**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения РФ
Кафедра пропедевтики детских болезней**

Физическое развитие детей. Факторы, влияющие на физическое развитие. Законы физического развития и принципы оценки. Семиотика нарушений.

Лекция для студентов

Специальность – 31.05.02. – Педиатрия

Дисциплина – Пропедевтика детских болезней

2016

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ

1. Законы нарастания массы и роста во внутриутробном и постнатальном периодах.
2. Понятие о биологическом возрасте.
3. Пропорции тела ребенка.
4. Половое развитие.
5. Методы оценки физического развития.
6. Наиболее частые отклонения физического развития

Биологический возраст

- **Биологический возраст** – это достигнутый определенным индивидуумом уровень развития морфологических структур и связанных с ними функциональных явлений жизнедеятельности организма, соответствующий среднему для всей популяции уровню, характерному для данного хронологического возраста (В.Г.Властовский, 1976 г.).

Критерии определения биологического возраста

- физическое развитие
- зрелость (оценивается на основе развития вторичных половых признаков);
- скелетная зрелость (оценивается по срокам и степени окостенения скелета);
- зубная зрелость (оценивается по сроками прорезывания молочных и постоянных зубов);
- наследственность;
- конституция человека;
- зрелость интеллекта (уровень развития как личности).

Физическое развитие - это динамический процесс роста и биологического созревания ребенка в том или ином периоде жизни

- **Физическое развитие** – это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимосвязи и зависимости от окружающих условий, характеризующих процесс созревания в каждый данный момент времени
- **ВОЗ** определяет показатели физического развития как один из основополагающих критериев в комплексной оценке состояния здоровья ребенка.

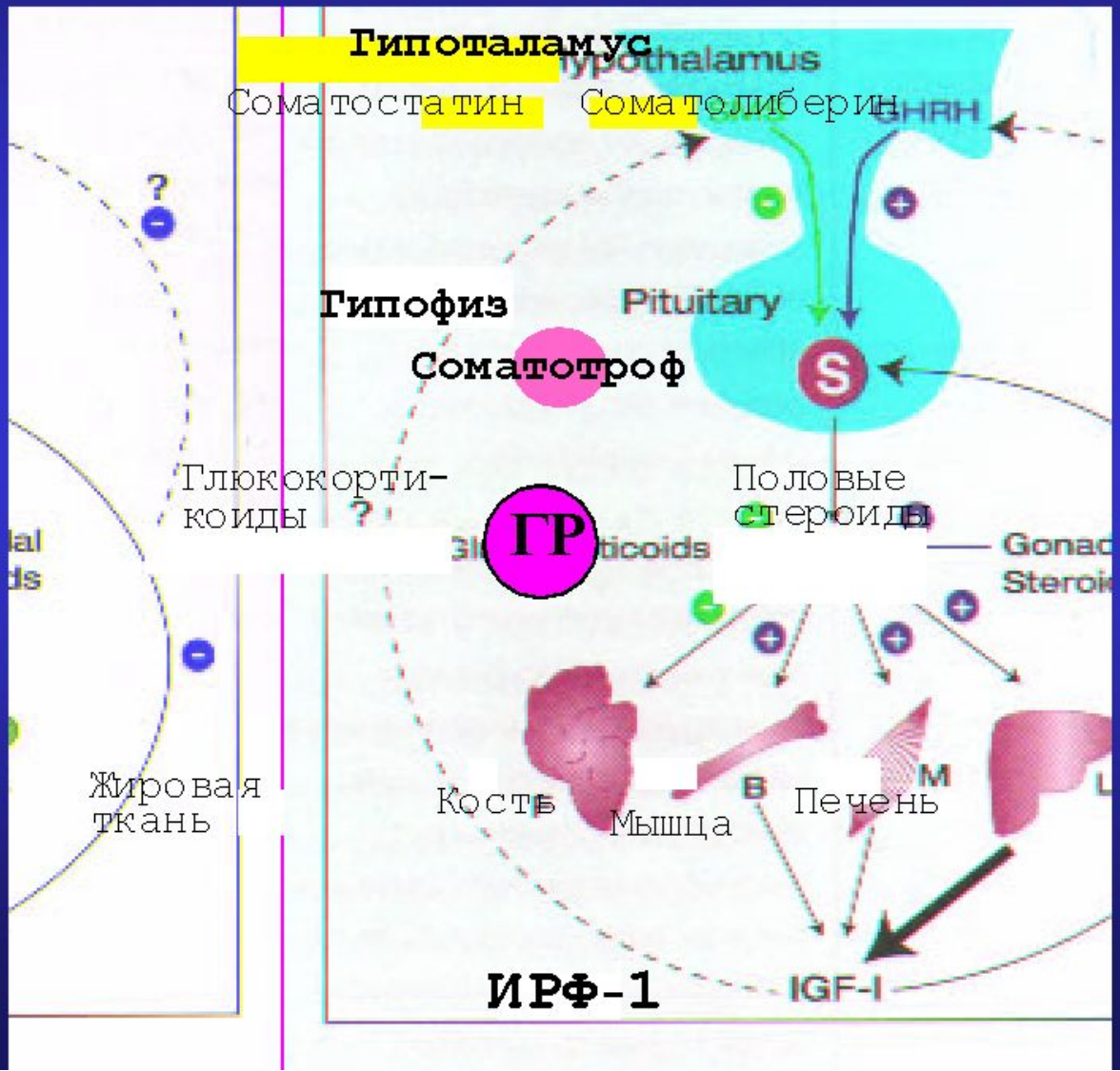
Критерии оценки физического развития:

- масса тела
- длина тела
- окружность головы
- окружность грудной клетки
- пропорциональность
- гармоничность

Роль гормонов в физическом развитии ребенка

- плод: пролактин, тироксин, тканевые гормоны
- на 1 году жизни: тканевые гормоны роста, тироксин, инсулин, факторы тимуса
- с 2 до 10 лет: гормон роста (соматотропный гормон), инсулиноподобные факторы роста (соматомединами)
- с 6-7 лет: андрогены надпочечников
- период полового развития: половые стероиды (у мальчиков – *тестостерон*, у девочек – эстрадиол)

Гормон роста - ключевой гормон в обеспечении жизнедеятельности организма



Средовые факторы

- **Фактор питания**

Нерациональное вскармливание может привести к блокированию генетической программы. Скорость роста прямо пропорциональна количеству белка в рационе, наличию витаминов и микроэлементов.

- **Режим**

  - адекватный сон

  - правильно организованный режим бодрствования

- **Психоэмоциональная стимуляция**
- **Климато - географические условия**
- **Хронические заболевания**

Периодизация роста по ШТРАТЦУ

- Период первой «полноты» или первого «округления»: с 1-го по 4-й годы жизни: преимущественные прибавками массы тела над длиной тела
- Период первого «вытягивания»: с 5-го по 7-й годы жизни: преобладание увеличения длины тела по сравнению с его массой
- Период второй «полноты» или второго «округления»: с 8-го по 10-й годы жизни
- Период второго «вытягивания»: с 11 до 15 лет
- Период очень замедленного роста: с 15 до 18–20 лет

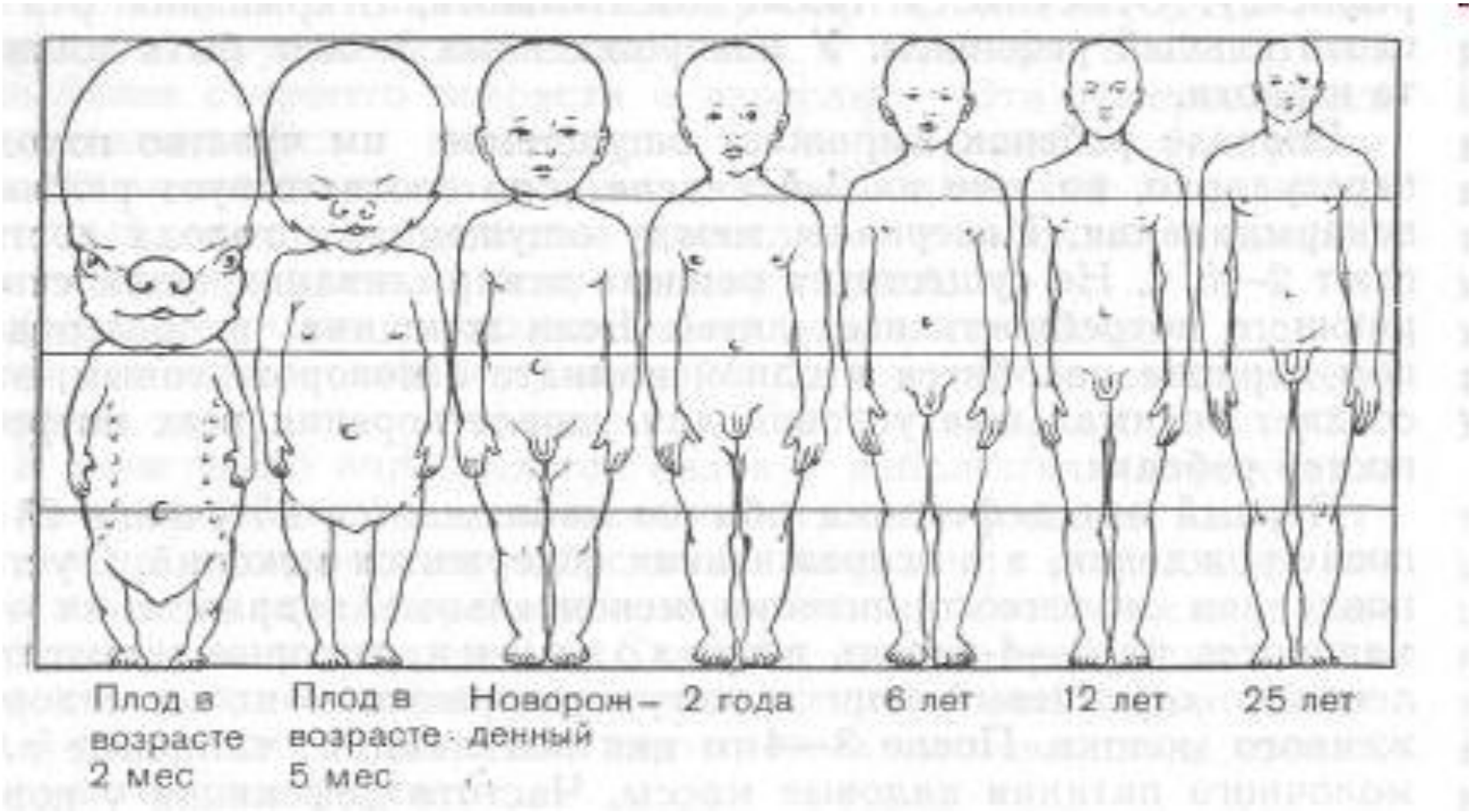
Антропометрия

это совокупность методов и приёмов измерений морфологических особенностей человеческого тела:

- антропометрия (оценка по эмпирическим формулам, центильный и сигмальный методы)
- антропоскопия (соматоскопия)

Изменение пропорций тела

(2-ой месяц внутриутробного развития – 25 лет)



Антропометрические показателей у новорожденных зависят от срока гестации

Срок беременности (нед.)	Масса тела при рождении, гр.				
	10%	25%	50%	75%	90%
24	530	660	840	1025	1260
25	605	740	880	1070	1035
26	685	830	965	1140	1360
27	770	925	1045	1120	1435
28	860	1025	1150	1340	1550
29	960	1140	1270	1485	1690
30	1060	1250	1395	1645	1840
31	1170	1380	1540	1815	2030
32	1290	1520	1715	2020	2280
33	1440	1685	1920	2290	2600
34	1600	1680	2200	2595	2940
35	1800	2130	2435	2370	3200
36	2050	2360	2710	3090	3390
37	2260	2565	2900	3230	3520
38	2430	2720	3030	3360	3640
39	2550	2845	3140	3435	3735
40	2630	2930	3230	3520	3815

Эмпирические формулы для расчета средних размеров плода при сроках гестации

Размерный признак	**Способ расчета**
1. Длина тела (см)	Срок гестации **+10**
2. Масса тела (гр.)	При сроке гестации **30** недель масса тела плода составляет **1300** гр., на каждую недостающую неделю до **30** вычитается **100** гр., на каждую последующую неделю прибавляется **по 200** гр.
3. Масса (гр.) по длине	При длине плода **40** см, его масса **1300** гр., на каждый недостающий см отнимается **100** гр., на каждый дополнительный см прибавляется **200** гр.
4. Окружность груди (см)	Срок гестации **- 7** см.
5. Окружность головы (см)	При сроке гестации **34** недели окружность головы составляет **32** см, на каждую недостающую неделю вычитается по **1** см, на каждую последующую - прибавляется **по 0,5 см.**

Длина тела

- **В первые дни после рождения** длина тела немного уменьшается, т.к. имеющаяся на голове родовая опухоль рассасывается в течение 2 дней.
- **В первый год жизни** длина тела увеличивается на 3 см ежемесячно (в I квартале), затем по 2,5 см в месяц (во II квартале), а затем уже по 1,5 -2 см в месяц (III квартал), 1 см (IV квартал).
- **К году** рост ребенка составляет 75-76 см.
- **В течение второго года** рост увеличивается на 12-13 см.
- **За третий год жизни** -7-8 см, в последующим – 5-6 см в год.
- **Абсолютный прирост тела** во время препубертатного ростового скачка у мальчиков достигает 47-48 см, у девочек 36-38 см.
- **Удвоение длины тела** новорожденного наступает к 4 годам, утроение к 12 годам.

Масса тела

- **Максимальная потеря массы** отмечается у большинства детей к 3-5 дням жизни и составляет 6-8%.
- **Ежемесячно** в первом полугодии вес увеличивается на 800 г, во втором полугодии – на 400 г.
- **К полугодию** масса тела детей достигает в среднем 8200 г, а к году 10-10,5 кг, дальнейшая прибавка массы тела составляет 2 кг в год.
- **После грудного периода** в возрасте до 10 лет показатель массы тела высчитывается:

  10,5 кг(средняя масса ребенка 1 года)+2xn

- **В пубертатном периоде** прибавка массы тела составляет 5-8 кг.

Окружность головы

- Окружность головы доношенного новорожденного составляет 34-36 см.
- К году жизни окружность головы - 46-47 см.
- К 5 годам – 50-51 см.

Эмпирические формулы для расчета длины тела

ИЗМЕРЯЕМЫЙ ПРИЗНАК	СПОСОБ РАСЧЕТА
ДЛИНА ТЕЛА	
Доношенный новорожденный средний рост девочек мальчиков	46-56 см 50,2 см 50,7см
На первом году жизни:	Рост при рождении + квартальные прибавки: 1 квартал -3 см ежемесячно (9 см/квартал) 2 квартал -2,5 см ежемесячно (7,5 см/квартал) 3 квартал -1,5 (2,0) см ежемесячно (4,5-6,0 см/квартал) 4 квартал – 1,0 см ежемесячно (3,0 см/квартал)
средний рост в 6 месяцев если рост при рождении не известен:	66 см 2,5 см - 66 см в 6 мес. + 1,5 см (на каждый недостающий месяц до 6 мес. вычитается 2,5 см, на каждый последующий - прибавляется 1,5 см)
средняя прибавка за 1-й год жизни	25 см
средний рост в 1 год	75 см

Эмпирические формулы расчета роста

Старше года:	
средняя прибавка за 2-й год жизни	12-13 см
средняя прибавка за 3-й год жизни	7-8 см
средний рост в 4 года (удвоение)	100 см (удвоение роста новорожденного) 8 см - 100 см + 6 см (на каждый недостающий год до 4 лет вычитается 8 см, на каждый последующий — прибавляется 6 см)
средний рост в 5 лет	110 см 8 см - 110 см + 6 см (на каждый недостающий до 5 лет год вычитается 8 см, на каждый последующий прибавляется 6 см)
средний рост в 8 лет от 2-х до 15 лет:	130 см 7 см — 130 см + 5 см (на каждый недостающий до 8 лет год отнимается 7 см, на каждый последующий прибавляется 5 см)
от 8 до 15 лет:	90+5 п, где п - возраст ребенка в годах
средний рост в10 лет	140 см
утроение показателя новорожденного	12 лет
пдк	1-5лет ± 6,0 см

Эмпирические формулы для расчета массы тела

Доношенный новорожденный средняя масса девочек средняя масса мальчиков	**2501-4000 гр.** **3348 гр.** **3494 гр.**
На первом году жизни:	**<u>1 способ</u>: Масса при рождении + ежемесячные прибавки:** **1-й мес. - 600 гр.** **2-й мес. - 800 гр.** **3-й мес. - 800 гр.** **Затем на 50 гр. меньше предыдущего месяца** **<u>2 способ</u>: По среднемесячным прибавкам:** **1 полугодие - 800 гр./мес.** **2 полугодие - 400 гр./мес.** **Расчёт до 6-ти мес: М рожд. +800n** **Расчёт после 6-ти мес: М рожд. + 800 х 6 + +400(n-6), где n- возраст в мес**

средний вес в 6 мес. если масса при рождении не известна:	8200 гр. 800 гр. - 8200 гр. + 400 гр. (на каждый месяц до 6 вычитается по 800 гр, на каждый месяц свыше 6 прибавляется по 400 гр.)
удвоение массы новорожденного	4-5мес.
средняя прибавка в массе за 1-й год	7150 гр.
средний вес в год (утроение массы новорожденного)	10,0-10,5 кг
ПДК	1-3 мес. ± 850 гр. 4-6мсс. ± 1000 гр. 7-9мсс. ± 1200 гр. 10-12 мес. ± 1500 гр.
Старше года:	
от 2-х до 11 лет	10 (10,5)кг + 2n, где n- возраст в годах
средний вес в 5 лет (удвоение массы годовалого ребенка)	19 кг 2 кг -19 кг + 3 кг (на каждый год до 5 лет вы читается 2 кг, на каждый последующий после 5 лет прибавляется 3 кг)
средняя масса в 10 лет (утроение массы годовалого ребенка)	30 кг
старше 10 лет:	1. 30кг + 4(n-10), где n-возраст в годах 2. Формула Воронцова: Утроенный возраст + последняя цифра в годах:
от 12-ти до 18-ти лет:	5п-20 кг, где n — возраст в годах
ПДК	1-5 лег ±3 кг 6-10 лет ± 6 кг 11-18 лет± 10 кг

Эмпирические формулы

1. **Окружность головы для детей до 1 года**

а) В 6 месяцев окружность головы = 43 см. В 1 полугодии на каждый недостающий до 6 месяцев месяц от 43 см отнимается по 1, 5 см, а во 2 полугодии на каждый последующий прибавляется по о,5 см.

43 – 1,5(6-n)

43+0,5(n-6)

б) Для детей 2-15 лет: окружность головы в 5 лет = 50 см, на каждый недостающий год от 50 см надо отнять 1 см, каждый следующий год прибавить 0,6 см.

50-1(5-n)

50+0,6(n-5)

Окружность груди

- а) Для детей до 1 года окружность груди в 6 месяце =45 см, на каждый недостающий месяц до 6 нужно из 45 см вычесть 2 см, на каждый последующий месяц после 6 прибавить 0,5 см

45-2(6-n)

45+о,5(n-6)

- б) От 2 до 15 лет: для детей до 10 лет = 63 см-1, 5 см(10-n), где n –число лет ребенка моложе 10 лет, 63 – окружность груди в 10 лет.
- Для детей старше 10 лет – 63+3см(n-10), где n – возраст детей старше 10 лет, 3 см – среднее увеличение окружности груди за 1 год у детей старше 10 лет. А 63 см – средняя окружность груди ребенка в возрасте 10 лет.

63-1,5(10-n)

63+3(n-10)

Методы оценки физического развития детей

- Параметрический (сигмальный) способ: расчет отклонения от среднеарифметического значения признака (М) для данного возраста и пола

Пример: рост мальчика 4 лет 94,1 см

Для данного пола и возраста: М 100,1 см, SDS 2,2 см.

94,1 – 100,1 / 2,2 = - 2,7 SDS

Центильный метод оценки физического развития

Оценку антропометрических показателей проводят по таблицам центильного типа. Колонки центильных таблиц показывают количественные границы признака у определенной доли или процента (центиля) здоровых детей данного возраста и пола.

Центильные нормативы роста и массы тела для мальчиков 2-20 лет

Центильный способ оценки физического развития

зона 1 (< 3 центиля): «очень низкий» уровень

зона 2 (между 3 до 10 центилями): «низкий» уровень

зона 3 (между 10 до 25 центилями): уровень «ниже среднего»

зона 4 (между 25 до 75 центилями): «средний» уровень

зона 5 (между 75 до 90 центилями): уровень «выше среднего»

зона 6 (между 90 до 97 центилями): «высокий» уровень

зона 7 (> 97 центиля): «очень высокий» уровень

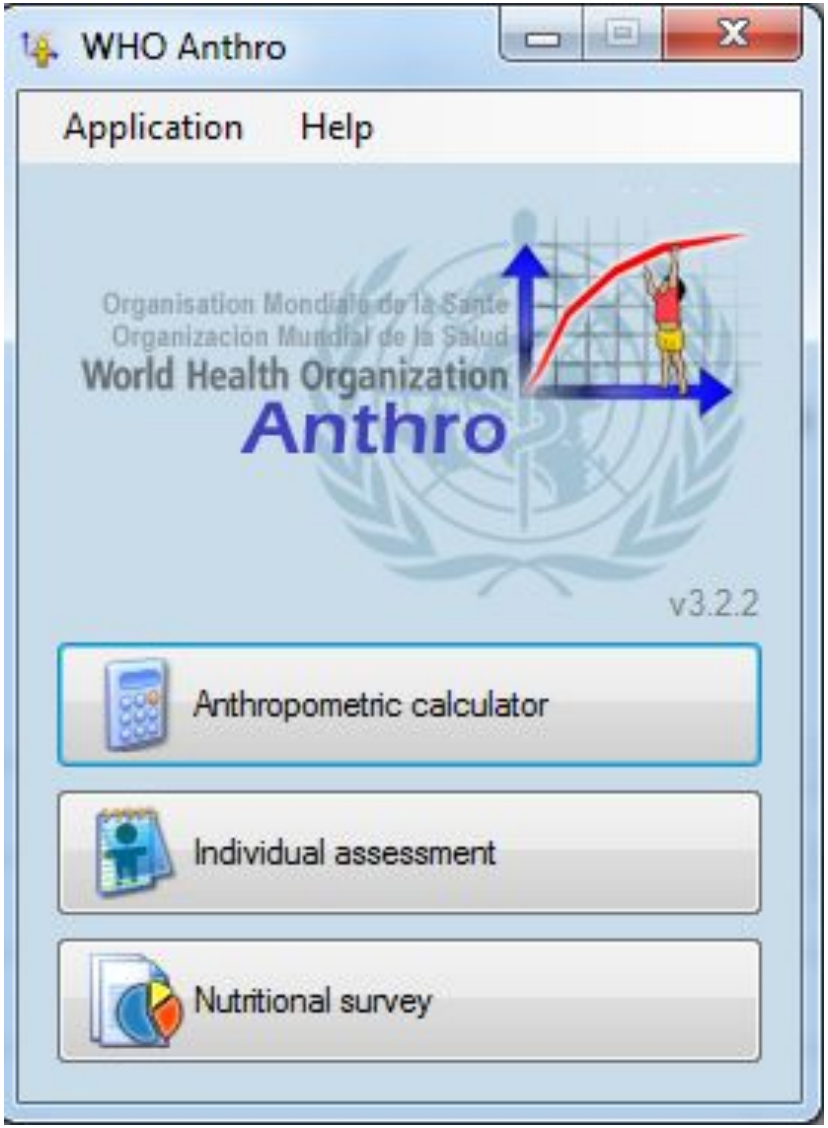
Критерии патологии роста

Низкорослость –
дефицит роста > 2 SDS или
рост < 3 центиля

Карликовость –
дефицит роста > 3 SDS

Высокорослость –
избыток роста > 2 SDS или
рост > 97 центиля

Программы Anthro (для детей до 5 лет) и AnthroPlus (для детей 5-19 лет) (ВОЗ)



- Версия и руководство пользователя на русском языке
- версии для компьютеров
- бесплатный доступ на сайте ВОЗ
- возможность антропометрического мониторинга за пациентом

Программа Anthro для детей до 5 лет (пример 1)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 16,30

Length/height (cm) 101,10

BMI 15,9

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

	Percentile	z-score
Weight-for-height	68,2	0,47
Weight-for-age	38,3	-0,30
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	69,3	0,50
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

0 25 50 75 100

Программа Anthro (пример 2)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 17,80

Length/height (cm) 101,10

BMI 17,4

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

	Percentile	z-score
Weight-for-height	93,4	1,51
Weight-for-age	64,8	0,38
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	93,6	1,52
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

0 25 50 75 100

Программа Anthro (пример 3)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 19,00

Length/height (cm) 101,10

BMI 18,6

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

	Percentile	z-score
Weight-for-height	98,8	2,25
Weight-for-age	81,0	0,88
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	98,8	2,24

0 25 50 75 100

	Percentile	z-score
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

Причины низкорослости

Эндокринно-зависимые формы:

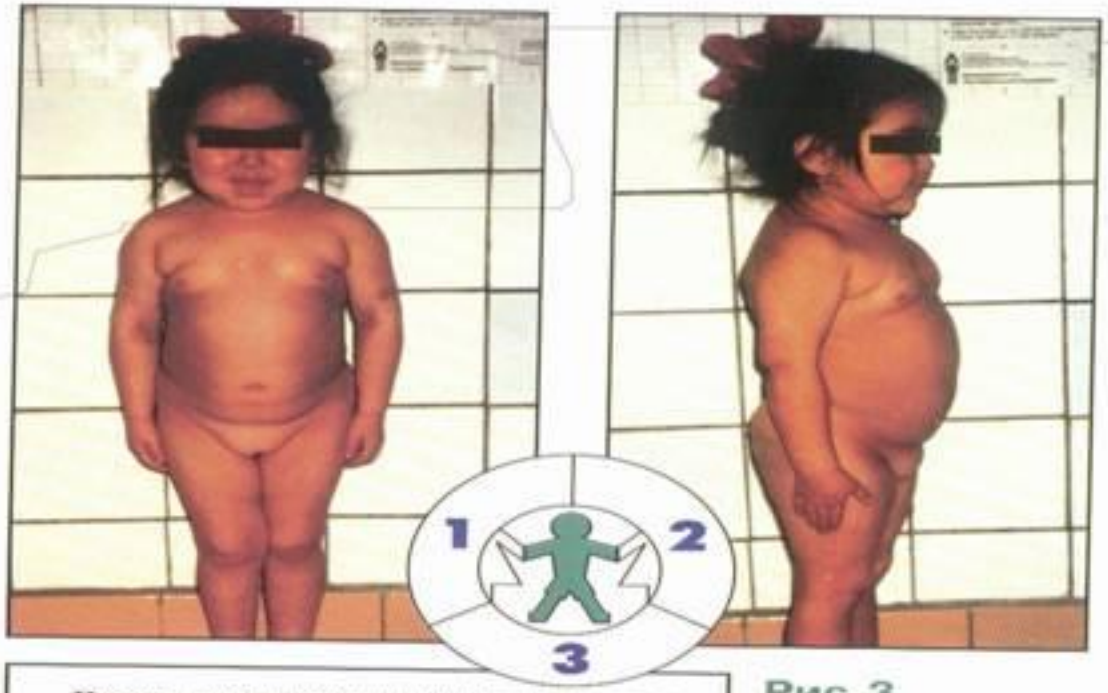
- СТГ-дефицит
- гипотиреоз
- гиперкортицизм

Эндокринно-независимые:

- соматогенные (хронические заболевания с гипоксией, нарушением питания и процессов всасывания, нарушением функции печени и почек)
- патология костной системы
- генетические и хромосомные заболевания (синдром Шерешевского-Тернера, тубулопатии, наследственные заболевания обмена веществ)

Конституциональные:

- конституциональная задержка роста и полового развития (синдром позднего пубертата)
- семейная низкорослость



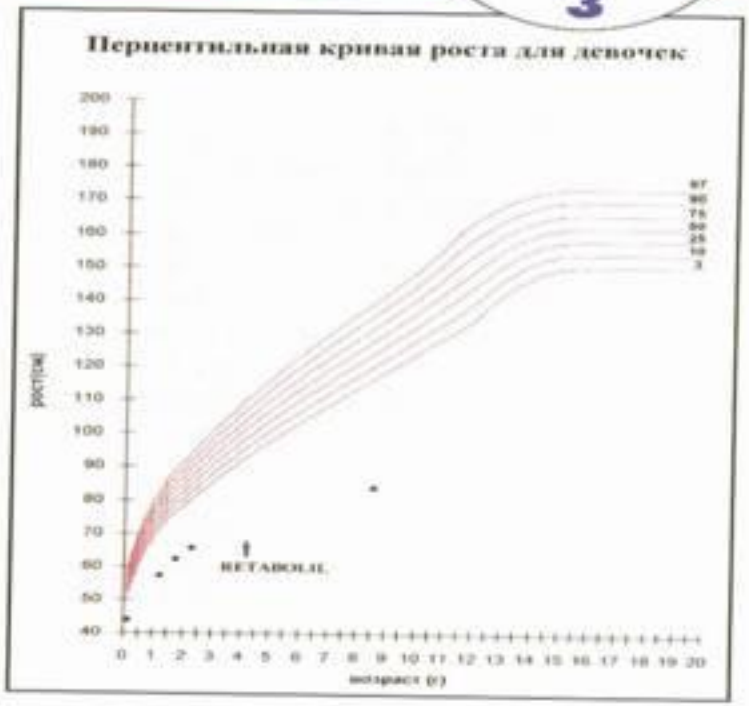


Рис.3

Изолированный дефицит СТГ

1—вид спереди
2—вид сбоку
3—кривая роста

Девочка, 8,6 лет
Рост — 83,8 см
SDS роста = — 7,56

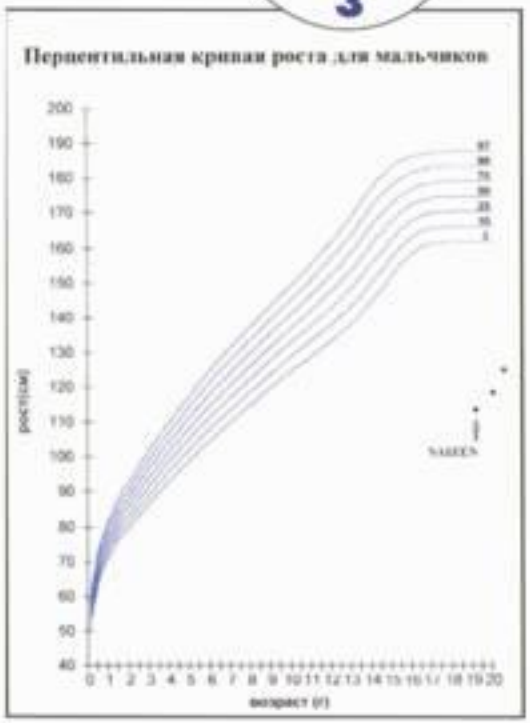


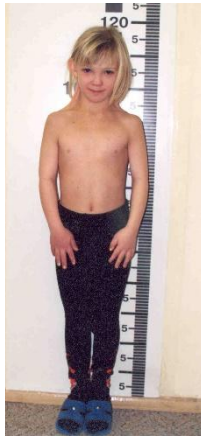
Рис.5

Пангипопитуитаризм: дефицит СТГ,ТТГ, гонадотропинов

1–вид спереди
2–вид сбоку
3–кривая роста

Мальчик, 20 лет
Рост — 112,7 см
SDS роста = —9,3

Около 2000 генетических синдромов сопровождается низкорослостью



Синдром Шерешевского

Хондродистрофия

Синдром МакКьюна-Олбрайта

Прогерия

Несовершенный остеогенез

Синдром Корнелии-де-Ланге

Синдром Лэрри-Вейла

Синдром Ларона

Синдром Секкеля

Рис.22

Синдром Шерешевского Тернера (Turner syndrome)

1 – вид спереди
2 –шея
3–шея сзади
4–руки

Девочка, 14 лет
Рост — 130 см
SDS роста = — 4,64

Рис.14
Гипохондроплазия

1—вид спереди
2 — вид сбоку
3—кривая роста

Девочка, 8,6 лет
Рост — 106,2 см
SDS роста = — 3,76
Пик СТГ на стимуляции клофелином — 18,0 нг/мл

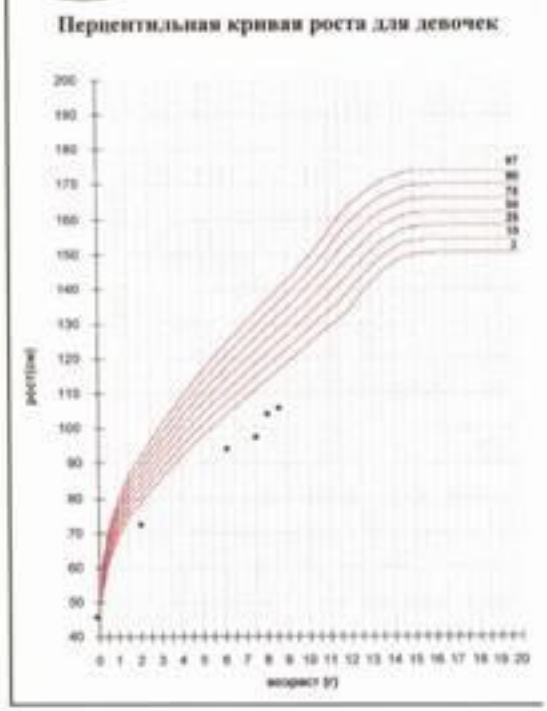


Рис. 13
Ахондроплазия

(Хондродистрофия, диафизарная аплазия, болезнь Парро—Мари)

1—вид спереди
2—вид сбоку
3—кисти

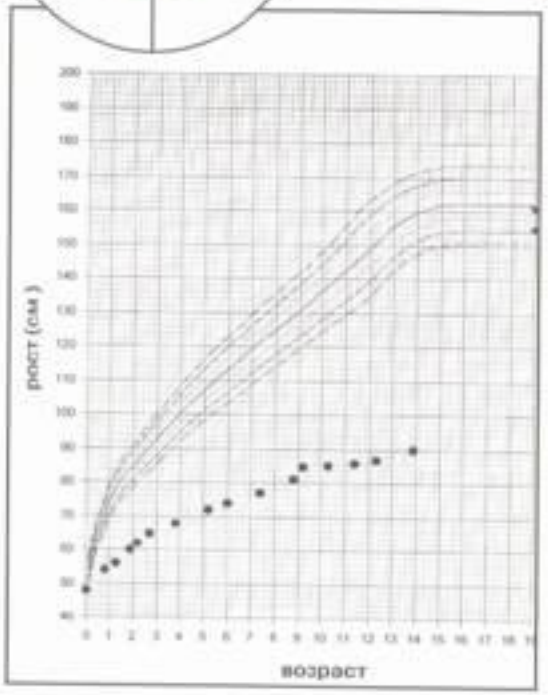
Мальчик, 2,5 лет
Рост — 82 см
SDS роста = — 2,29

Рис. 18

Синдром Ларона (Laron syndrome)

1–вид спереди
2–вид сбоку
3–кривая роста

Девочка, 14 лет
Рост — 90 см
SDS роста = — 10,9
Пик СТГ на стимуляции клофелином —100 нг/мл



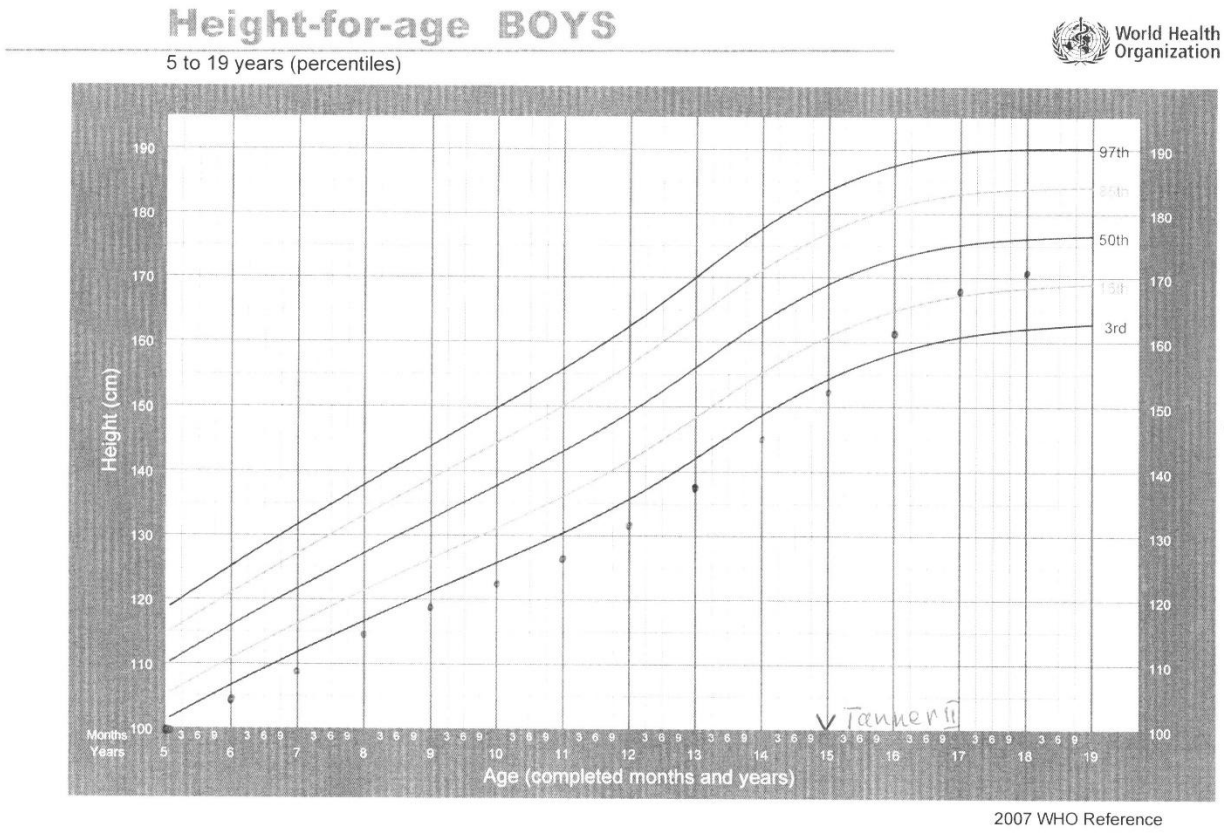
Конституциональная низкорослость:

задержка роста с раннего возраста,

задержка полового развития в подростковом возрасте,

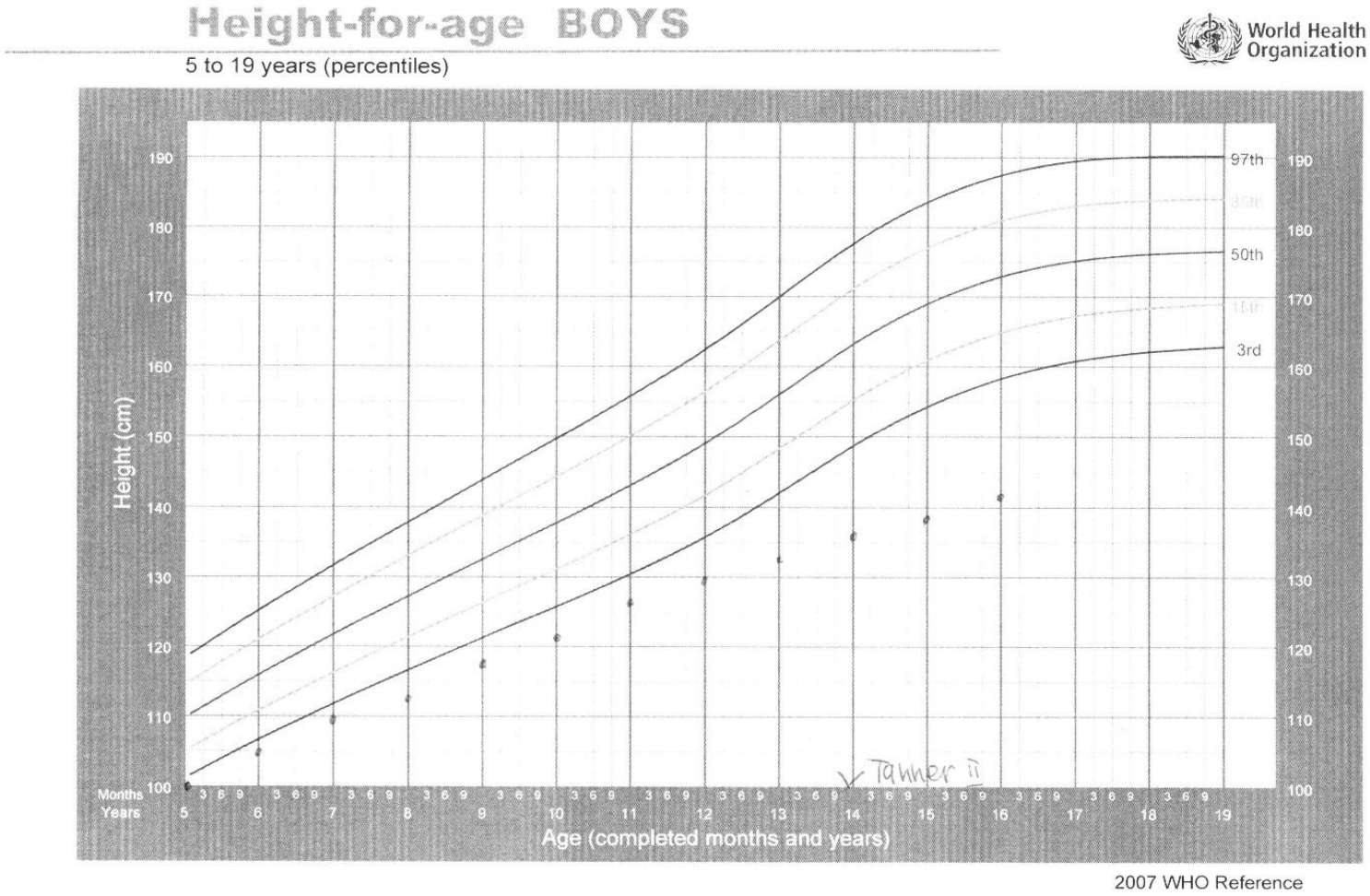
поздний подростковый скачок роста,

аналогичные темпы физического и полового развития у одного из родителей



Дефицит гормона роста (гипопитуитаризм):

Пропорциональная прогрессирующая низкорослость с раннего возраста, отсутствие пубертатного скачка роста



Определение соматотипа и гармоничности

- **Соматотип:** оценивается по сумме зон для роста, массы тела и окружности груди:

  микросоматотип: 3 – 10

  мезамикросоматотип: 11-14 баллов

  мезамакросоматотип: 14-17 баллов

  макросоматотип: 18-24 баллов

Пример: рост – 4 коридор, масса тела – 3 коридор, окр. груди – 4 коридор. Сумма: 11. Мезамикросоматотип.

- **Гармоничность развития:**

  гармоничное: разница номеров зон 0-1

  дисгармоническое: 2

  резко дисгармоничное: 3 и более

Пример: разница в номерах коридоров 1. Развитие гармоничное.

Прогнозирование окончательного роста

- **Для мальчиков** = (рост матери +рост отца) / 2+5 см

- **Для девочек** = (рост матери +рост отца) / 2-5 см

Индексы физического развития

- Индекс Л.И Чулицкой (индекс упитанности):
  (3 окружности плеча+окружность бедра+окружность голени)- длина тела

- Индекс Эрисмана (индекс пропорциональности):
  разность между окружностью груди в см и половиной длины тела (роста) в см

- Индекс массы тела (ИМТ):
  масса тела (кг)/(рост человека (м)^2

Оценка ИМТ у взрослых

<18,5:	дефицит массы тела
18,5-25:	нормальная масса
25-30:	избыточная масса
30-40:	ожирение
>40:	морбидное ожирение

ИМТ – единственный критерий диагностики патологии веса

Избыточная масса тела: ИМТ 85-95 центили или превышение ИМТ от +1 до + 2 SDS

Ожирение: ИМТ > 95 центиля или превышение ИМТ > +2 SDS

Недостаточность питания:
ИМТ < 5 центиля или дефицит ИМТ >- 2 SDS

Номограмма ИМТ для мальчиков

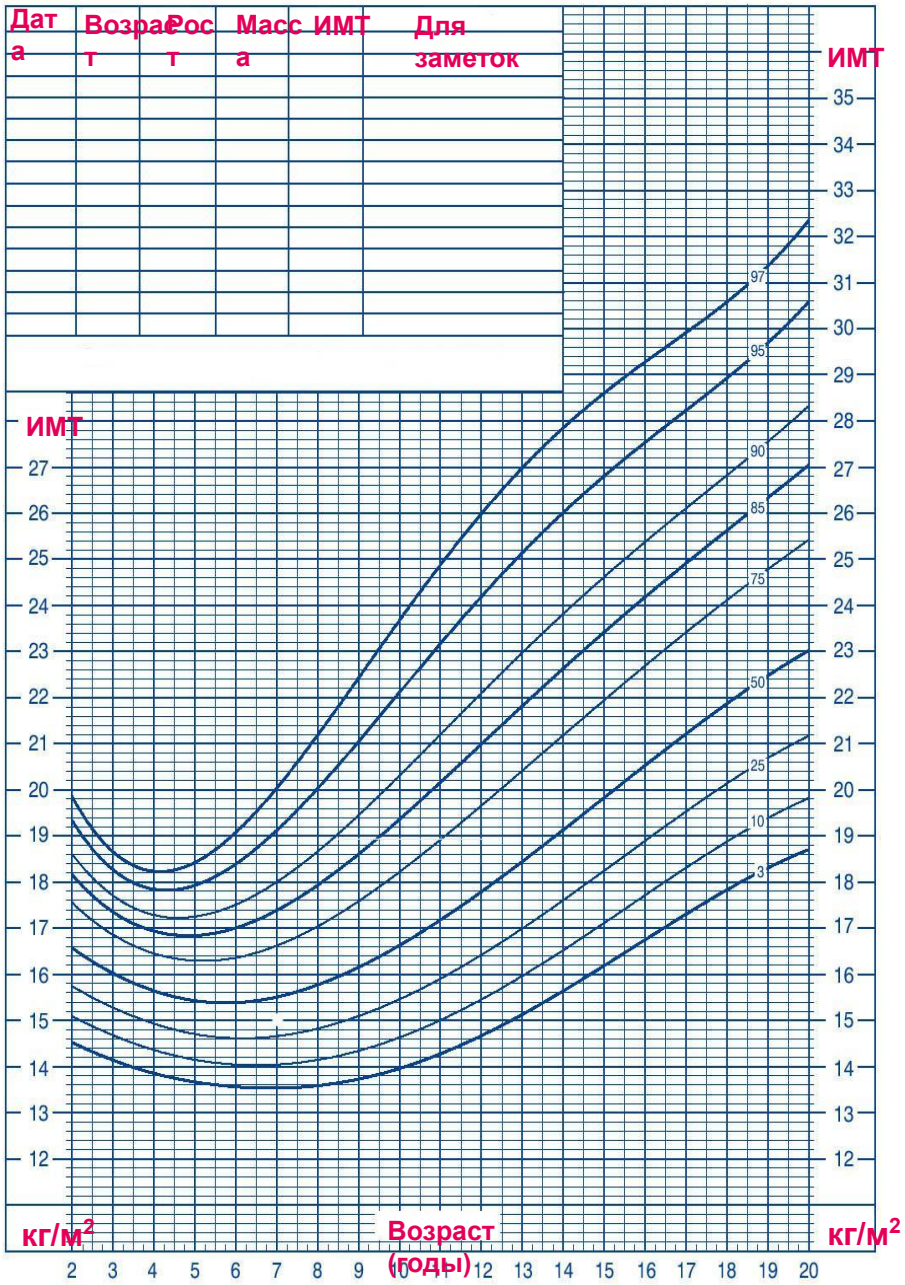


Рис. 1 А: Номограмма ИМТ для

Номограмма ИМТ для девочек

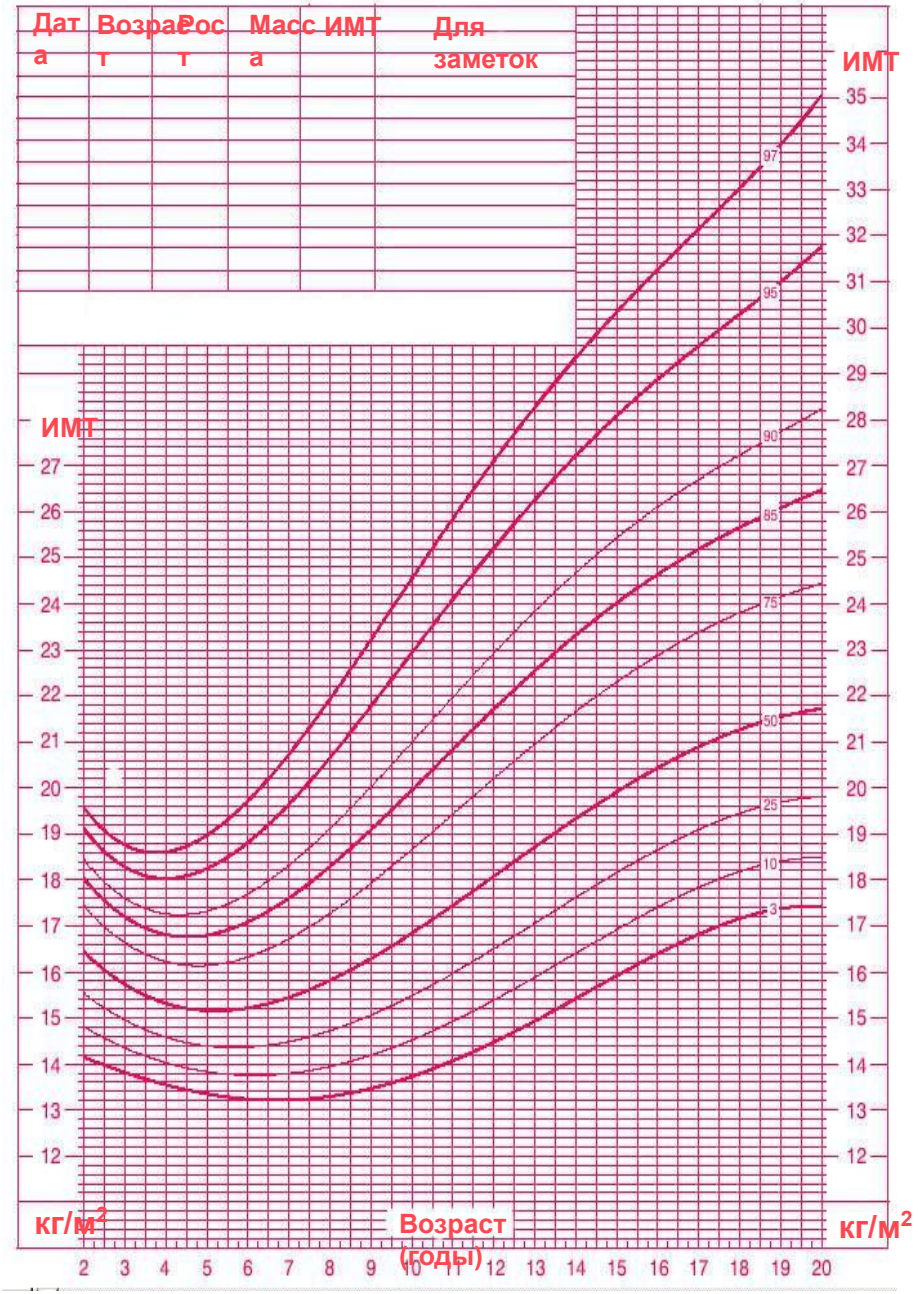


Рис. 1 Б: Номограмма ИМТ для

Программа Anthro для детей до 5 лет (пример 1)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 16,30

Length/height (cm) 101,10

BMI 15,9

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

	Percentile	z-score
Weight-for-height	68,2	0,47
Weight-for-age	38,3	-0,30
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	69,3	0,50
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

0 25 50 75 100

Программа Anthro (пример 2)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 17,80

Length/height (cm) 101,10

BMI 17,4

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

	Percentile	z-score
Weight-for-height	93,4	1,51
Weight-for-age	64,8	0,38
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	93,6	1,52
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

0 25 50 75 100

Программа Anthro (пример 3)

Anthropometric calculator

Help

Date of visit 30.11.2014

Sex Female Male

Date of birth 14.08.2010

Approximate date

Unknown date

Age: 4yr 3mo (51mo)

Weight (kg) 19,00

Length/height (cm) 101,10

BMI 18,6

Measured Recumbent Standing

Oedema No Yes

Head circumference (cm) 49,10

MUAC (cm) 15,00

Triceps skinfold (mm) 8,00

Subscapular skinfold (mm) 6,60

Results

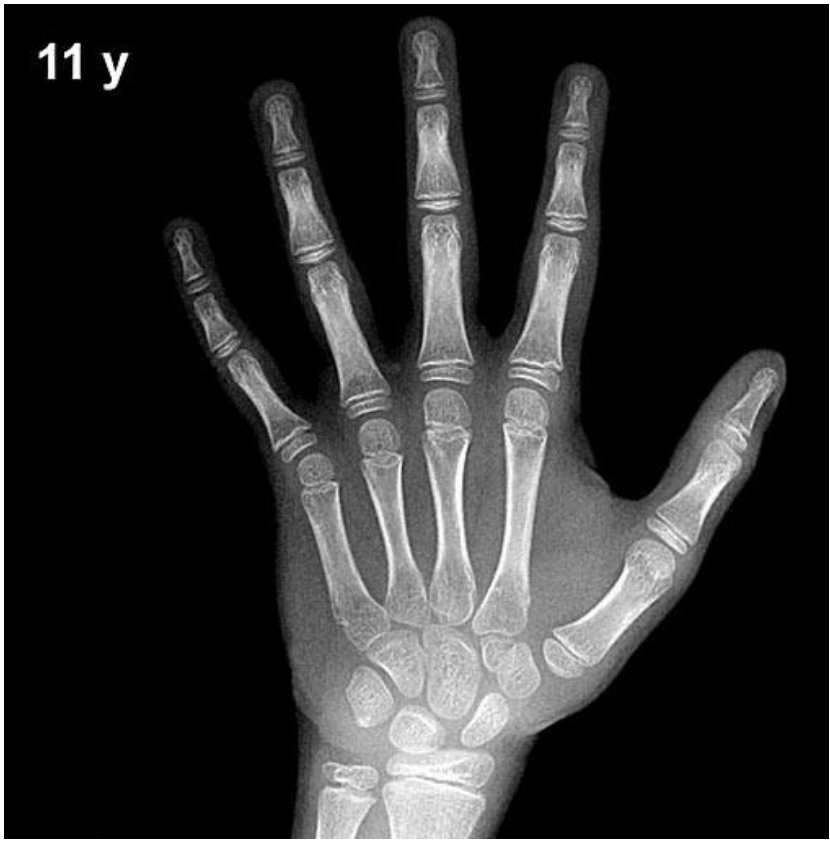
	Percentile	z-score
Weight-for-height	98,8	2,25
Weight-for-age	81,0	0,88
Height-for-age	16,5	-0,97
BMI-for-age	98,8	2,24
HC-for-age	19,2	-0,87
MUAC-for-age	16,6	-0,97
TSF-for-age	56,5	0,16
SSF-for-age	81,4	0,89

0 25 50 75 100

0 25 50 75 100

Сроки появления ядер окостенения в левой кисти

Точки окостенения	Мальчики	Девочки
Головчатая и крючковатая кости	3-4 мес.	2-3 мес.
Дистальный эпифиз лучевой кости	10-12 мес.	8-10 мес.
Эпифизы основных фаланг и пястных костей	15-18 мес.	10-12 мес.
Эпифизы средних и концевых фаланг	20-24 мес.	12-15 мес.
Трехгранная кость	3-3,5 г.	2-2,5 г.
Полулунная кость	3,5-4 г.	2,5-3 г.
Многоугольная и ладьевидная кости	5,5-6 лет	4-4,5 г.
Дистальный эпифиз локтевой кости	7-7,5 лет	6-6,5 лет
Шиловидный отросток	9,5-10 лет	7,5-8 лет
Гороховидная кость	11-12 лет	8,5-9 лет
Сесамовидные кости	13,5-14 лет	11-11,5
Синостоз в I пястной кости	15,5-16 лет	12,5-13
Синостозы в концевых фалангах	16-16,5- лет	13,5-14 лет



Оценка уровня возрастного развития (по «зубному возрасту»)

Возраст в годах	Пол	Замедленное развитие	Соответствует возрасту	Ускоренное развитие
5,5	м	-	0-3	> 3-х пост. зубов
	ж	-	0-4	> 4-х пост. зубов
6,0	м	0	1-5	5
	ж	0	1-6	6
6,5	м	0-2	3-8	8
	ж	0-2	3-9	9
7,0	м	Меньше 5	5-10	10
	ж	Меньше 6	6-11	11
7,5	м	8	8-12	12
	ж	8	8-13	13

Признаки	Степень
Ax: Оволосение подмышечных впадин	
Отсутствие волос	Ax 0
Единичные волосы	Ax 1
Редкие волосы на центральном участке впадины	Ax 2
Густые прямые волосы по всей впадине	Ax 3
Густые вьющиеся волосы по всей впадине	Ax 4
P: Оволосение лобка	
Отсутствие оволосения	P 0
Единичные волосы	P 1
Редкие волосы у основания полового члена	P 2
Густые прямые волосы неравномерно по всей поверхности лобка в виде треугольника	P 3
Густые вьющиеся волосы неравномерно по всей поверхности лобка в виде треугольника	P 4
Густые вьющиеся волосы, распространяющиеся на внутреннюю поверхность бедер, к пупку	P 5
L: Рост щитовидного хряща гортани	
Отсутствие признаков роста	L 0
Начинающееся выпячивание щитовидного хряща	L 1
Отчетливое выпячивание (кадык)	L 2
V: Изменение тембра голоса	
Детский голос	V 0
Мутация (ломка) голоса	V 1
Мужской тембр голоса	V 2
F: Оволосение лица	
Отсутствие оволосения	F 0
Начинающееся оволосение над верхней губой	F 1
Жёсткие волосы над верхней губой	F 2
Распространенное оволосение над верхней губой, появление волос на подбородке, начало роста бакенбардов	F 3
Слияние зон роста волос над губой и в области подбородка, выраженный рост бакенбардов	F 4
Слияние всех зон оволосения лица	F 5

Сроки полового созревания детей

Возраст	Мальчики			Девочки		
	формулы		баллы	формулы		баллы
	от	до		от	до	
10 лет				$Ma_0\ P_0\ Ax_0\ Me_0$	$Ma_2\ P_1\ Ax_0\ Me_0$	0-2,7
11 лет				$Ma_1\ P_1\ Ax_0\ Me_0$	$Ma_2\ P_1\ Ax_0\ Me_0$	1,2-2,7
12 лет	$V_0\ P_0\ L_0\ Ax_0\ F_0$	$V_1\ P_1\ L_0\ Ax_0\ F_0$	0-1,8	$Ma_1\ P_0\ Ax_0\ Me_0$	$Ma_3\ P_3\ Ax_1\ Me_1$	1,2-7,0
13 лет	$V_1\ P_0\ L_0\ Ax_0\ F_0$	$V_2\ P_3\ L_1\ Ax_2\ F_0$	0,7-6,3	$Ma_2\ P_2\ Ax_0\ Me_0$	$Ma_3\ P_3\ Ax_2\ Me_3$	3,0-11,6
14 лет	$V_1\ P_2\ L_0\ Ax_0\ F_0$	$V_2\ P_3\ L_2\ Ax_2\ F_1$	2,7-10,1	$Ma_3\ P_2\ Ax_2\ Me_0$	$Ma_3\ P_3\ Ax_3\ Me_3$	5,0-12,0
15 лет	$V_1\ P_4\ L_1\ Ax_0\ F_0$	$V_2\ P_3\ L_2\ Ax_3\ F_2$	4,6-14,3	$Ma_3\ P_3\ Ax_2\ Me_3$	$Ma_3\ P_3\ Ax_3\ Me_3$	11,6 и выше
16 лет	$V_2\ P_4\ L_1\ Ax_2\ F_1$	$V_2\ P_5\ L_2\ Ax_4\ F_3$	10,0-16,9			
17 лет	$V_2\ P_2\ L_2\ Ax_2\ F_0$	$V_2\ P_5\ L_2\ Ax_4\ F_3$	10,6-16,9			

Стадии полового развития у мальчиков (Marshal, Tanner)

Стадии	Признаки	Объем яичек, мл
Стадия 1	Оволосение отсутствует	2-3
	Яички, мошонка и половой член допубертатные	
Стадия 2	Рост редких пигментированных волос вокруг основания полового члена	4
	Мошонка увеличивается, становится слегка окрашенной	
Стадия 3	Волосы становятся темнее и гуще, располагаются на лонном сочленении	10
	Начинается рост полового члена в длину; мошонка приобретает складчатость	
Стадия 4	Оволосение лобковой области полное, но отсутствует оволосение бедер и нижней части живота;	12
	Половой член продолжает расти в длину; увеличивается диаметр головки; наружные гениталии приобретает пигментацию	
Стадия 5	Взрослый «ромбовидный» тип оволосения Наружные гениталии достигают максимальных размеров	15

Спасибо за внимание !