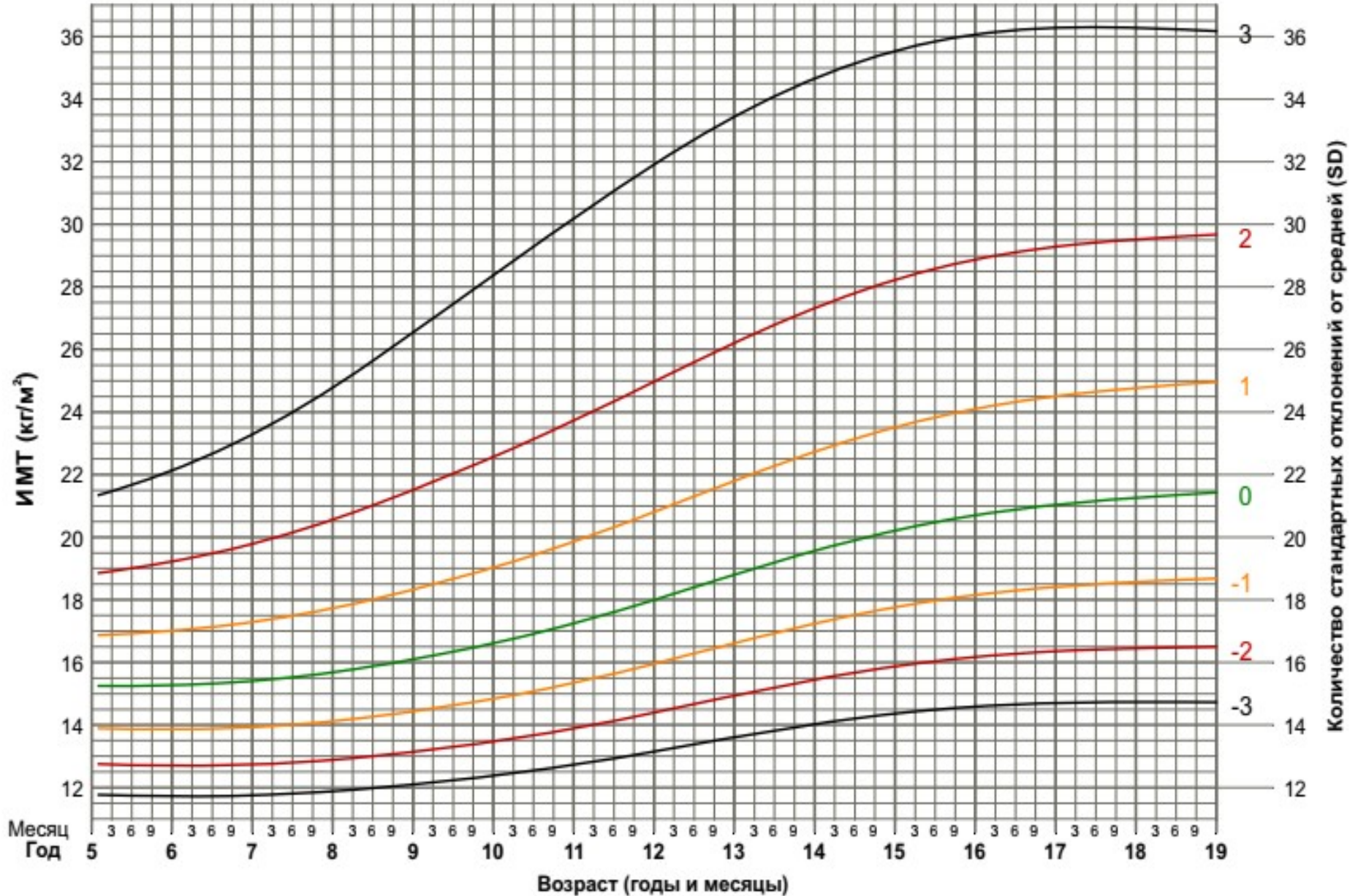
Индексами называют различные числовые соотношения между отдельными антропометрическими признаками (двумя, тремя и более), выраженные в априорных математических формулах.

Индекс массы тела отражает соотношение между ростом и весом.

$$ИМТ = \frac{Масса}{Рост^2}$$

Нормальный ИМТ **у детей меньше**, чем у взрослых и зависит от пола и возраста. Это связано с тем, что у детей и взрослых **разные пропорции тела** и, соответственно, соотношения роста и веса.

Индекс массы тела у девочек от 5 до 19 лет





ИМТ = 38 у обоих
ожирение ?!



**ВЕС И ОБЪЕМЫ -
вещи разные!**

1 кг жировой ткани = 2,7 л³

1 кг мышечной ткани = 1,0 л³



Арнольд Шварценеггер

125 кг

Вася Пупкин

125 кг

Индекс упитанности Чулицкой

(Чулицкая Лидия Ивановна)

характеризует

упитанность детей:

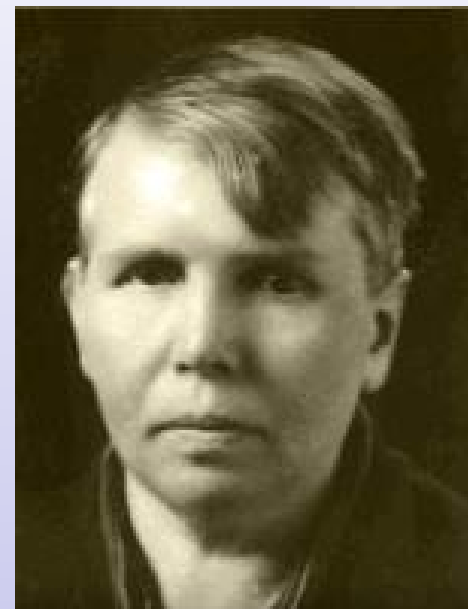
3 окружности плеча +

окружность бедра +

окружность голени – рост, см

До 1 года индекс упитанности в
норме 25-30, в 2-3 года – около

20, в 6-7 лет – 10-15.



Снижение индекса упитанности Чулицкой по сравнению с нормой свидетельствует о сниженной упитанности.

После 7 лет индекс упитанности Чулицкой не используется.

Индекс Эрисмана
(Федор Федорович
Эрисман)
характеризует
соотношение
окружности грудной
клетки и роста:
окружность грудной
клетки – $\frac{1}{2}$ роста.



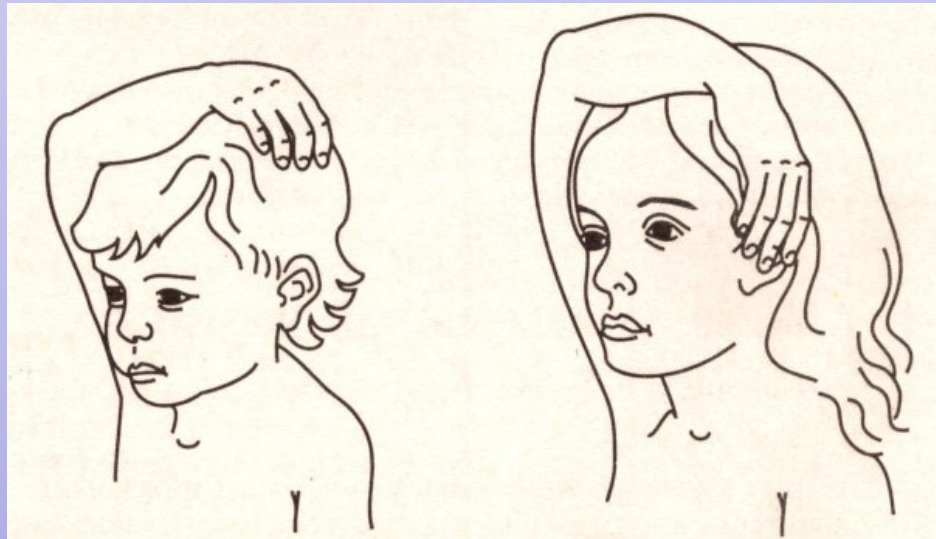
В норме индекс Эрисмана у детей

- до 1 года составляет: +10 – +13,
- в 2-3 года: +9 – +6,
- в 6-7 лет: +2 – +4,
- в 8-15 лет: +1 – +3.

Если индекс Эрисмана меньше
указанной величины или
отрицательный – это свидетельствует
об **отставании развития грудной**
клетки по отношению к росту.

В дошкольном возрасте (обычно в 5–6 лет) у детей наблюдается так называемый **«полуростовой скачок роста»** – период первого вытягивания. Для того чтобы узнать, прошел ли полуростовой скачок, нужно провести **филиппинский тест** (впервые применен антропологами при обследовании большой группы детей на Филиппинах).

Надо попросить ребенка дотронуться правой рукой до левого уха, проведя руку над головой. У взрослого это не вызывает затруднений, у школьников – тоже, а вот 4–5-летний ребенок, оказывается, не может сделать такую простую вещь: руки у него пока еще слишком **коротки**.



Полуростовой скачок и заключается в существенном удлинении рук и ног.

Результат Филиппинского теста достаточно точно характеризует именно **биологический возраст** ребенка, так как отражает не просто характеристику развития скелета, а нечто гораздо более важное – **степень морфофункциональной зрелости организма.**

В первую очередь это связано с уровнем **созревания нервной системы** и способностью головного мозга воспринимать и перерабатывать информацию.

Недаром Филиппинский тест рассматривают как один из главных критериев «школьной зрелости», то есть готовности организма ребенка к процессу школьного обучения.

Физиологами и гигиенистами совершенно твердо установлено, что, если ребенок начинает посещать школу до того, как у него прошел полуростовой скачок, это **резко отрицательно** сказывается на его здоровье, в первую очередь – психическом, и крайне редко приносит успех в обучении.

Критерии готовности ребенка к школе (школьной зрелости)

Морфологические:

- 1) абсолютные размеры тела
(масса не ниже 23 кг);
- 2) пропорции тела
(Филиппинский тест);
- 3) смена зубов.



Физиологические:

- 1) моторика (наличие фазы полета при беге; способность к прыжку; способность к броску);
- 2) работоспособность (усидчивость; способность не отвлекаться, выполняя конкретное задание, как минимум в течение 15 минут);
- 3) чувство времени (зависящее от скорости обменных процессов) должно приблизиться к таковому у взрослых – иначе ребенок и педагог живут как бы в разных измерениях.

Однократно проведенное антропометрическое исследование ребенка и его оценка позволяют определить лишь уровень и гармоничность физического развития к конкретный момент времени, например, в стационарном отделении.

Оценить же качественно физическое **развитие**, возможно только при мониторинговании последовательных измерений ребенка, проводимых в декретированные сроки. Это осуществляется в амбулаториях и поликлиниках.

Цель заключается в том, чтобы определить, «нормально» ли физически развивается ребенок, имеет ли он аномалию развития или тенденцию к возникновению аномалии физического развития, которую необходимо устранить.

Графики показателей физического развития детей, разработанные ВОЗ в последних десятилетиях прошлого века, были основаны на росте в сформированной по случайному принципу совокупности детей, в которую входили дети, находившиеся как на грудном, так и на искусственном вскармливании **Новые Нормы роста детей**, разработанные ВОЗ в **2006 году**, отличаются от предыдущих графиков роста целым рядом новаций. Впервые они описывают «**как дети должны расти**», т.е. это не просто описательный, а директивный подход. Эти графики показывают, что все дети во всех регионах при наличии правильной практики кормления, надлежащего ухода за их здоровьем и здоровой окружающей среды в состоянии достичь одинакового уровня роста и массы тела и общего развития.

"Многоцентровое исследование по разработке эталонных показателей роста" (MGRS) было проектом с участием **6 стран**, осуществленным на уровне местных сообществ в **Бразилии, Гане, Индии, Норвегии, Омане и Соединенных Штатах Америки.**

8440 детей, включенных в исследование, воспитывались в такой среде, которая способствовала здоровому росту: грудное вскармливание, здоровые рационы питания, предупреждение инфекций и борьба с ними. Кроме того, их матери соблюдали такие санитарно-гигиенические принципы, как воздержание от курения во время беременности и после родов и обеспечение надлежащего ухода за детьми. Научные данные свидетельствовали о том, что, когда удовлетворяются потребности в медико-санитарной помощи и в питании детей из самых разных географических регионов мира, дети развиваются по очень сходным моделям роста.

Дополнительные преимущества новых норм роста заключаются в следующем:

- в качестве образца здорового роста и развития принимаются дети грудного возраста, находящиеся на грудном вскармливании;
- новые нормы, в частности ИМТ (индекс массы тела), полезны для оценки растущей всемирной эпидемии ожирения;
- графики, показывающие стандартные модели ожидаемых темпов роста по оси времени, позволяют медицинским работникам на ранних стадиях выявлять детей, имеющих тенденцию аномального роста, которым угрожает недостаточное питание или ожирение, не дожидаясь возникновения явной аномалии.

В ноябре 2017 года в Российской Федерации были утверждены Методические рекомендации «**ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**», разработанные ФГБУ «Эндокринологический научный центр» на основе Новых норм ВОЗ.

http://alfa-endo.ru/attachments/download/metodicheskie_rekomendacii_ocenka_fizicheskogo_razvitiya_detei_i_podrostkov-103.pdf



Министерство
здравоохранения
Российской
Федерации
направило эти
рекомендации
врачам-
специалистам
для использования
при оказании
медицинской
помощи детям.



МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минздрав России)
ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА

Рахмановский пер., 3, Москва, ГСП-4, 127994
тел.: (495) 628-44-53, факс: (495) 628-50-58

21 НОЯ 2017 № 15-2/104-8090

На № _____ от _____

Руководителям органов государственной
власти субъектов Российской Федерации
в сфере охраны здоровья

Министерство здравоохранения Российской Федерации направляет методические рекомендации «Оценка физического развития детей и подростков», разработанные ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, для использования в работе руководителями органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья, руководителями медицинских организаций и врачами-специалистами при оказании медицинской помощи детям, а также при организации медицинских осмотров и диспансеризации.

Т.В. Яковлева

И.В. Лысиков
8 (495) 627-24-00 доб. 1520



2008090 21.11.17

Для оценки физического развития ребенка рекомендуется **выполнение последовательных действий:**

- 1) правильное измерение массы тела, длины тела (роста);
- 2) расчет индекса массы тела (ИМТ);
- 3) нанесение результатов измерений на графики массы тела/роста;
- 4) интерпретация полученных данных с учетом возраста и половой принадлежности ребенка.

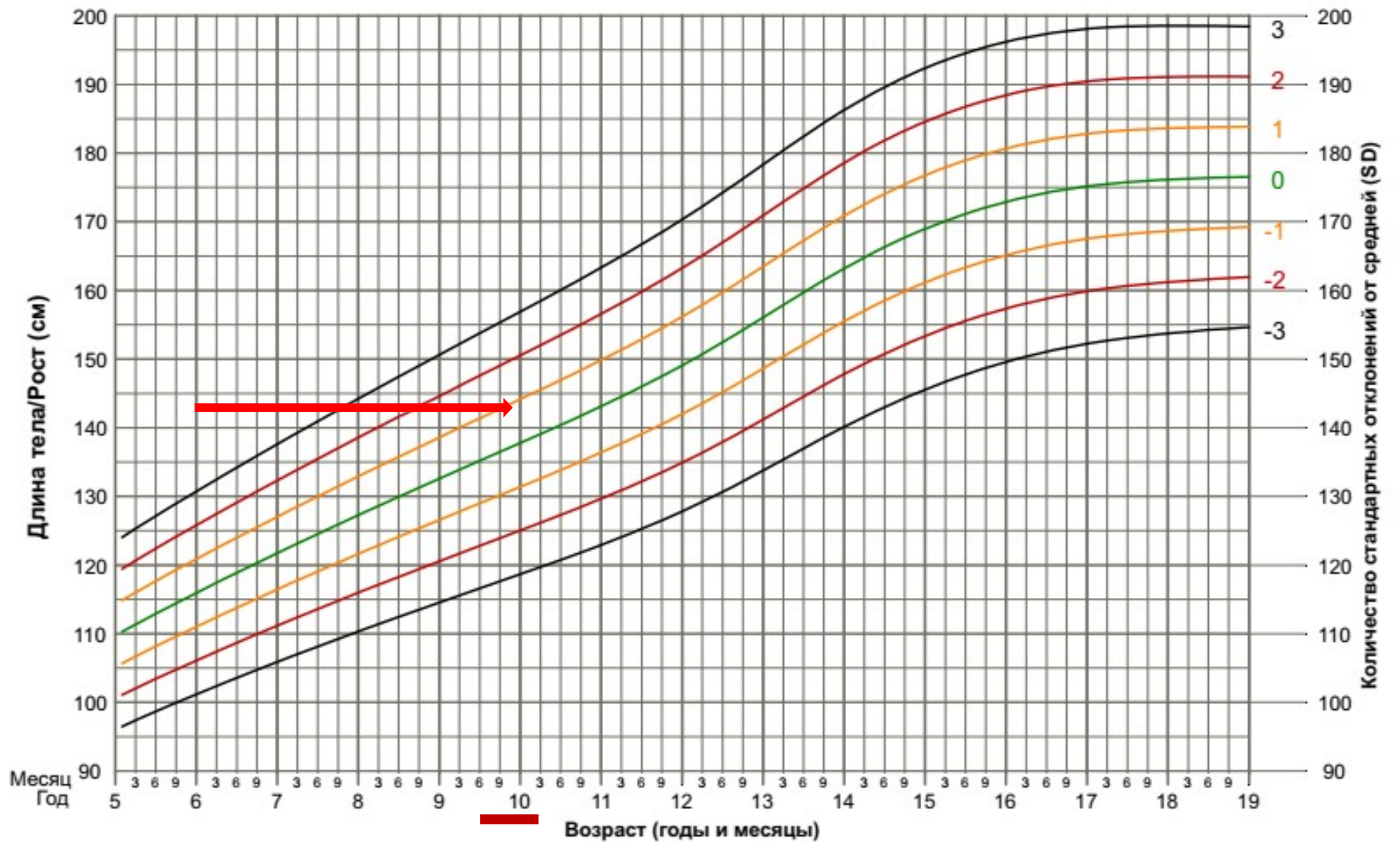
Для оценки показателей **роста** разработаны и применяются **специальные кривые**, где горизонтальная ось абсцисс – хронологический возраст ребенка (годы и месяцы), ось ординат – рост (см). **В точке пересечения хронологического возраста ребенка и измеренного роста** откладывается точка – показатель роста конкретного ребенка в определенном хронологическом возрасте. Если продолжить откладывать данные роста ребенка при их регулярном измерении, получится изображение **индивидуальной кривой роста**, отражающей темпы роста конкретного ребенка и их соотношения с нормативными данными для соответствующего возраста и пола.

Методические рекомендации «**ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**», разработанные ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2017 г.

Цифровое выражение темпов роста представлено в виде графиков и таблиц с возрастным шагом в 1 месяц. Значения антропометрических показателей на графиках и в таблицах представлены в виде медианы и «числа z стандартных отклонений» (SD – стандартное отклонение – англ. **standard deviation**).

Метод нормативной оценки основан на расчете числа стандартных отклонений (или сигм), на которое исследуемый показатель отличается от медианы стандартной популяции (данную величину и принято называть Z – скором). Величина Z –скора может быть рассчитана для различных антропометрических показателей.

ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ (КРИВЫЕ РОСТА)



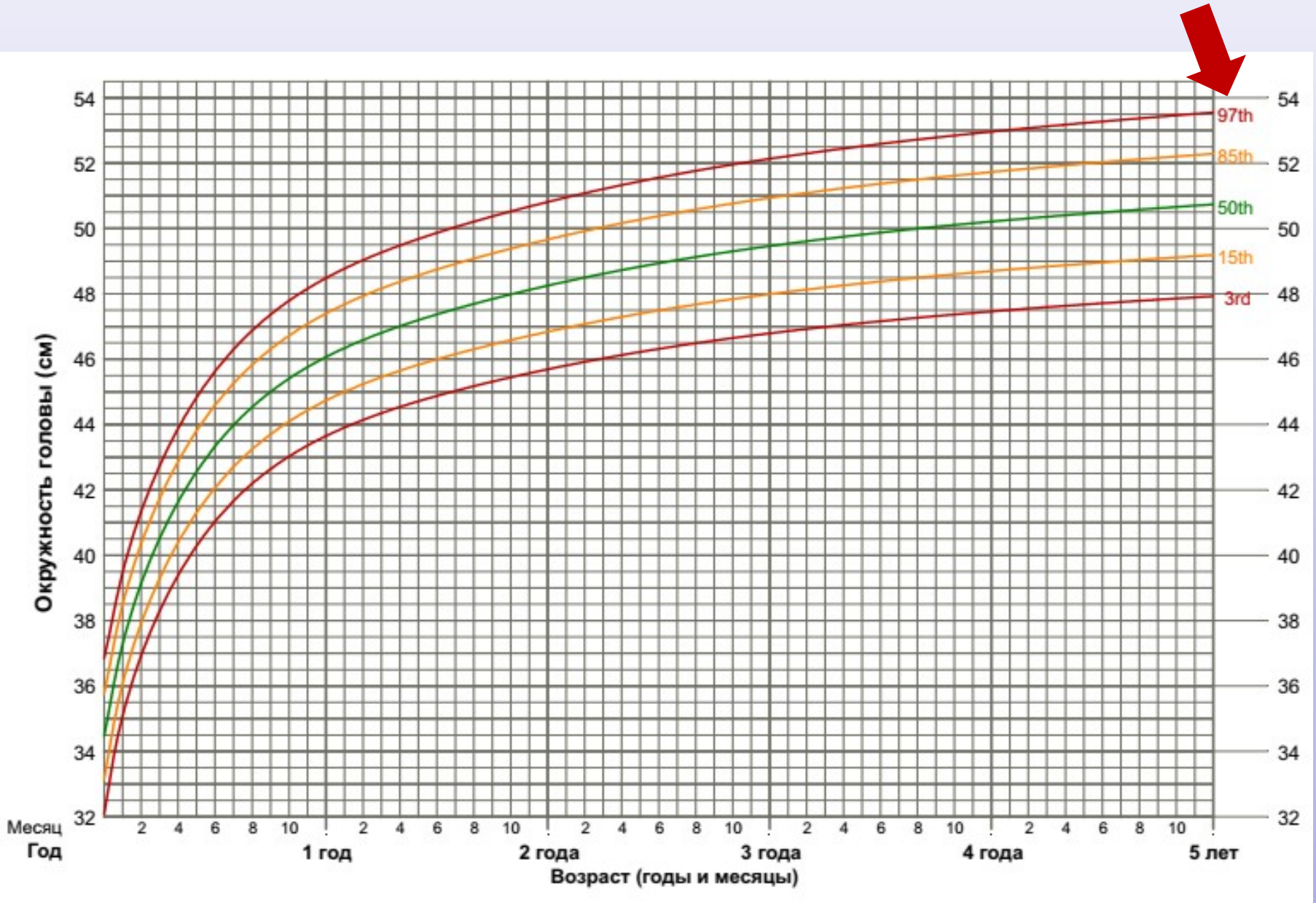
Рост мальчика 10-ти лет – 147см – попадает в интервал от 0 до + 1SD – средний.

ПОКАЗАТЕЛИ ДЛИНЫ ТЕЛА/РОСТА МАЛЬЧИКОВ 0–19 ЛЕТ (ТАБЛИЦЫ)

| МАЛЬЧИКИ | | | | | | |
|----------|------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| возраст | | рост, см | | | | |
| годы | мес. | низкорослость SD: < -2 | ниже среднего SD: от -1 до -2 | средний SD: от -1 до +1 | выше среднего SD: от +1 до +2 | высокорослость SD: > +2 |
| 9: | 0 | < 120,5 | 120,5–126,5 | 126,6–138,6 | 138,7–144,6 | > 144,6 |
| 9: | 1 | < 120,9 | 120,9–126,9 | 127,0–139,0 | 139,1–145,1 | > 145,1 |
| 9: | 2 | < 121,3 | 121,3–127,3 | 127,4–139,5 | 139,6–145,6 | > 145,6 |
| 9: | 3 | < 121,7 | 121,7–127,7 | 127,8–140,0 | 140,1–146,1 | > 146,1 |
| 9: | 4 | < 122,0 | 122,0–128,1 | 128,2–140,4 | 140,5–146,6 | > 146,6 |
| 9: | 5 | < 122,4 | 122,4–128,5 | 128,6–140,9 | 141,0–147,1 | > 147,1 |
| 9: | 6 | < 122,8 | 122,8–128,9 | 129,0–141,4 | 141,5–147,6 | > 147,6 |
| 9: | 7 | < 123,2 | 123,2–129,3 | 129,4–141,8 | 141,9–148,1 | > 148,1 |
| 9: | 8 | < 123,5 | 123,5–129,7 | 129,8–142,3 | 142,4–148,6 | > 148,6 |
| 9: | 9 | < 123,9 | 123,9–130,1 | 130,2–142,8 | 142,9–149,1 | > 149,1 |
| 9: | 10 | < 124,3 | 124,3–130,5 | 130,6–143,2 | 143,3–149,5 | > 149,5 |
| 9: | 11 | < 124,7 | 124,7–130,9 | 131,0–143,7 | 143,8–150,0 | > 150,0 |
| 10: | 0 | < 125,0 | 125,0–131,3 | 131,4–144,2 | 144,3–150,5 | > 150,5 |
| 10: | 1 | < 125,4 | 125,4–131,7 | 131,8–144,6 | 144,7–151,0 | > 151,0 |
| 10: | 2 | < 125,8 | 125,8–132,1 | 132,2–145,0 | 145,2–151,5 | > 151,5 |
| 10: | 3 | < 126,2 | 126,2–132,5 | 132,6–145,5 | 145,6–152,0 | > 152,0 |
| 10: | 4 | < 126,5 | 126,5–132,9 | 133,0–146,0 | 146,1–152,5 | > 152,5 |
| 10: | 5 | < 126,9 | 126,9–133,3 | 133,4–146,5 | 146,6–153,0 | > 153,0 |

Рост мальчика 10-ти лет – 147см – попадает в интервал SD от + 1 до + 2 – выше среднего.

**ПОКАЗАТЕЛИ ОКРУЖНОСТИ ГОЛОВЫ У МАЛЬЧИКОВ (КРИВЫЕ) –
представлены в виде графиков центильного распределения**



Тактика педиатра при оценке показателей роста ребенка

| Количество стандартных отклонений от средней (SD) | < -2 | -2 -- -1 | -1 -- +1 | +1 -- +2 | > +2 |
|---|--------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------|--------------------------------------|
| Перцентиль | < 3 | 3-15 | 15-85 | 85-97 | > 97 |
| Оценка показателя | Низкорослость | Ниже среднего | Норма | Выше среднего | Высокорослость |
| Тактика педиатра | Требуется консультация эндокринолога | Наблюдение | Наблюдения не требуется | Наблюдение | Требуется консультация эндокринолога |

В данных методических рекомендациях представлены графики и таблицы:

- ДЛИНЫ ТЕЛА/РОСТА МАЛЬЧИКОВ 0 - 5 ЛЕТ
- РОСТА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ
- ДЛИНЫ ТЕЛА/РОСТА ДЕВОЧЕК 0 - 5 ЛЕТ
- РОСТА ДЕВОЧЕК 5 - 19 ЛЕТ
- МАССЫ ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ 0 - 5 ЛЕТ
- МАССЫ ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ
- МАССЫ ТЕЛА ДЕВОЧЕК 0 - 5 ЛЕТ
- МАССЫ ТЕЛА ДЕВОЧЕК 5 - 10 ЛЕТ
- ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ 0 - 5 ЛЕТ
- ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА МАЛЬЧИКОВ 5 - 19 ЛЕТ
- ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА ДЕВОЧЕК 0 - 5 ЛЕТ
- ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА ДЕВОЧЕК 5 - 19 ЛЕТ
- ОКРУЖНОСТИ ГОЛОВЫ У МАЛЬЧИКОВ 0 - 5 ЛЕТ
- ОКРУЖНОСТИ ГОЛОВЫ У ДЕВОЧЕК 0 - 5 ЛЕТ

При оценке показателей
физического развития детей
необходимо дифференцировать
понятия
«долженствующий показатель»,
«средневозрастной показатель»
и «норма».

Долженствующий показатель – это показатель, который рассчитывается по формулам ориентировочного расчета – это **одна конкретная величина**.

Долженствующий рост мальчика 10-ти лет, рассчитанный по формуле:

$$100 + 6 \times (10 - 4) = \mathbf{136 \text{ см.}}$$

Рост мальчика **10-ти лет – 147 см.**

$$\text{Разница} = 147 - 136 = +11 \text{ см}$$

$$136 \text{ см} - 100\%$$

$$11 \text{ см} - X$$

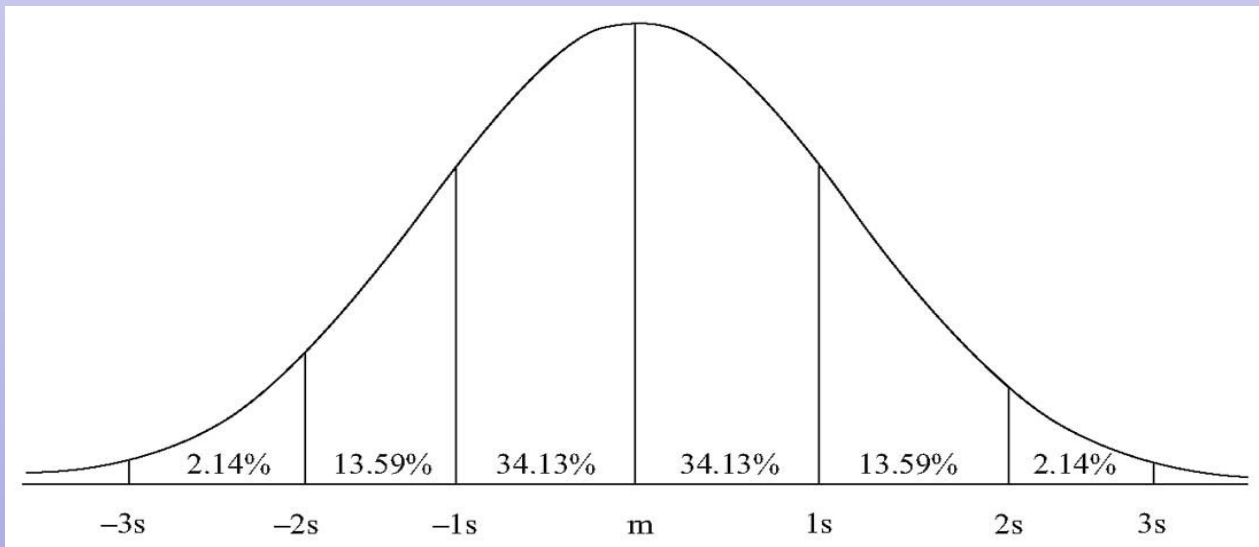
$$X = 1100 / 136 = 8,09 \%$$

Отклонение от долженствующего показателя:
от 8% до 20% - рост **выше среднего**.

Средневозрастной показатель – это *средняя арифметическая величина* измерений большого количества детей. В таблицах сигмальных отклонений это величина **M**

| Возраст | девочки | | | | мальчики | | | |
|---------|----------------|----------|----------|----------|----------------|----------|----------|----------|
| | масса тела, кг | | рост, см | | масса тела, кг | | рост, см | |
| | M | σ | M | σ | M | σ | M | σ |
| 10 лет | 34,3 | 6,40 | 140 | 6,30 | 33,7 | 5,26 | 140 | 5,60 |

Средний рост
мальчиков
10 лет –
140 см.



Показатель средний – это показатель, находящийся:
в интервале **от 25 до 75** центиля
по *центильным* таблицам, или
в интервале **$M \pm 1\delta$** по таблицам
сигмальных отклонений, или
в интервале **$\pm 7\%$** от
долженствующей величины,
рассчитанной по эмпирическим
формулам.

Понятие «**норма**» более широкое и включает не только средние показатели (по **центильным таблицам**), но выше и ниже средних, а также высокие и низкие – то есть **от 3-го до 97-го центиля.**

| Возраст | Центили | | | | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 3 | 10 | 25 | 75 | 90 | 97 |
| 8 лет | 116,4 | 118,8 | 122,0 | 131,0 | 134,3 | 136,4 |
| 9 лет | 121,5 | 124,6 | 127,5 | 136,5 | 140,3 | 142,5 |
| 10 лет | 126,4 | 129,2 | 133,0 | 142,0 | 146,2 | 149,1 |

СРЕДНИЙ
(133,0-142,0)

НОРМА

(126,4 – 149,1)

ВЫВОДЫ

1. При оценке одного и того же показателя разными способами могут быть разные результаты (рост мальчика 10 лет – 147 см).
2. Для однократной оценки показателей физического развития (в стационаре) и оценки гармоничности развития следует использовать центильные таблицы – возрастные и вневозрастные.
3. Для оценки показателей физического развития в динамике (в амбулатории) следует строить графики на стандартных бланках Российской Федерации (Методические рекомендации от 2017 года).
4. Для адекватной оценки физического развития ребенка необходима комплексная оценка всех показателей, в том числе соматоскопия – степень выраженности подкожной клетчатки, окружность талии и др.

