

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Сибирский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения и социального развития  
Российской Федерации

Т.А. Нагаева, Н.И. Басарева, Д.А. Пономарева

# **Физическое развитие детей и подростков**

Учебное пособие

«Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 060103 65 – «Педиатрия»

ТОМСК  
Сибирский государственный медицинский университет  
2011

УДК 612.66:613.95/.96:616-007-053.2/.6(075.8)

ББК Р11(2Рос)025.4я7

Н160

Н 160 Нагаева Т. А. Физическое развитие детей и подростков :  
учебное пособие / Т. А. Нагаева, Н. И. Басарева, Д. А. Пономарева. –  
Томск, 2011. – 101 с.

**ISBN 978-5-98591-062-9**

В учебном пособии изложены факторы, влияющие на физическое развитие детей. Представлены методы оценки и особенности физического развития детей в разных возрастных периодах, приведены нормативы. Особое внимание уделено современному пониманию проблем акселерации и децелерации. Семiotика нарушений физического развития излагается в виде синдромов. Приведены примеры наследственных синдромов, нарушающих физическое развитие ребенка. Издание содержит таблицы, рисунки, тесты и задачи.

Учебное пособие соответствует примерной программе «Пропедевтика детских болезней с курсами здорового ребенка и общим уходом за детьми», утвержденной Министерством здравоохранения Российской Федерации в 2000 г., и предназначено для студентов педиатрических факультетов высших медицинских учебных заведений.

УДК 612.66:613.95/.96:616-007-053.2/.6\_(075.8)

ББК Р11(2Рос)025.4я7

***Рецензенты:***

**Т.В. Белоусова** – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой неонатологии ГОУ ВПО «Новосибирская государственная медицинская академия» Росздрава

**О.И. Колесникова** – д-р мед. наук, профессор кафедры педиатрии ФПК и ППС ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Росздрава

Утверждено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией педиатрического факультета (протокол № 58 от 4.02.2010 г.) и центральным методическим Советом ГОУ ВПО СибГМУ Росздрава (протокол № 2 от 10.06.2010 г).

**ISBN 978-5-98591-062-9**

© Сибирский государственный медицинский университет, 2011

© Т.А. Нагаева, Н.И. Басарева, Д.А. Пономарева, 2011

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>Глава 1. Физическое развитие детей и подростков</b> .....	5
1.1. Факторы, влияющие на физическое развитие.....	5
1.2. Методика антропометрических измерений у детей разного возраста .....	7
1.3. Понятие об индексах физического развития.....	10
1.4. Основные законы роста детей.....	11
1.5. Темпы физического развития. Акселерация и децелерация .....	13
1.6. Особенности физического развития на разных этапах постнатального онтогенеза .....	16
1.6.1. Первый год жизни.....	16
1.6.2. От первых шагов до первого полуростового скачка.....	18
1.6.3. Школьный возраст до начала пубертата.....	21
1.6.4. Период полового созревания (пубертатный период).....	22
1.7. Методика оценки физического развития.....	23
1.7.1. Центильный метод оценки физического развития.....	24
1.7.2. Определение соматотипа.....	25
1.7.3. Биологический возраст.....	25
1.7.4. Общее заключение по оценке физического развития.....	27
<b>Глава 2. Семиотика отклонений физического развития детей и подростков</b> .....	28
2.1. Синдромы нарушения питания .....	28
2.1.1. Сниженная масса тела.....	28
2.1.2. Избыточная масса тела.....	33
2.1.3. Методы диагностики нарушений в увеличении массы тела....	40
2.2. Синдромы нарушения роста.....	40
2.2.1. Низкий рост.....	40
2.2.2. Высокий рост.....	60
2.2.3. Методы диагностики нарушений роста.....	64
2.3. Синдромы нарушения полового развития.....	65
2.3.1. Задержка полового развития.....	65
2.3.2. Преждевременное половое развитие.....	65
2.3.3. Методы диагностики нарушений полового развития.....	67
<b>Тестовые задания</b> .....	68
<b>Ситуационные задачи</b> .....	79
<b>Рекомендуемая литература</b> .....	84
<b>Приложения</b> .....	85

## ВВЕДЕНИЕ

*«Ребенок – это не уменьшенная копия  
взрослого, ребенок есть существо,  
которое растет и развивается только  
по присущим ему законам»*

**С.Ф. Хотовицкий**

**Физическое развитие (ФР)** – динамический процесс роста и биологического созревания ребенка в различные возрастные периоды. В узком смысле под ФР понимают размеры и форму тела, соответствие их возрастной норме.

Физическое развитие – один из важнейших критериев в оценке состояния здоровья детей, тесно связанный с моторным (двигательным) развитием и половым созреванием организма.

Закономерности роста и развития, изменения пропорций тела в основном запрограммированы наследственными механизмами. Рост – это количественное увеличение биомассы организма. Развитие – это качественные преобразования в многоклеточном организме, которые приводят к качественным и количественным изменениям функций организма. Все физиологические функции связаны с параметрами тела. Определенные стадии развития могут наступать только по достижении ребенком соответствующих размеров. Вместе с тем воздействие неблагоприятных факторов, особенно во внутриутробном периоде и раннем детстве, может привести к выраженным, подчас необратимым нарушениям физического развития.

# ГЛАВА 1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

## 1.1. Факторы, влияющие на физическое развитие

Все факторы, влияющие на рост и развитие ребёнка, условно делятся на эндогенные и экзогенные. К *эндогенным факторам* относятся: здоровье родителей, течение беременности и родов, питание беременной женщины, наличие врожденных аномалий развития и пр. Главными факторами, регулирующими и определяющими рост плода, являются маточный кровоток и плацентарная перфузия. Отклонения в состоянии здоровья матери во время беременности, самая разнообразная патология беременности и родов могут оказать в дальнейшем неблагоприятное воздействие на физическое развитие ребёнка.

Существенное воздействие на физический статус ребенка после рождения оказывают *эндокринные железы*. В самом раннем периоде велика роль вилочковой железы, с конца первого года жизни – щитовидной железы, с 3–4 лет – гипофиза. На ранних стадиях полового созревания процесс роста контролируется преимущественно гормоном роста, на заключительных этапах пубертата наиболее активными становятся половые гормоны (андрогены – у юношей, эстрогены – у девушек). Соматотропный гормон гипофиза (СТГ) стимулирует хондрогенез, а тиреоидные гормоны больше влияют на остеогенез. Реализации многих эффектов гормона роста способствует комплекс инсулиноподобных ростовых факторов 1, 2 и 3. Наибольший ростовой эффект тироксина определяется в первые 5 лет жизни, а затем в препубертатном и пубертатном возрастах. Действие андрогенов как стимуляторов роста определяет начало препубертатного «ростового скачка» и является кратковременным. Следом за пубертатным ускорением роста андрогены влияют на закрытие эпифизарных зон роста и таким образом способствуют его прекращению. Уровень гормонов, участвующих в процессе роста, и чувствительность тканей к их дей-

ствию определяются генотипом. Считается, что генов, регулирующих скорость и предел роста человека, более 100.

*Генетические факторы.* Большая группа наследственных заболеваний и синдромов является причиной нарушений физического развития у детей. Наследственность определяет темп и возможный предел роста, особенности телосложения при оптимальных условиях жизни и воспитания.

*Экзогенные факторы:* климатические и географические условия жизни, организация питания и ухода за ребенком, заболевания, двигательная и умственная активность и т.д. могут оказывать большое влияние на интенсивность ФР. Рост отражает особенности пластических процессов, протекающих в организме человека, что обуславливает важность качественного питания, особенно содержания в нём достаточного количества сбалансированного полноценного белкового компонента и витаминов группы В, а также А, Д, Е. Дефицит некоторых пищевых компонентов – витамина А, цинка, йода – избирательно нарушает процессы роста детей. Недостаточное питание в первую очередь тормозит нарастание массы тела, а затем роста. Если умеренные степени пищевого дефицита влияют только на скорость роста и созревания, то большие степени пищевой недостаточности приводят к низкорослости, снижению функций ЦНС и половой сферы. С другой стороны, специалисты ВОЗ отмечают ускорение хода биологических часов при интенсификации питания. Количественно и качественно полноценное питание является необходимым условием гармоничного развития детей и влияет на продолжительность жизни.

Среди других факторов необходимо отметить достаточность сна – именно во сне осуществляются основные метаболические и дифференцировочные процессы, определяющие рост детского скелета. Важнейшим стимулятором роста, необходимым для правильного формирования скелета являются физические нагрузки, особенно подвижные игры, соответствующие возрасту. Эмоциональное состояние ребенка – психическая напряженность, травма, депрессия, тревога могут привести к торможению роста. Хронические заболевания неблагоприятно влияют на рост и развитие ребенка.

Таким образом, физическое развитие ребенка зависит как от генотипа, функций нервной и эндокринной систем, климатогеографических и экологических влияний, питания, так и от сложного комплекса социальных условий.

## 1.2. Методика антропометрических измерений у детей различного возраста

Для оценки ФР у детей используют следующие показатели:

- 1) **соматометрические** – длина тела (рост), масса тела, окружности головы, грудной клетки и талии;
- 2) **соматоскопические** – форма грудной клетки, спины, стопы, осанка, жировые отложения, половое развитие;
- 3) **физиометрические** – жизненная емкость легких, динамометрия кистей, становая сила.

Наряду с этим могут использоваться и такие параметры, как толщина кожно-жировых складок, окружности отдельных звеньев тела (бедра, плеча, голени) для подсчета специальных антропометрических индексов и др.

**РОСТ.** Длина тела или рост – один из главных показателей общего размера тела и длины костей. Рост ребенка является наиболее стабильным показателем ФР и отражает системный процесс развития организма. Значительные нарушения роста, как правило, сочетаются с патологией других органов и систем. Так, при замедлении роста скелета одновременно в относительно большей или меньшей степени замедляются рост и дифференцировка головного мозга, скелетных мышц, миокарда и других внутренних органов. Длина тела может быть средней (нормальной), сниженной, низкой, повышенной, высокой.

**Измерение роста детей первого года жизни** производится с помощью ростомера, который представляет собой доску длиной 80 см и шириной 40 см. С левой стороны доски нанесена сантиметровая шкала, у начала шкалы имеется неподвижная поперечная планка, а в конце шкалы расположена подвижная поперечная планка, легко передвигающаяся по сантиметровой шкале.

**Техника измерения.** Рост грудного ребенка измеряют лежа. Для этого его укладывают на спину так, чтобы голова плотно прикасалась к поперечной неподвижной планке ростомера. При этом голова ребенка должна находиться в таком положении, чтобы нижний край глазницы и верхний край козелка уха находились в одной вертикальной плоскости. Мать ребенка или помощник плотно фиксируют голову ребенка. Ноги младенца измеряющий выпрямляет легким надавливанием ладонью левой руки на коленки, а правой рукой подводит

подвижную планку ростомера плотно к пяткам, сгибая стопы до прямого угла к голням. Расстояние между неподвижной и подвижной планками и будет равно росту ребенка. Длину следует отмечать с точностью до 1 мм.

**Измерение роста детей старшего возраста.** Ростомер для детей старшего возраста представляет собой деревянный брусок длиной 2 м 10 см, шириной 8–10 см и толщиной 5–7 см, установленный вертикально на деревянной площадке размером 75х50 см. На передней вертикальной поверхности бруса нанесены 2 шкалы деления в сантиметрах, справа – для роста стоя, слева – для роста сидя. Имеется подвижная планка длиной 20 см. На уровне 40 см от деревянной площадки к вертикальному брусу прикреплена откидная скамейка для измерения роста сидя.

**Техника измерения.** Ребенок встает на площадку ростомера спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами, лопатками и затылком, руки опущены вдоль тела. Голова устанавливается в таком положении, чтобы нижний край глазницы и верхний край козелка уха находились в одной горизонтальной плоскости. Подвижная планка прикладывается к голове, ее уровень и будет соответствовать росту ребенка. Обязательно отмечается время, когда было проведено измерение.

**Измерение детей в возрасте от 1 года до 3 лет** производится тем же ростомером, что и для детей старшего возраста, только вместо нижней площадки используют откидную скамейку и отсчет ведут по шкале слева. Установка головы и тела та же, что и у детей старшего возраста.

**МАССА ТЕЛА** (питание ребенка) – основной антропометрический показатель. Масса тела, в отличие от длины, является более лабильным показателем, отражающим степень развития костной и мышечной систем, внутренних органов, подкожной жировой клетчатки, и зависит как от конституциональных особенностей ребенка, так и от внешнесредовых факторов (питание, физические и психические нагрузки и пр.). Измерение массы тела обычно не вызывает трудностей. Масса тела может быть низкой (недостаточное питание), сниженной (сниженное питание), повышенной (повышенное питание), высокой (избыточное питание). Допускается отклонение от средних расчетных величин в пределах  $\pm 10\%$ .



**Взвешивание детей до 3 лет** с массой тела до 20 кг проводится на чашечных весах. Весы состоят из лотка и коромысла весов с двумя шкалами делений: нижняя шкала в килограммах, верхняя – в граммах. Точность измерения достигает 10 граммов. Коромысло имеет противовес с шайбой, которую осторожно поворачивают к себе или от себя для уравнивания весов, ориентируясь на указатель равновесия.

**Техника взвешивания.** Вначале необходимо постелить пеленку на лоток так, чтобы края ее не свешивались и не закрывали шкалу весов. Затем производят непосредственно взвешивание. Для этого закрывают коромысло весов. Ребенка кладут головкой на широкую часть лотка, а ножками – на узкую. Если ребенка можно посадить, то его сажают на широкую часть лотка – ягодицами, ножками – на узкую. Измеряющий стоит прямо перед коромыслом весов (не сбоку!). Показания веса снимаются с той стороны гири, где имеются насечки или вырезка. На нижней шкале гирию необходимо помещать только в имеющиеся на шкале гнезда или насечки. После взвешивания ребенка коромысло весов закрывают и снимают младенца. Затем записывают данные веса, а гири ставят на отметку «0». Для определения массы ребенка необходимо из показаний весов вычесть вес пеленки. Массу тела определяют с точностью до 100 г.

Взвешивание на электронных весах позволяет быстро получить точные данные массы тела ребенка раннего возраста.

**Взвешивание детей после 3-х лет** производится на рычажных весах. Раздетый и разутый ребенок встает неподвижно на середину площадки весов. Открывается замок коромысла. Коромысло состоит из двух шкал, точность взвешивания 50 граммов. Взвешивание должно проводиться утром натощак, желательно после дефекации и мочеиспускания.

Весы должны калиброваться (с помощью предметов точно известного веса) не реже 1 раза в месяц и после любого перемещения.

**ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТЕЙ** является важной методикой, дающей дополнительные данные о ФР ребенка. Показатели окружностей сами по себе или в сочетании с измерением толщины кожных складок характеризуют ФР ребенка и включаются в расчет различных индексов. Существует специальная техника для измерения окружности головы, грудной клетки, плеча, бедра, голени.

*Измерение окружности головы:* сантиметровая лента проводится через наиболее выступающую часть затылка и спереди по линии надбровных дуг. Измерение окружности головы является обязательным при антропометрии грудного ребенка, так как отражает объем головного мозга.

*Измерение окружности грудной клетки* у детей раннего возраста производится только в спокойном состоянии; у детей старшего возраста – в состоянии покоя при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Сантиметровая лента накладывается сзади под углами лопаток, а спереди по линии, соединяющей нижние края околососковых кружков. У девочек с развитыми грудными железами спереди лента накладывается под грудными железами по 4-му ребру. Руки обследуемого должны быть свободно опущены вдоль тела.

*Окружность плеча* измеряется в верхней трети плеча на уровне подмышечной впадины в месте наибольшего развития двуглавой мышцы в горизонтальной плоскости.

*Окружность бедра* измеряется непосредственно под ягодичной складкой в горизонтальной плоскости.

*Окружность голени* измеряется в области наибольшего развития икроножной мышцы.

Окружности плеча, бедра и голени измеряются детям до 3 лет жизни и необходимы для вычисления индексов и определения пропорций тела.

*Измерение толщины кожной складки* производится калипером. Для характеристики подкожно-жирового слоя используют толщину кожной складки в одном или нескольких местах (над трицепсом, бицепсом, в подлопаточной области и т.д.). На самом деле данный показатель характеризует не только толщину кожной ткани и связанной с ней подкожной клетчатки, но, используя специальные формулы, позволяет высчитать общее содержание жира в организме.

### **1.3. Понятие об индексах физического развития**

Для индивидуальной оценки ФР детей используют антропометрические индексы, позволяющие определить пропорциональное или непропорциональное развитие отдельных размеров тела. В практической работе педиатры наиболее часто пользуются следующими индексами.

1. **Массо-ростовой индекс** – отношение массы тела в граммах к длине тела в сантиметрах при рождении. При нормальном питании (нормотрофии) индекс должен превышать 60, если же индекс меньше 60, то это свидетельствует о врожденной гипотрофии: до 55 – 1-й степени, до 50 – 2-й степени и ниже 50 – 3-й степени.

2. **Индекс Чулицкой** (упитанности) вычисляется по формуле: 3 окружности плеча + окружность бедра + окружность голени – рост. Для детей первого года жизни этот индекс равен 20–25, для детей 2–3-х лет – 20. Определяется у детей первых 3 лет жизни.

3. **Индекс Чулицкой** (пропорциональности): 3 окружности плеча = окружность груди + окружность бедра + окружность голени. Индекс оценивается у детей первых 3 лет жизни.

4. **Индекс Эрисмана**: оценивается степень развития грудной клетки и органов грудной клетки. Определяется до 15 лет. Рассчитывается по формуле: окружность груди – полурост. У детей первого года жизни он варьирует от +13,5 до +10; для 2–3 лет – от +9 до +6; для детей 6–7 лет от +4 до +2 и для детей 8–15 лет – от +1 до – 3. Индекс Эрисмана у детей до 3 лет составляет при пропорциональном развитии ребенка 1/2 индекса упитанности Чулицкой.

5. **«Филиппинский» тест**: правую руку ребенка при строго вертикальном положении головы кладут поперек середины темени, пальцы руки при этом вытянуты в направлении мочки левого уха. Рука и кисть плотно прилегают к голове. «Филиппинский» тест считается положительным, если кончики пальцев достигают уха, отрицательным – если не достигают. На результаты «филиппинского» теста оказывают влияние изменения пропорций тела, наступающие при первом ростовом сдвиге. Положительная проба указывает на полное завершение первого ростового сдвига. Наиболее ранний возраст появления положительного теста – 5 лет, поздний – 8 лет.

#### 1.4. Основные законы роста детей

Наблюдение за ребенком позволяет проследить общие закономерности его роста и развития. Наибольшая активность процессов роста и увеличения массы тела приходится на ранний возраст. Чем старше ребенок, тем интенсивность их меньше, за исключением пубертатного периода (полового созревания). Рост и нарастание массы тела у детей идут неравномерно. В медицинской и антропологиче-

ской литературе распространено положение о *волнообразности* этих процессов, выражающейся в том, что периоды «округления» сменяются периодами «вытягивания», т.е. усиленного роста. Периоды «округления» наблюдаются в возрасте 1–4 и 8–10 лет, периоды «вытягивания» – 5–7 и 11–15 лет. Кроме того, отмечаются *сезонные колебания*: весной и летом прирост длины тела ускоряется, а нарастание массы замедляется, осенью усиливается прирост массы тела при более медленном увеличении длины, зимой длина и масса тела растут примерно одинаково. Указанные колебания в значительной мере связаны с характером питания и образом жизни ребенка в разное время года.

Существуют *закономерности градиентов роста*, меняющие пропорции тела (рис. 1). Скорость роста увеличивается в цефалокаудальном направлении. Наиболее интенсивно растут кисти, стопы, голени и предплечья, менее интенсивно – бедра, плечи, туловище, еще медленнее – голова. Так, за весь период роста длина нижних конечностей увеличивается в 5 раз, верхних – в 4, туловища – в 3, высота головы – в 2 раза. В результате изменения пропорций тела перемещается средняя точка его длины. У недоношенного ребенка она определяется над пупком, у доношенного – почти на пупке, у 6-летнего – на середине между пупком и симфизом, у взрослого – на симфизе (рис. 1). В процессе роста ребенок из относительно большеголового, коротконового, длиннотуловищного постепенно превращается в малоголового, длинноногового, короткотуловищного. До периода полового созревания общее увеличение длины тела ребенка происходит в основном за счет роста ног, после него – преимущественно за счет увеличения длины туловища, причем и в это время интенсивно утолщается кость и нарастает мышечная масса. Особенностью изменения пропорций тела ребенка является то, что при увеличении какого-либо сегмента соседние пропорционально сокращают свой рост.

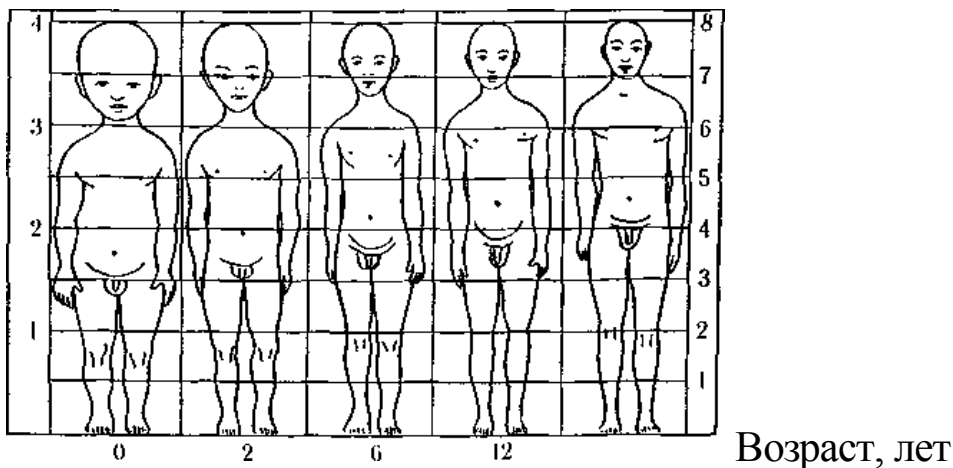


Рис. 1. Пропорции тела у детей в различном возрасте

Отмечается закономерность *полового диморфизма* в росте, сущность которого состоит в том, что девочки растут и развиваются быстрее, чем мальчики. Во все возрастные периоды биологические характеристики у девочек старше, чем у мальчиков того же возраста.

Существуют и *закономерности асимметрии роста*, зависящие от того, относится ребенок к группе правой или левой. У правой правая рука длиннее и толще левой, а правое плечо ниже левого, у левой – наоборот, левая рука длиннее и толще и левое плечо ниже правого. С асимметрией роста связана и функциональная асимметрия между парными внутренними органами.

### 1.5. Темпы физического развития. Акселерация и децелерация

Темп ФР – важная характеристика для оценки состояния здоровья каждого конкретного ребенка. Индивидуальное разнообразие темпов ФР достаточно велико, но если оно укладывается в границы нормы – это свидетельствует об адекватности условий существования ребенка его морфофункциональным возможностям на данном этапе индивидуального развития.

Однако, наряду с индивидуальными, в отдельные периоды наблюдаются популяционные сдвиги в темпах ФР. Так, в странах Европы, Северной Америки и некоторых странах Азии и Африки после Второй мировой войны стало наблюдаться ускорение темпов ФР детей на уровне целых популяций. Такое явление получило название «эпохальный сдвиг» или «**акселерация**» (от лат. *accelero* – ускорять) ФР. Оно проявлялось в том, что дети, родившиеся после войны, зна-

чительно опережали своих родителей по длине и массе тела, а также раньше достигали уровня половой зрелости. Первые сведения об акселерации роста и развития в нашей стране появились в 1930-е годы. Этот процесс был прерван во время войны. Но уже к середине 1950-х он снова развернулся в полную силу. В 60–70-е годы XX века акселерация констатировалась уже по всей стране, у детей разного возраста и пола, разных национальностей, в городской и сельской местности.

В период с 1960 по 1990 гг. было проведено большое количество исследований с целью: выявить сам факт акселерации роста и развития и дать ему рациональное объяснение.

### **Основные теории, объясняющие причины акселерации**

#### **1. Физико-химические:**

- 1) гелиогенная (влияние солнечной радиации);
- 2) радиоволновая, магнитная (влияние магнитного поля);
- 3) космической радиации;
- 4) повышенной концентрации углекислого газа, связанной с ростом производства.

#### **2. Теории отдельных факторов условий жизни:**

- 1) алиментарная;
- 2) нутритивная;
- 3) повышенной информации.

#### **3. Генетические:**

- 1) циклических биологических изменений;
- 2) гетерозиса (смешения популяций).

#### **4. Теории комплекса факторов условий жизни:**

- 1) урбанического влияния;
- 2) комплекса социально-биологических факторов.

Процесс акселерации роста и развития – феномен сложной комплексной структуры, в котором тесно переплетены воздействия как биологического, так и, в значительной мере, социального порядка. Несомненно, интенсификация труда и ритма производства, растущие эмоциональные напряжения, широкое распространение образования, прогресс науки, новые условия жилья, улучшение питания и здравоохранения, новые формы отдыха и развлечений и другие факторы в сочетании воздействуют на организм, способствуя акселерации подрастающего поколения.

На основании учета соотношения антропометрических показателей и биологической зрелости различают *гармоничный и дисгармоничный типы акселерации*. К гармоничному относят детей, у которых антропометрические показатели и биологическая зрелость выше средних значений для данной возрастно-половой группы, к дисгармоничному типу – детей, у которых, по сравнению с их сверстниками, отмечается усиленный рост тела в длину без одновременного ускорения полового развития или раннее половое созревание без усиленного роста в длину.

Вместе с тем акселерация ФР, проявившаяся в мире в последние 50 лет, практически не затрагивала темпов ментального и духовного развития, и это создавало определенные трудности в сфере обучения и воспитания. В частности, раннее достижение половой зрелости привело к массовому раннему вступлению подростков в половые отношения, что до сих пор представляет собой немалую социокультурную, педагогическую и медицинскую проблему.

Еще в 1960-е годы английский ученый Дж. Таннер утверждал, что «по здравому размышлению акселерация должна в ближайшее время прекратиться». Примерно через 10 лет из многих стран мира действительно начали поступать первые сведения о затухании акселерации. К концу XX века заканчивается акселерация и в нашей стране, что было особенно заметно в крупных городах. Постепенно набирал силу противоположный процесс, который немецкий исследователь Й. Рихтер назвал **децелерацией**. Этот процесс у подростков обоего пола продолжается и в самые последние годы. Обращает на себя внимание то, что изменения затрагивают не продольный рост, а массу тела и обхватные параметры, что приводит к явной **астенизации** телосложения.

Окончание акселерации роста и развития происходит на фоне тенденции к увеличению числа случаев дефицита массы тела, и это отклонение в ФР подростков в настоящее время становится ведущим. Кроме того, увеличивается число лиц с низким ростом (общей задержкой ФР). Одновременно отмечается сдвиг сроков полового созревания в сторону более старшего возраста. При рассмотрении динамики силовых возможностей современных школьников при испытании на кистевом динамометре также были установлены более низкие результаты, чем у их ровесников 60-х годов. Снижение силовых возможностей у подростков связывают с отсутствием интереса к ак-

тивными занятиями спортом и туризмом. Однако неуклонность этого снижения позволяет предполагать более серьезные причины «ослабления» молодого поколения, среди которых, возможно, не последнюю роль играет ухудшение окружающей среды в широком смысле этого слова.

## **1.6. Особенности физического развития на разных этапах постнатального онтогенеза**

### **1.6.1. Первый год жизни**

**Скорость роста.** В первый год жизни отмечаются наибольшая скорость роста тела в длину и темп нарастания массы тела (Приложение 1). Если новорожденный имеет длину около 50 см, то к одному году жизни он достигает обычно 75–80 см, рост увеличивается более чем на 30 %. Еще существеннее изменяется масса тела: при рождении она составляет в среднем 3,0–3,5 кг, а к концу первого года жизни достигает 10 кг и более, т.е. примерно утраивается. В последующие годы до наступления пубертатного скачка роста таких темпов развития более не наблюдается, наступает относительная стабилизация ФР.

Для более точной оценки используются стандарты, построенные на оценке массы тела по длине тела внутри возрастнo-половой группы.

Следует учитывать, что масса тела у детей раннего возраста – особенно лабильный показатель, он может меняться под влиянием различных условий, иногда в течение дня. Поэтому масса тела является показателем текущего состояния организма, в отличие от роста, который не сразу изменяется под влиянием различных факторов и рассматривается как более постоянный и устойчивый параметр развития. Отклонение массы тела от нормы до 10 % не считается патологией, однако детский врач должен анализировать эту потерю.

**Моторное развитие.** Развитие двигательной активности ребенка во многом зависит от хода созревания структурных и функциональных механизмов движения. Особенности движений ребенка 1-го года жизни обусловлены слабым развитием мышц, малой дифференцировкой мышечных и соединительно-тканых волокон, недостаточной миелинизацией нервных путей.

У новорожденных и детей первых месяцев жизни отмечается выраженная гипертония мышц, исчезающая в возрасте 2–2,5 месяцев



на верхних и к 3–4-му месяцам на нижних конечностях. Движения здорового доношенного новорожденного беспорядочные, почти беспрерывные. Ритмичные сгибания и разгибания конечностей сменяются аритмичными диффузными некоординированными движениями. У детей периода новорожденности выявляются многие врожденные временные рефлексы: обхватывания, ползания и др., постепенно исчезающие в течение первого полугодия жизни. Упорядоченность движений у детей первых месяцев жизни происходит по мере созревания центральных и периферических структур нервной системы и нарастания тормозящих влияний коры головного мозга. Для развития мышц имеет значение и степень структурного созревания костной ткани. В свою очередь мышечная деятельность способствует росту и развитию костей.

**В 2 месяца** ребенок, лежа в положении на животе, поднимает голову и удерживает ее несколько секунд. **В 3–4 месяца** хорошо удерживает приподнятую голову, опирается на предплечья и выгибает спину. В это же время ребенок овладевает навыком переворачивания со спины на живот и с живота на спину. Выкладывание на живот помогает формированию ползания, что важно для равномерного развития мышечной системы. В первом полугодии жизни выражены беспорядочные движения рук при преобладании тонуса сгибателей. В 3–3,5 месяца ребенок тянется рукой к поднесенной игрушке, однако, движения его еще некоординированы. **После 4 месяцев** он свободно захватывает игрушку, подвешенную над кроваткой, **в 6 месяцев** в течение длительного времени удерживает игрушку в руке, а **в 7 месяцев** перекладывает ее из руки в руку. Сидеть ребенок начинает с 6 месяцев.

Если ребенка поддерживать под мышки, то уже **в 2,5–3 месяца** у него обнаруживается выраженный упор ногами. Стремление самостоятельно стоять появляется при хорошо развитой мускулатуре, **к 7–8 месяцам**. Первые шаги ребенок делает, держась за барьер, самостоятельно ходить начинает к **12–13 месяцам**.

**Изменения окружностей.** При рождении окружность головы в среднем равна 34–36 см. У детей до 6 месяцев окружность головы характеризует рост головного мозга. В дальнейшем она растет достаточно быстро в первые месяцы и годы жизни, замедляя свой рост после 5 лет (Приложение 2). Если обнаруживается изменение окружно-

сти головы у ребенка, необходимо измерить окружность головы родителей. Известна взаимосвязь этого показателя у детей и родителей.

Окружность груди является одним из основных антропометрических параметров для анализа изменений поперечных размеров тела. Окружность груди при рождении составляет 32–34 см. Она несколько меньше, чем окружность головы; в возрасте 4 месяцев эти окружности сравниваются, а затем скорость увеличения грудной клетки опережает рост головы (Приложение 2).

Соотношение окружности головы и окружности грудной клетки косвенно характеризует нутритивный статус.

### **1.6.2. От первых шагов до первого полуростового скачка**

Этот этап жизни ребенка охватывает возрастной интервал от 1 года до 5–6 лет. За это время ребенок проходит не один, а целый ряд последовательных этапов развития. Наиболее переломным является 3-летний возраст, когда организм ребенка претерпевает качественные изменения. Не случайно именно этот возраст является социально признанной границей ясельного периода и поступления детей в детский сад.

**Скорость роста.** Начиная со второго года жизни, скорость роста ребенка быстро снижается. Если за первый год масса тела увеличивается примерно в 3 раза, то за период от 1 года до 7 лет – только в 2–2,5 раза. Еще в меньшей степени увеличивается длина тела. В течение второго и третьего года прибавки роста составляют соответственно по 12–13 и 7–8 см, а дальше становятся относительно равномерными. Первое ускорение роста наблюдается от 4 до 5,5 лет у мальчиков и после 6 лет у девочек. Ориентировочно рассчитать длину тела и вес ребенка после года можно, пользуясь специальными формулами (Приложение 3). Пропорции тела продолжают изменяться: ребенок становится относительно уже, уменьшается относительный размер головы. В возрасте 4–5 лет начинают проявляться половые различия в строении тела, хотя еще очень слабо выраженные. Удлинение тела в возрасте 1–5 лет происходит как за счет туловища, так и за счет конечностей.

В период от 5 до 7 лет наблюдается некоторое увеличение скорости роста тела в длину (*полуростовой скачок роста*), причем конечности в это время растут быстрее, чем туловище. На этом основан «филиппинский» тест (см. выше). Если полуростовой скачок еще не

прошел – ребенок не может дотянуться до уха. Завершение полуростового скачка проявляется в том, что ребенок свободно дотягивается до верхнего края ушной раковины или даже до ее середины на уровне козелка. «Филиппинский» тест – свидетельство морфофункциональной зрелости организма при решении вопроса о возможности начала обучения. Естественно, что сами по себе физические размеры ребенка не могут быть препятствием для начала систематического обучения, но положительный его результат – знак того, что ребенок готов к тем физическим, интеллектуальным и эмоциональным нагрузкам, которые ему предстоят в процессе обучения в школе. Если в возрасте 6 лет ребенок еще не прошел полуростовой скачок – лучше не спешить с началом систематических занятий в школе, так как это может неблагоприятно отразиться на здоровье и психике ребенка. Некоторое отставание в темпах развития – не обязательно признак какой-либо патологии, а возможно, лишь проявление индивидуальных особенностей организма.

**Моторное развитие.** Дети преддошкольного периода (с 1 года до 3 лет) отличаются быстрым развитием двигательной активности. От ходьбы они часто переходят к бегу, любят прыгать, учатся лазать. Однако контроль за адекватностью движений у них низкий, что часто ведет к травмам.

Мышечная система в этом возрасте заметно укрепляется, нарастает масса крупных мышц. Начинает формироваться способность координировать движения, т.е. выполнять их с большей точностью, одновременно с другими детьми и взрослыми. Обогащается набор движений подражательного характера: прыгает как «воробей», ходит как «солдатик» и т.д. К 3 годам ребенок способен почти полностью одеваться и раздеваться, пользоваться ложкой. Отсутствие этих умений свидетельствует о значительной задержке моторного развития, недостатке упражнений в этих посильных для ребенка манипуляциях.

В дошкольный период (от 3 до 6–7 лет) продолжается развитие скелета, увеличивается объем активных движений в крупных суставах. Дети становятся особенно подвижными и много бегают. Двигательные качества довольно четко начинают проявляться в 4-летнем возрасте. К основным двигательным качествам относятся быстрота, сила, выносливость, ловкость, гибкость.

**Быстрота** – способность выполнять движения, двигательные действия в минимальный для данных условий отрезок времени. Уро-

вень быстроты определяется степенью развития мышечной системы, а также подвижностью, силой, уравновешенностью процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Быстрота характеризуется комплексом скоростных движений и действий. Наиболее значительный прирост частоты движений наблюдается у мальчиков и девочек в возрасте от 4 до 5 лет. Общепринятым способом оценки развития комплексного качества быстроты у детей является определение времени бега на 10–30 м.

**Сила** – двигательное качество, под которым понимают способность преодолевать сопротивление или противодействовать ему за счет мышечных усилий. В 4–5 лет происходят существенные приросты силы отдельных мышечных групп. Оценка развития силы производится также с помощью кистевого динамометра.

**Выносливость** – способность противостоять утомлению в какой-либо деятельности. Развитие выносливости обеспечивает способность к длительному сохранению правильной позы при работе стоя, сидя, при некоторых спортивных упражнениях (вис, упор), длительной ходьбе, беге. Выносливость спины, рук, ног обеспечивают крупные мышцы, в то время как мелкие мышцы, например пальцев рук, осуществляют координацию движений при рисовании, лепке, одевании, раздевании, а позднее 5 лет – при письме, шитье, игре на музыкальных инструментах.

**Ловкость** – умение овладевать новыми движениями и справляться с решением разнообразных двигательных задач в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Один из наиболее доступных способов определения ловкости – выполнение прыжков в длину. Наиболее заметные результаты выполнения данного упражнения наблюдаются у детей в возрасте от 4 до 6 лет.

**Гибкость** – способность выполнять движения с наибольшей амплитудой. Она характеризует степень подвижности в разных звеньях опорно-двигательного аппарата. Гибкость у детей от 4 до 7 лет изменяется незначительно и определяется по расстоянию наклона стоя на гимнастической скамейке. Ребенок наклоняется, не сгибая колен, стараясь как можно более приблизиться к полу. Специальной линейкой регистрируют отметку (см), до которой дотянулся пальцами ребенок. Приведенные приемы оценки двигательных качеств (быстроты, силы, ловкости, выносливости, гибкости) пригодны и для школьников.

**Изменения окружностей.** Если у новорожденного голова составляет четвертую часть длины тела, то в процессе роста это соотношение изменяется: в 2 года она составляет  $1/5$  длины тела; в 6 лет –  $1/6$ ; в 12 лет –  $1/7$ ; у взрослого –  $1/8$ .

Окружность груди отражает как степень развития грудной клетки, так и развитие мышечного аппарата грудной клетки и подкожного жирового слоя на груди. Ориентировочные способы оценки окружностей головы и груди у детей старше года приведены в Приложении 3.

### **1.6.3. Школьный возраст до начала пубертата**

Этот период охватывает возрастной интервал от 6–7 до 11–13 лет. Более четких временных границ данному возрастному периоду приписать не удастся, так как индивидуальный разброс темпов созревания в этом возрасте очень велик. Девочки, как правило, вступают в пубертат на 1–1,5 года раньше, чем мальчики. Это весьма важный этап в жизни ребенка, который характеризуется ускоренными процессами психического развития на фоне продолжающихся морфофункциональных перестроек организма.

**Скорость роста.** К младшему школьному возрасту структурная дифференцировка тканей уже завершена, и идет дальнейшее увеличение массы органов и всего тела. Мальчики все больше отличаются от девочек по типу роста, созревания и по формированию характерного для них телосложения. Данный период жизни ребенка характеризуется самыми низкими темпами роста длины и массы тела. До 11–12 лет масса тела мальчиков (в том числе мышечная масса) несколько больше, чем девочек. Развиваются такие двигательные качества, как быстрота, ловкость, сила, выносливость. Ускоренно развиваются и сложные координационные движения мелких мышц, что позволяет успешно осваивать тонкие движения руками, необходимые при письме, рукоделии и др.

По пропорциям тела ребенок этого возраста уже очень похож на взрослого, хотя его ноги еще относительно короче, у мальчиков более узкие плечи, а у девочек – бедра, в сравнении с полностью сформированными юношами и девушками.

**Моторное развитие.** Развитие двигательных качеств (мышечной силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости) находится в зависимости от функционального состояния организма. Так, для развития выносливости необходимы надежная деятельность сердечно-

сосудистой системы, экономное расходование энергии. В развитии силы определенную роль играет формирование костной и мышечной систем. Подвижность в суставах, связочном аппарате, быстрота переключения нервных процессов, их координация – решающие факторы для развития гибкости и ловкости.

В младшем школьном возрасте чаще всего выявляются недостатки в физическом развитии, астения. Занятия в школе в значительной мере ограничивают движения, часто туловище длительно фиксируется в неправильном положении, что при недостаточном обеспечении гигиенических условий и физического воспитания ведет к нарушениям осанки и зрения.

Вместе с тем период от 8 до 11 лет физиологи считают наиболее спокойным в развитии. Большой удельный вес в заболеваемости и смертности в этом возрасте занимает травматизм.

#### **1.6.4. Период полового созревания (пубертатный период)**

**Скорость роста.** Пубертатный скачок роста – хорошо известное явление, суть которого – в резком увеличении скорости ростовых процессов в период полового созревания. Установлено, что этот процесс регулируется на разных стадиях пубертата различными комбинациями гормонов. Ранние стадии пубертата связаны с активацией секреции гормона роста гипофизом, который не только стимулирует рост костей в длину, но и способствует активной утилизации жиров. В результате на начальных этапах пубертата подростки быстро «удлиняются» и «худеют», хотя абсолютного снижения массы тела в норме не происходит. На заключительных этапах пубертата наиболее активными становятся стероидные гормоны, которые способствуют завершению окостенения, что ограничивает рост тела в длину. Эмпирические способы расчета длины и массы тела подростков приведены в Приложении 4.

Половые различия протекания пубертатного скачка роста приводят к тому, что существенно увеличивается разница в длине тела между мальчиками и девочками. С появлением менструаций увеличение тотальных размеров тела у девочек резко падает. Характерные признаки мужского (широкие плечи, узкий таз) и женского (широкие бедра) телосложения возникают под воздействием половых гормонов. Юноши приобретают большую силу и физическую выносливость. Скелетные мышцы в пубертатный период претерпевают в своем раз-

витии настоящую «пубертатную революцию», после которой мышцы функционально готовы к любым видам тренировки. В этот период, как у девочек, так и у мальчиков значительно повышаются жизненная емкость легких, мышечная сила и работоспособность.

Интенсивное нарастание массы тела требует повышенного введения в организм подростка питательных веществ. Так, калорийность пищи, получаемой детьми 13–15 лет, нужно увеличить до 3100 ккал в сутки. Суточная потребность в основном пластическом материале – белке – должна составлять в среднем 95–100 г. Повышается потребность в жирах, углеводах, витаминах и минеральных солях.

**Моторное развитие.** В период полового созревания создаются рабочие двигательные навыки, отрабатывается координация мелких движений, важных для обеспечения работоспособности и овладения профессиями. У детей астенического телосложения развитие мускулатуры запаздывает на 1,5 года по сравнению с детьми мышечного типа. При дисгармоничном ФР наблюдается отставание в становлении функции сердечно-сосудистой и других систем.

Ускоренное физическое и половое созревание не всегда идет параллельно с интеллектуальным развитием. Накопление подростками информации через книги, телевидение, компьютерную технику часто превышает те знания, которыми владеют их учителя и родители, что создает трудности в воспитании подростка в семье. Перегрузка информацией часто ведет к умственному переутомлению школьников. Важную роль в профилактике умственного переутомления может сыграть рациональное физическое и трудовое воспитание подростка.

## **1.7. Методика оценки физического развития**

После измерения всех показателей ФР производится их сравнение с возрастными стандартами (нормами), представленными в стандартных таблицах, которые периодически обновляются на основании массового обследования детей в определенных регионах, имеющих свои географические, социальные и экономические особенности. Используются различные методы: индексов, сигмальных отклонений, шкалы регрессии, центильный. Метод сигмальных отклонений и шкалы регрессии несостоятелен, так как основан на предположении соответствия исследуемой выборки закону нормального распределения. Между тем исследование формы распределения ряда антропометри-

ческих признаков (масса тела, окружность груди, мышечная сила рук и др.) указывает на асимметрию их распределения, чаще правостороннюю. В силу этого границы сигмальных отклонений могут искусственно завышаться или занижаться, искажая истинный характер оценки. Этим недостатком лишен **центильный метод**, основанный на непараметрическом статистическом анализе, который в последнее время широко используется в педиатрической практике. Так как центильный метод не ограничен характером распределения, он приемлем для оценки любых показателей.

### **1.7.1. Центильный метод оценки физического развития**

Центильные таблицы (Приложение 5) показывают количественные границы признака у определенной доли или процента (центиля) детей данного возраста и пола. За нормальные величины приняты значения в интервалах (или «коридорах») 25–50–75 центилей (желательно оценивать по 50 центилею). То есть исходное предположение состоит в том, что возрастной (идеальной) нормой служит диапазон признака, свойственный 50 % здоровых детей данной возрастной группы и пола.

Масса тела или любой другой показатель ФР, определяемый как 50 перцентиль, означает, что из 100 обследованных здоровых детей она будет установлена у половины. Нормальные вариации, лежащие в пределах 75-й или 25-й перцентили, будут обнаруживаться приблизительно у 25 детей из 100. В зонах от 25-й до 10-й центили и от 75-й до 90-й находятся величины, свидетельствующие о нижесреднем или вышесреднем ФР. Это пограничные зоны количественных характеристик ФР, требующие настороженности в отношении риска серьезных отклонений в состоянии здоровья. Показатели, лежащие за пределами 97-й и 3-й перцентилей, отражают уже явную патологию.

Двухмерные центильные шкалы «длина тела – масса тела» (Приложение 6), в которых рассчитывается масса на должную длину тела, позволяют судить о гармоничности развития ребенка.

В целом ФР ребенка оценивается как среднее, выше или ниже среднего, высокое или низкое.

**Гармоничность физического развития** оценивают по сопоставлению номеров коридоров показателей длины, массы тела и окружности груди. Если разность номеров центильных коридоров между любыми двумя из трех показателей отсутствует или равна 1, гово-



рят о гармоничном развитии, если эта разность составляет 2 – о дисгармоничном развитии, 3 и больше – о резко дисгармоничном развитии.

### 1.7.2. Определение соматотипа

Определенный интерес представляет определение соматотипа у здоровых детей (без ожирения и гипотрофии) (по схеме Р. Н. Дорохова и И. И. Бахрара):

- 1) микросоматический;
- 2) мезосоматический;
- 3) макросоматический.

Отнесение ребенка к одному из этих соматотипов производится по сумме номеров коридоров центильной шкалы, полученных для длины, массы тела и окружности груди. При сумме баллов (номеров) до 10 ребенок относится к микросоматическому соматотипу (ФР – ниже среднего); при сумме от 11 до 15 баллов – к мезосоматическому соматотипу (ФР – среднее); при сумме от 16 до 21 балла – к макросоматическому соматотипу (ФР – выше среднего).

Также при оценке ФР необходимо учитывать статические функции (моторное развитие) и биологический возраст.

### 1.7.3. Биологический возраст

Биологический возраст (физиологическая зрелость) – это соответствие календарного возраста уровню биологического развития ребенка (Приложение 7).

Самый простой, но и самый грубый способ оценки биологического возраста – по пропорциям тела, учитывающим соотношение степени развития отдельных его частей – голова, туловище, конечности. Такая оценка дает весьма приближенный результат, так как здесь вмешивается фактор биологического разнообразия, то есть конституциональной принадлежности индивидуума. На практике применяют 3 способа оценки биологического возраста. Его можно определять с помощью зубной формулы – **зубная зрелость**, по степени окостенения костей запястья и кисти – **скелетная зрелость** и, наконец, с помощью оценки стадии полового развития – **половая зрелость**.

Отдельные показатели биологического развития детей в различные возрастные периоды могут быть ведущими или вспомогательными.

ми. Так, для детей младшего школьного возраста ведущими показателями биологического развития являются:

- 1) число постоянных зубов;
- 2) костный возраст;
- 3) длина тела.

При оценке уровня биологического развития детей среднего и старшего школьного возраста большее значение имеют:

- 1) степень выраженности вторичных половых признаков;
- 2) костный возраст;
- 3) характер ростовых процессов.

Меньшее значение приобретают длина тела и развитие зубной системы.

**Костный возраст.** Исследование костного (скелетного) возраста – достаточно точный способ оценки биологического возраста. Осификация каждой кости начинается с первичного центра и проходит ряд последовательных стадий увеличения и формирования области окостенения. Кроме того, в ряде случаев появляется один или несколько дополнительных центров окостенения в эпифизах. Когда эпифизы срастаются с телом кости, созревание завершается. Все эти этапы легко увидеть на рентгенограмме и по числу имеющихся центров окостенения и степени их развития достаточно точно судить о костном возрасте. На практике наиболее часто для этих целей используют кисть и запястье (обычно правой руки). Сравнение полученной рентгенограммы со стандартами (Приложение 7) и балльная оценка степени развития многих костей позволяют качественно (в годах и месяцах) выразить полученный результат. Недостатками этого метода являются трудоемкость и влияние небезопасного для здоровья рентгенологического излучения.

**Зубной возраст.** Если подсчитать число прорезавшихся (или сменившихся) зубов и сопоставить эту величину со стандартами, можно оценить так называемый зубной возраст (Приложение 7). Однако возрастные периоды, когда такое определение возможно, ограничены. Молочные зубы появляются в интервале от 6 месяцев до 2 лет, а смена их на постоянные происходит с 6 до 13 лет. Поэтому в период от 2 до 6 лет и после 13 лет определение зубного возраста теряет смысл. Возможно производить оценку степени окостенения зубов на основании рентгенограмм, но, как и в случае костного возраста, этот метод не может использоваться повсеместно.

**Внешние половые признаки (половая формула).** Половое развитие может быть охарактеризовано половой формулой, которая включает у подростков обоего пола оценку лобкового и подмышечного оволосения, у юношей – наличие мутации голоса и поллюций, развитие щитовидного хряща, у девушек – стадии развития молочных желез и наличие менструаций (Приложение 8). Оценка половой зрелости достаточно проста и надежна в течение всего пубертатного периода, обычно соответствующего календарному возрасту девушек в 10–15 лет и юношей – в 12–16 лет.

Если большинство показателей биологического развития находится в пределах средневозрастных, уровень биологического развития расценивается как соответствующий календарному возрасту. Отставание биологического возраста от календарного свидетельствует о задержке развития биологического возраста (**ретардации**), ускорение биологического развития по сравнению с календарным – об **интенсификации** биологического развития. При этом следует подчеркнуть, что отдельно взятые длина или масса тела, а также размер любой части тела не могут быть использованы в качестве критериев биологического возраста. Превышение уровня ФР над среднепопуляционными значениями, также как и его отставание само по себе еще не говорит о степени морфофункциональной зрелости организма.

#### **1.7.4. Общее заключение по оценке физического развития**

Физическое развитие оценивается как среднее, выше или ниже среднего, высокое или низкое, а также гармоничное, дисгармоничное, резко дисгармоничное (Приложение 9).

## ГЛАВА 2. СЕМИОТИКА ОТКЛОНЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

**Эутрофия** – состояние нормального питания, при котором нарастание массы тела и увеличение роста не выходят за пределы физиологических соотношений. Эутрофия может быть как у ребенка среднего, так и низкого или высокого роста.

### 2.1. Синдромы нарушения питания

#### 2.1.1. Сниженная масса тела

**Астеническое телосложение** (конституциональная худоба) – дети при этом, как правило, здоровы.

**Прогрессирующая липодистрофия** – заболевание неизвестной этиологии, выражающееся в нарушении распределения жировой ткани. Подкожный жировой слой постепенно исчезает, начиная с лица. Отложения жира в нижней половине тела (бедро, ноги) остается нормальным. Заболевание начинается в школьном возрасте, чаще у девочек.

**Синдром Марфана** – характерна тонкость тела: длинные тонкие руки, пальцы (арахнодактилия, «паучьи пальцы»), «птичье лицо», гигантский рост с чертами акромегалии, мышечная гипотония (рис. 20).

**Гипотрофия** – хроническое расстройство питания ребенка первого года жизни, проявляющееся дефицитом фактической массы тела по сравнению с долженствующей по росту.

Выделяют гипотрофию врожденного, приобретенного и смешанного генеза.

*Врожденная гипотрофия* (гипотрофический вариант задержки внутриутробного развития). Степень тяжести определяется величиной дефицита массы тела по отношению к длине тела:

легкая – дефицит более 1,5 сигм (ниже 10 % центиля);

средняя – дефицит более 2 сигм (ниже 5 % центиля);

тяжелая – дефицит более 3 сигм (ниже 1 % центиля).

Кроме того, пренатальную (врожденную) гипотрофию можно диагностировать по расчету массоростового коэффициента (МРК):

МРК = масса тела новорожденного (г): длина новорожденного (см).

В норме МРК = 60–80. Степень пренатальной гипотрофии зависит от степени уменьшения МРК от нормативных параметров:

I степень – МРК = 60–55;

II степень – МРК = 55–50;

III степень – МРК = < 50.

Для пренатальной гипотрофии, помимо недостатка массы и длины тела, характерны признаки функциональной незрелости, дистрофии кожных покровов.

С увеличением тяжести пренатальной гипотрофии нарастает степень трофических расстройств кожи, прогрессивно снижаются тургор тканей и масса мышц, повышается риск осложненного течения неонатального периода.

*Гипотрофия смешанного генеза* (пренатально-постнатальная) диагностируется, если дефицит массы тела был зафиксирован при рождении с сохранением признаков дефицита на протяжении следующих месяцев жизни ребенка.

Если у ребенка с нормальной массой тела при рождении в постнатальном периоде выявлен дефицит массы тела более 10 %, *гипотрофия считается приобретенной*. Степень гипотрофии зависит от степени дефицита фактической массы тела (ФМТ) по сравнению с должествующей массой тела (ДМТ):

I степень – дефицит массы 10–20 %;

II степень – дефицит массы 20–30 %;

III степень – дефицит массы > 30 %.

При осмотре ребенка выявляются внешние признаки гипотрофии: уменьшение толщины подкожно-жировой клетчатки вначале только на туловище – I степень, затем на конечностях – II степень и на лице – III степень (рис. 2, 3, 4).

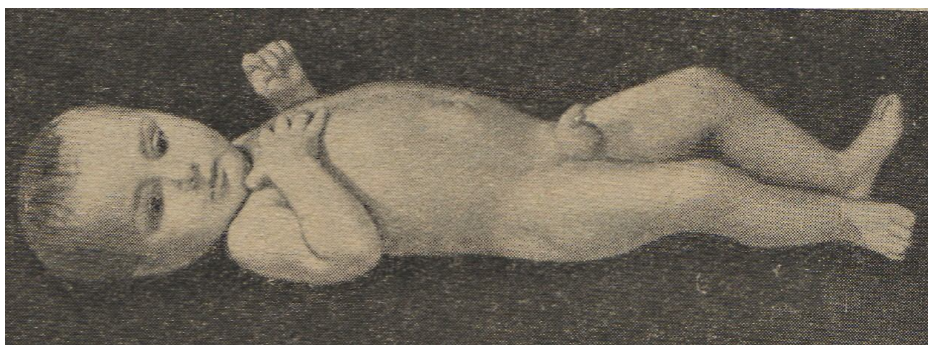


Рис. 2. Гипотрофия I степени

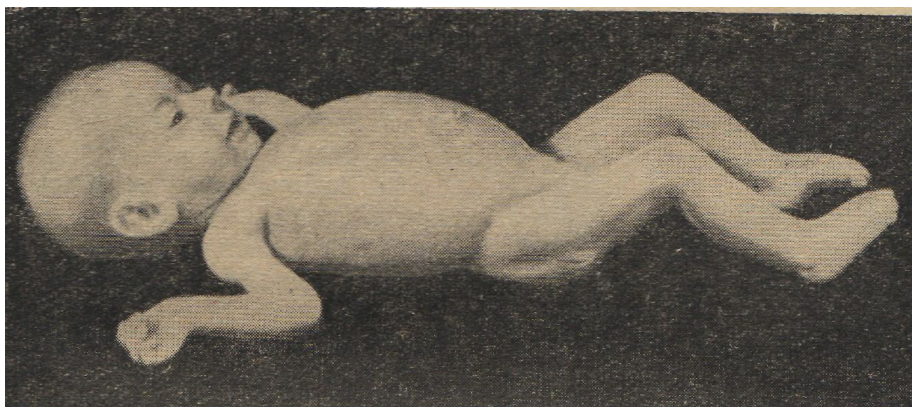


Рис. 3. Гипотрофия II степени

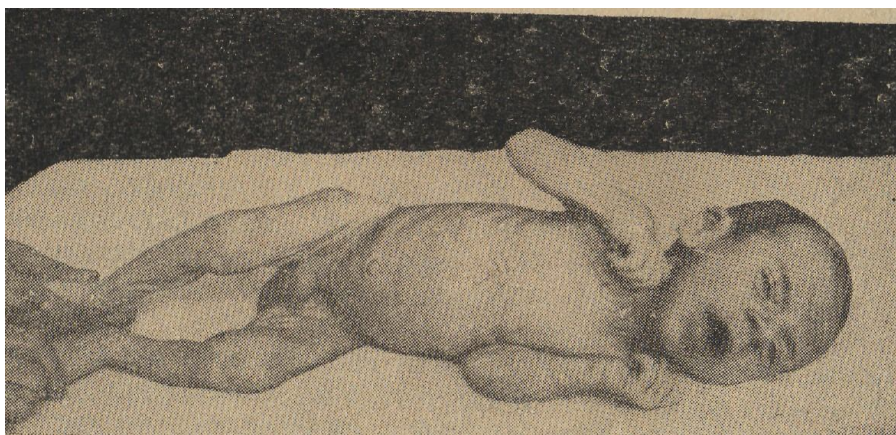


Рис. 4. Гипотрофия III степени

Чем выше степень гипотрофии, тем в большей степени снижаются тургор и эластичность тканей, нарушается нервно-психическое развитие, снижается резистентность организма, чаще присоединяются фоновая патология (рахит, анемия) и интеркуррентные заболевания, как правило, имеющие осложненное течение (отит, пневмония, пиелонефрит и др.).

## Наследственные синдромы, являющиеся причиной гипотрофии

**Болезнь Гоше** (синонимы: глюкоцереброзидный липидоз; глюкоцереброзидоз) – это заболевание, обусловленное нарушением обмена глюкоцереброзидов. Выделяют 3 формы, различающиеся возрастом начала, преобладанием той или иной симптоматики. При инфантильной или острой форме симптомы заболевания появляются в 2–3 месяца жизни, причем на первом месте стоят неврологические нарушения. У детей имеется картина «псевдобульбарного паралича» с косоглазием, затруднением глотания, спазмом гортани, опистотонусом и задержкой психомоторного развития. Характерны гипотрофия, слабый крик. Вторым кардинальным признаком является значительное увеличение печени и селезенки, появляющееся в 3–6 месяцев. Возможны бронхопневмонии в результате аспирации. Смерть наступает от дыхательных расстройств в раннем детском возрасте. При ювенильной форме также преобладают неврологические симптомы: судороги, экстрапирамидные и мозжечковые изменения, а также деменция и изменения поведения. Висцеромегалия умеренная. Наиболее частой формой является хроническая или взрослая (90 % всех случаев). Заболевание проявляется на 1-м году жизни. Отмечаются увеличение живота за счет гепатоспленомегалии, боли в костях, патологические переломы, асептический некроз головки бедра (в результате сильного расширения костно-мозговой полости). Вторичными изменениями являются тромбоцитопения с геморрагическим синдромом и анемия. Обнаруживаются желтые пятна на склере; аномальная пигментация лица, шеи, кистей, голеней. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования всех трех форм* – аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: Нимана-Пика болезнь; ганглиозидоз, тип I; другие сфинголипидозы. *Минимальные диагностические признаки*: гипотрофия, спленомегалия; неврологические нарушения; поражение костей; клетки Гоше в костном мозге; дефицит  $\beta$ -глюкозидазы.

**Синдром Дубовица** впервые описан в 1965 г. V. Dubowitz.

*Клинические симптомы*: врожденная гипотрофия с резкой гипоплазией. Задержка физического развития сохраняется и в дальнейшем, причем преобладает дефицит массы тела. Характерны рвота, плохой аппетит, понос. Обязательным признаком является прогрессирующая микроцефалия. Аномалии лица включают скошенный лоб, гипопла-

зию надбровных дуг, широкую переносицу, птоз, причем чаще односторонний, эпикант, телекант, блефарофимоз, короткие глазные щели, микрогнатию, высокое небо или расщелину неба. Частым признаком является хриплый грубый голос. Волосы и брови редкие. Отмечается нарушение прорезывания зубов и множественный кариес. Важным диагностическим признаком является шелушение кожи, особенно в области лица и сгибательных поверхностей конечностей, которое часто расценивается как экзема. В некоторых случаях описаны клинодактилия, плоскостопие, пилонидальные ямки, крипторхизм и гипоспадия, гипоплазия половых губ. Пороки внутренних органов не характерны. Дети отстают в умственном развитии. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* — М 1 : Ж 1. *Тип наследования* — аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: синдром Секкеля; фетальный алкогольный синдром. *Минимальные диагностические признаки*: пренатальное и постнатальное отставание в физическом развитии; **гипотрофия**, микроцефалия; необычное лицо; шелушение кожи.

**Фетальный алкогольный синдром** (синоним: алкогольная эмбриофетопатия). *Клинические симптомы*: характерна **пренатальная гипотрофия**. У детей с данным синдромом отмечаются низкая масса и длина тела при рождении, умеренно выраженная микроцефалия, маленькие глазные щели, птоз и микрогения. Характерны скелетные аномалии (воронкообразная грудная клетка, укорочение и искривление



Рис. 5. Дистрофия

пятых пальцев, врожденный вывих бедра, ограниченная подвижность суставов), пороки сердца (чаще дефект межпредсердной перегородки); у мальчиков — крипторхизм и гипоплазия мошонки. Отмечается умственная отсталость (IQ — 63). Синдром развивается в связи с употреблением женщиной этилового спирта в течение беременности. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* — М 1 : Ж 1. *Минимальные диагностические признаки*: **пренатальная гипотрофия**; микроцефалия; умственная отсталость, хронический алкоголизм матери.

**Дистрофия** — синдром хронического расстройства питания у детей старше 1 года, масса тела которых на



15–29 % ниже нормальной по росту. При осмотре – подкожная клетчатка и мышцы слабо развиты, тонкие конечности. Кожа легко собирается в складку, но быстро расправляется, тургор сохранен.

Причинами могут быть голод, тяжелые инфекции (на рис. 5 мальчик 2,5 года с иммунодефицитом, рядом здоровая девочка 1,5 года), детский церебральный паралич, хроническая сердечная недостаточность, цирроз печени, злокачественные опухоли, продолжительная цитостатическая терапия, хроническая почечная недостаточность, галактоземия, целиакия, муковисцидоз, хронический панкреатит, синдром Швахмана (экзокринная недостаточность поджелудочной железы наследственного происхождения, сопровождающаяся нейтропенией, тромбоцитопенией и низким ростом), гормональные нарушения (сахарный диабет, гипертиреоз, болезнь Аддисона).



Рис. 6. Атрофия

**Атрофия** – состояние ребенка, масса тела которого более чем на 30 % ниже средних показателей. Признаки: резкое похудание («кожа да кости»), исчезновение жировой ткани, старческое лицо у ребенка, складки кожи расправляются медленно. Причинами могут быть голод, белковая недостаточность (квашиоркор), тяжелые врожденные аномалии пищеварительного тракта (стеноз пищевода, синдром малой ротации, стеноз привратника, болезнь Гиршпрунга и др.) (рис. 6).

### 2.1.2. Избыточная масса тела

**Макросомия новорожденных** – дети рождаются избыточно большие и избыточно толстые, масса тела превышает 4,5 кг. Они правильного телосложения и патологических предпосылок, как правило, обнаружить не удастся.

**Дети с избыточной массой больных диабетом матерей** отличаются пастозностью (кушингоидное лицо), страдают судорожными приступами (гипогликемия, гипокальциемия), удушьем, приступами апноэ.

**Паратрофия** – хроническое расстройство питания у детей раннего возраста, основной причиной развития которого, как правило,

являются нарушения вскармливания (рис. 7). Выделяют следующие варианты паратрофии:

- а) с преобладанием массы над ростом;
- б) с равномерным избытком массы и роста;
- в) с нормальными массой и ростом.



Рис. 7. Паратрофия

В зависимости от величины превышения массы тела различают 3 степени тяжести паратрофии:

I степень – масса тела превышает возрастные показатели на 10–20 %; II степень – на 20–30 %; III степень – более чем на 30 % (по центральным таблицам этот показатель выходит за пределы VI коридора).

По клинико-биохимическим параметрам паратрофия делится на 2 типа: липоматозный, липоматозно-пастозный. В основе липоматозного типа лежат алиментарный фактор и наследственная гиперлипосинтетическая направленность

метаболизма, ускоренное всасывание в кишечнике и повышенное усвоение жиров. Ребенок имеет здоровый вид, нормальную окраску кожи и слизистых оболочек, удовлетворительный тургор тканей, редко болеет.

О пастозном виде грудного ребенка говорят в тех случаях, когда на щеках появляются выраженные тестоватой консистенции или мягкие жировые подушечки. Ребенок выглядит при этом бледным и отечным. Для липоматозно-пастозного типа паратрофии характерны пастозность, снижение тургора тканей, бледность, латентный дефицит железа или развитие железодефицитной анемии. На первом году жизни у таких детей часто имеют место аллергические реакции, рахит, повторные ОРЗ, обструктивные бронхиты.

**Физиологическая предрасположенность к тучности** бывает во втором полугодии жизни ребенка и в начале полового созревания. Дети при этом среднего роста, правильного телосложения, здоровы.

**Ожирение** – хроническое заболевание, основным признаком которого является повышенное отложение жира в подкожной клетчатке и других местах организма, что приводит к избыточной массе тела.

Начинается это заболевание чаще всего в детском или подростковом возрасте.

Согласно рабочей классификации ожирения у детей выделяют следующие клинико-патогенетические формы:

- 1) конституционально-экзогенная:
  - а) простая форма,
  - б) переходная форма,
  - в) осложненная форма;
- 2) экзогенная (алиментарная, гиподинамическая);
- 3) гипоталамическая (в том числе пубертатного периода);
- 4) церебральная;
- 5) эндокринная;
- 6) смешанная;
- 7) наследственные синдромы.



Рис. 8. Ожирение IV степени

Степени ожирения также устанавливаются в зависимости от величины превышения массы тела:

- I степень – 15–29 %;
- II степень – 30–49 %;
- III степень – 50–99 %;
- IV степень – 100 % и более (рис. 8).

По типу отложения жировой ткани ожирение может быть абдоминальное (андроидное), ягодично-бедренное (гиноидное). Абдоминальный тип ожирения чаще всего сочетается с комплексом гормональных и метаболических нарушений. При оценке массы тела необходимо использовать средние нормы, установленные для мальчиков и девочек разного возраста, с учетом роста.

Так как масса тела может быть увеличена не только за счет отложения жира, но и за счет мышечной и костной ткани, следует определять толщину подкожной жировой складки. Измерение проводится калипером в области плеча (над *m. m. triceps, biceps*), подлопаточной области и на животе. Сумма этих показателей в миллиметрах с помощью специальных таблиц определяет процент жировой ткани. Для верификации ожирения применяется показатель индекса массы тела (ИМТ), который рассчитывается, как отношение массы тела (в кг) к росту (в м<sup>2</sup>). ИМТ = Масса тела (кг): Рост (м<sup>2</sup>). При ИМТ=18,5–24,5 – нормальная масса тела, ИМТ>25 избыточная масса тела, ИМТ=30–34,9 – ожирение I степени, ИМТ=35–39,9 – ожирение II степени, ИМТ>40,0

– ожирение III степени. Эта классификация предложена ВОЗ в 1997 году, но для детей с незаконченным периодом роста не является достоверной (Е. Б. Кравец, 2007 г.).

**Экзогенно-конституциональное ожирение** встречается чаще других форм, и в детском возрасте составляет 50 % от всех видов ожирения. Рост у этих детей нормальный или высокий, кожа нежная, эластичная. Изменения со стороны кожи в виде фолликулита на груди, ягодицах, можно наблюдать цианоз, пигментацию складок, повышенную потливость. При переходной форме на коже появляются дистрофические стрии, вначале светло-красного или бледно-розового цвета, затем серо-голубоватого, в последующем бледнеют. Стрии (полосы) появляются у старших очень толстых детей в тех случаях, когда масса тела увеличивается очень быстро. Подкожный жировой слой распределен равномерно. Костно-мышечная система мало изменена. Основные жалобы детей, страдающих ожирением: повышенный аппетит, головная боль, утомляемость при физической нагрузке, одышка, сонливость, жажда. У детей с простой формой ожирения жалобы можно выявить только при целенаправленном расспросе.

**Гипоталамическая форма ожирения** начинается в пубертатном периоде, чаще у девочек. В физическом развитии дети опережают сверстников. Распределение жира неравномерное. Кожа с аспе *vulgaris*, розовыми и белесыми стриями, может быть гирсутизм. Артериальное давление чаще повышено. Характерны сосудистая дистония, приступы вегетативных расстройств, гипогонадизм, нарушение менструального цикла. При рентгенографии черепа – повышение внутричерепного давления, компенсированная гидроцефалия. Течение, как правило, прогрессирующее.

**Адипозогенитальная дистрофия** (синдром Бабинского-Фрелиха) обусловлена поражением паравентрикулярных и супраоптических ядер гипоталамуса, что ведет к снижению секреции гонадотропин рилизинг-гормонов, вторичной гипофизарной недостаточности и снижению образования гонадотропных гормонов. Заболевание начинается в пре- и пубертатном возрасте у мальчиков. Распределение жировой клетчатки по женскому типу (грудные железы, плечевой пояс, низ живота, область бедер, таза). Кожа нежная, тонкая, суховатая, могут быть депигментированные пятна. Вторичные половые признаки отсутствуют, гениталии недоразвиты, часто крипторхизм, гипогенитализм. Дети, как правило, замкнуты, плохо учатся в школе.

**Церебральное ожирение** развивается чаще всего в 10–13 лет. Причиной является первичное нарушение корковой регуляции аппетита. Это может быть следствием черепно-родовой травмы, перенесенного менингита, энцефалита, органических поражений головного мозга. Нарушение деятельности ЦНС определяет развитие таких симптомов как полифагия, жажда, головная боль, снижение умственных способностей вплоть до олигофрении. Кожа обычной окраски, стрии могут быть, но могут и отсутствовать. Распределение подкожной жировой клетчатки диспластическое. Артериальное давление повышено. Половое развитие отстает.

**Эндокринные формы ожирения** – синдром и болезнь Иценко-Кушинга, гипотиреоз, синдром Мориака – это формы вторичного ожирения. Клиническая картина определяется заболеванием.

Для ожирения при синдроме Кушинга характерно избыточное отложение жира на лице – «лунообразное лицо», на шее, плечевом поясе, груди при относительно худых конечностях, множественные стрии, мышечная слабость, утомляемость. Чаще болеют девочки первых 3 лет жизни. Диагноз уточняется с помощью магнитно-резонансной томографии надпочечников.

При гипотиреозе типично наличие отеков на лице, веках, шее, над- и подключичных областях, на ногах. Кожа сухая, толстая, грубая, холодная. В диагностике помогают УЗИ щитовидной железы, определение ТТГ, Т3, Т4.

Синдром Мориака развивается в случае рано развивающегося и плохо компенсированного сахарного диабета. Характерны задержка роста, гепатомегалия, задержка полового развития, кушингоидный тип ожирения.



Рис. 9. Синдром Прадера-Валли

### **Наследственные синдромы, являющиеся причиной ожирения**

**Синдром Прадера-Вилли.** Описан в 1956 г. А. Prader и Н. Willi. (рис. 9).

**Клинические симптомы:** Дети с синдромом Прадера-Вилли обычно рождаются доношенными с нерезко выраженной внутриутробной гипотрофией. Различают две фазы синдрома. Первая фаза характеризуется выраженной мышечной гипотонией вплоть до

атонии, снижением сухожильных рефлексов, рефлекса Моро, глотательного и сосательного рефлексов, что приводит к затруднениям кормления. Дети малоподвижны, имеется тенденция к гипотермии. Вторая фаза заболевания развивается через несколько недель или месяцев. У больных появляется **полифагия**, они постоянно испытывают голод. Могут непрерывно есть и активно ищут пищу. В связи с этим развивается ожирение, причем жир откладывается преимущественно на туловище и в проксимальных отделах конечностей. Стопы и кисти диспропорционально маленькие – **акромикрия**. Гипотония во второй фазе заболевания уменьшается. Наблюдаются гипоплазия полового члена, мошонки, крипторхизм, а у девочек – гипоплазия половых губ; у женщин отмечается аменорея, в 50 % случаев – гипоплазия матки. Рост обычно снижен, психомоторное развитие отстает от нормы (IQ – 20–90). Речь затруднена, словарный запас маленький. Больные по характеру доброжелательны, безынициативны, плохо контролируют свои эмоции, характерна резкая смена настроения. Кроме этих основных признаков синдрома встречаются микроцефалия, высокое арковидное небо, микродонтия, дефекты эмали, кариес, сухая слизистая полости рта, гипоплазия хрящей ушных раковин, сколиоз, мезобрахиалангия, синдактилия, клинодактилия, поперечная ладонная складка, нарушение координации, судороги и страбизм, а также симптомы сахарного диабета. *Популяционная частота неизвестна. Соотношение полов – М 1 : Ж 1. Тип наследования:* неизвестен. Исследования последних лет указывают на этиологическую гетерогенность синдрома Прадера-Вилли. Большинство больных имеют нормальный кариотип, однако у некоторых больных обнаружены либо транслокации 15/15, либо транслокации между хромосомой 15 и какой-либо другой аутосомой (причем во всех этих наблюдениях был утрачен парацентромерный район хромосомы 15). *Дифференциальный диагноз:* синдром Лоуренса-Муна-Барде-Бидля; адипозогенитальная дистрофия; миопатия врожденная; амиотрофия спинальная врожденная; синдром Кохена; синдром Альстрема. *Минимальные диагностические признаки:* гипотония, гипогонадизм, **ожирение**, умственная отсталость.

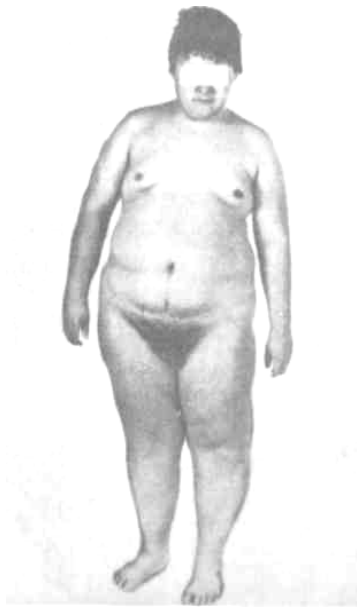


Рис. 10 Синдром Лоуренса-Муна-Барде-Бидля

**Синдром Лоуренса-Муна-Барде-Бидля.** Впервые описан в 1860 г. J.Laurence и R. Moon (рис. 10). *Клинические симптомы:* наиболее частый признак – пигментная дегенерация сетчатки (90 %). При офтальмоскопии обнаруживается отложение пигмента на периферии сетчатки и в области соска зрительного нерва. Прогрессирующая дегенерация сетчатки ведет к ночной слепоте и потере зрения. К 20 годам 75 % больных слепнут. Описаны и другие аномалии органа зрения: макулярная дегенерация, катаракта, миопия, атрофия зрительных нервов, нистагм и микрофтальм. **Ожирение отмечается у 90 % больных, оно появляется на 1-м году жизни и с возрастом прогрессирует.** В 86 % случаев выявляется умственная отсталость, которая иногда сочетается с неврологическими симптомами, такими как спастическая параплегия, судороги, мозжечковые и экстрапирамидные нарушения. Постаксиальная полидактилия обнаруживается у 75 % больных и сочетается с синдактилией и брахидактилией. Другие скелетные аномалии включают микроцефалию, брахицефалию. Гипогенитализм выявляется в 66 % случаев и чаще диагностируется у лиц мужского пола. У мальчиков он проявляется гипоплазией наружных половых органов, гипоспадией и крипторхизмом, иногда отмечается расщепление мошонки, у взрослых мужчин развивается импотенция. У женщин отмечаются отставание полового развития, атрезия влагалища, удвоение матки и влагалищная перегородка, гипоплазия яичников, олиго- или аменорея. Из пороков внутренних органов характерны патология почек (дисплазия, кисты, нефросклероз, гидроуретер и гидронефроз, гломерулонефрит, пие-

лонефрит). В ряде случаев описаны пороки сердца и мозга (атрофия борозд, гидроцефалия, асимметрия полушарий, агенезия мозолистого тела). *Соотношение полов* - М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – ауто-сомно-рецессивный, хотя некоторыми авторами предполагается доминантное или мультифакториальное наследование. *Дифференциальный диагноз*: синдром Альстрема; синдром Прадера-Вилли, синдром Ушера; акроцефалополисиндактилии. *Минимальные диагностические признаки*: **ожирение**; гипогонадизм; умственная отсталость; пигментная дегенерация сетчатки и полидактилия.

### **2.1.3. Методы диагностики нарушений в увеличении массы тела**

*Анамнез*: семейная предрасположенность; рост и масса тела при рождении; особенности перинатального периода; головные боли, нарушения зрения.

*Клинические признаки*: соматометрия (фактическая и должноствующая масса тела с учетом роста, % дефицита или избытка массы тела, ИМТ, толщина подкожно-жирового слоя).

Осмотр (соматоскопия): особенности телосложения, признаки сердечно-сосудистых заболеваний, нарушения питания или мальабсорбции, половая зрелость.

Осмотр глазного дна, измерение АД, ЭКГ.

Психические способности.

*Рентгенологические исследования*: Rg черепа, томограммы турецкого седла, сонография, компьютерная томография надпочечников.

*Лабораторные исследования*: анализы крови (общий, биохимический), тест толерантности к глюкозе, уровень кортизола, дуоденальное зондирование, исследования кала (копрограмма, рН кала, бактериологические исследования, биохимические), потовый тест (с пилокарпином), туберкулиновые пробы.

## **2.2. Синдромы нарушения роста**

### **2.2.1. Низкий рост**

**Конституциональный (семейный) низкий рост** – наблюдается у здоровых детей здоровых родителей, рост которых ниже средних величин. Такие дети остаются всегда ниже своих сверстников. Длина и масса тела при рождении могут быть нормальными, окостенение



скелета происходит в обычные сроки, уровень гормона роста в крови нормальный.

Существует несколько причин *патологической низкорослости*: *первичный низкий рост* с малой массой тела при рождении, *вторичный низкий рост* из-за нарушения обмена веществ (включая патологию эндокринной системы), которые проявляются после рождения. Нарушения роста также могут быть связаны с патологией развития длинных трубчатых костей.

**Гипостатура** – равномерное отставание ребенка в длине и массе тела по сравнению со средними нормативными показателями соответствующего возраста при удовлетворительной упитанности и тургоре кожи. По центильным таблицам показатели физического развития часто находятся ниже 1-го коридора. Причиной гипостатуры наиболее часто является недостаточное количество белка и витаминов, начиная с внутриутробного периода и на первом году жизни. Чаще всего задержка роста развивается в случае продолжительной гипотрофии (больше 6 месяцев), хронических заболеваний.

**Алиментарная низкорослость** развивается при неполноценном питании либо при нарушении усвояемости питательных веществ. Наиболее неблагоприятна нехватка белков. Низкий рост вследствие количественно и качественно недостаточного питания наблюдается у детей с анорексией при тяжелых физических и психических нарушениях, при сахарном диабете (синдром Мориака), несахарном диабете, циррозе печени, гликогенозе, при синдроме мальабсорбции и мальдигестии.

**Низкий рост, обусловленный гипоксемией**, кроме низкого роста дети привлекают внимание постоянной бледностью или цианозом, одышкой при нагрузке, хроническим кашлем. Часто у этих детей имеется сердечный горб, пальцы в виде барабанных палочек. Причины: тяжелые хронические заболевания легких, болезни сердца, хронические тяжелые анемии.

**Низкий рост при нарушениях промежуточного обмена**: патологии почек (хронический нефрит, нефросклероз, псевдогипопаратиреоз, синдром де Тони-Дебре-Фанкони, пороки развития почек), цирроз печени, гликогеноз, липидозы.

**Церебральная низкорослость** – результат тяжелых врожденных или рано приобретенных заболеваний, воспалительных, опухолевых и травматических поражений мозга, его оболочек или основа-

ния черепа. Возникают изменения статики, слабоумие, низкорослость, гипогонадизм, реализующиеся через гипоталамус и переднюю долю гипофиза.

**Нанизм** (карликовость) – нарушение физического развития, выражающееся отставанием в росте по сравнению со средней нормой для возраста, пола, популяции, расы. Для взрослых лиц белой расы принято считать карликовым рост ниже 130 см для мужчин и ниже 120 см у женщин. Основным симптомом нанизма является задержка роста. Другие проявления зависят от заболевания, явившегося причиной развития нанизма. Этиологией нанизма являются генетические нарушения роста при эндокринных и неэндокринных заболеваниях. Классификация основана на выделении 2 форм:

- *карликовость с пропорциональным телосложением* – при общем замедлении развития физиологические возрастные пропорции сохраняются (отношение размеров головы к туловищу, конечностям);

- *карликовость с непропорциональным телосложением* – при изолированных нарушениях в наиболее активных зонах роста, нормальные соотношения между размерами головы, туловища и конечностей нарушаются.

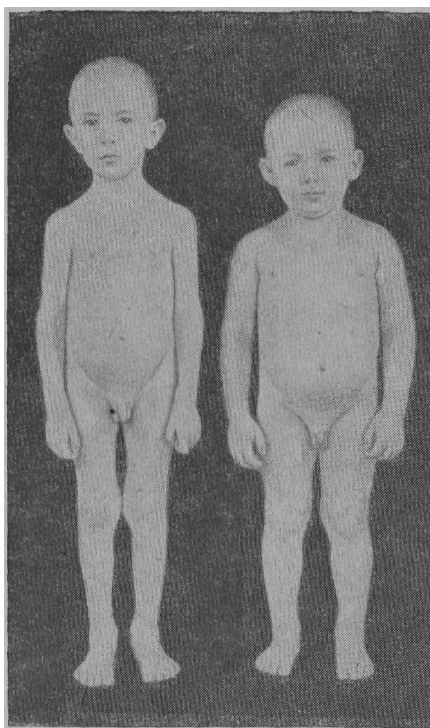


Рис. 11. Гипофизарный нанизм

**Гипофизарная низкорослость** вызвана гипофункцией передней доли гипофиза, прежде всего недостаточностью соматотропного гормона (СТГ), причем очень значительной. Чаще при рождении дети

имеют нормальный рост, отставание развивается в 2–4 года. В дальнейшем у взрослых сохраняются детские пропорции, недостаточное развитие мышц, детские мелкие черты лица. По центильным таблицам показатели массы и длины тела не входят в 1-й коридор, а параметры головы и грудной клетки могут находиться на его уровне. Окостенение скелета задерживается, часто отмечаются гипогонадизм, легкий гипотиреоз. Решающее диагностическое значение имеет низкий уровень СТГ в крови (рис. 11).

**Пангипопитуитаризм** (снижение всех функций гипофиза, болезнь Симмондса). Степень нарушения роста определяется тяжестью болезни и возрастом ребенка, в котором она развилась.

**Дисгенитальный низкий рост** – при нарушении полового созревания характерен для таких заболеваний, как гипогонадотропный гипогонадизм (позднее половое созревание), адипозогенитальная дистрофия Фрелиха, овариальная дистенезия (синдром Ульриха-Тернера). Замедленное развитие и снижение гормональной функции половых желез приводит к тому, что половое созревание запаздывает или вообще не наступает. Диагноз можно поставить только в пубертатном возрасте.

**Адреногенитальный синдром** сопровождается псевдопреждевременным половым созреванием у мальчиков и вирилизацией, гипертрофией клитора у девочек. Под действием андрогенов происходит преждевременное закрытие зон роста в эпифизах, и рано останавливается рост ребенка. В конечном счете рост таких детей редко превышает 150 см.

**Низкий рост при гипотиреозе** (рис. 12) сопровождается микседемой, слабоумием, замедленным окостенением скелета, запорами. Низкий рост является также симптомом целого ряда заболеваний: синдром Дауна, болезнь кошачьего крика, синдром Ульриха-Тернера, синдром Рассела, прогерия и др.

### **Диспропорциональный низкий рост**

**Хондродистрофия (хондродисплазия, ахондроплазия гипохондроплазия)** – преимущественно наследственная патология хрящевых клеток, проявляющаяся нарушением роста длинных трубчатых костей и основания черепа (на этапе его хрящевой структуры). Разные термины отражают разную степень тяжести одного и того же заболевания. Все формы данной патологии имеют общие признаки:

низкий рост (не более 110–130 см), короткие конечности при туловище нормальной длины, большая голова с прогнатией и седловидным носом, поясничный гиперлордоз, нормальный интеллект в большинстве случаев. В тяжелых случаях уже при рождении диспропорция отдельных частей тела (рис. 13).

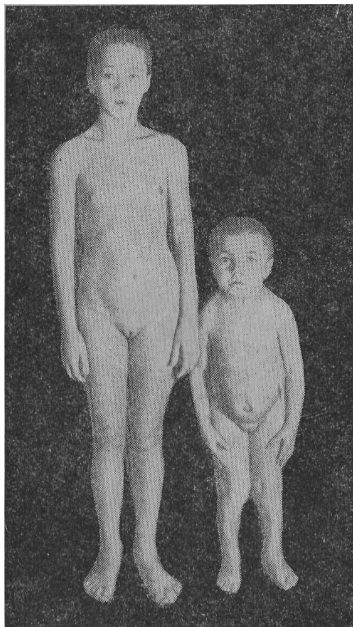


Рис. 12. Гипотиреоз. Слева больная, 12 лет, справа здоровая девочка, 10 лет



Рис. 13. Хондродистрофия

**Пороки развития позвоночника.** Характерный признак – уменьшенные размеры туловища при нормальной длине конечностей. Причиной являются врожденные или приобретенные заболевания с нарушением формирования позвонков или их разрушением. Множественный дизостоз (болезнь Пфаундлера-Гурлер), мукополисахаридоз тип II (синдром Гунтера), мукополисахаридоз тип IV – больных называют «позвоночные карлики» – у них короткая шея, искривленный и укороченный позвоночник, куриная грудь, руки и ноги кажутся чрезмерно длинными.

**Несовершенный остеогенез (остеопсатироз)** – наследственная неполноценность остеобластов, ведущая к повышенной ломкости костей при минимальных поводах («спонтанные переломы»). Характерные признаки: тонкие бедные кальцием кости, свежие и старые переломы, костные мозоли, кости свода черепа мягкие истонченные, голубоватая окраска склер. К 12 годам снижается слух из-за развития отосклероза.

**Ключично-черепной дизостоз** – доминантно наследуемое нарушение окостенения ключиц и свода черепа, приводящее к низкорослости. Признаки: длительное незаращение родничков, большое количество вставочных костей в швах черепа, брахицефалия и замедленная смена зубов (молочные зубы могут сохраняться даже у взрослых), дефекты ключиц, часто их аплазия, из-за которой ребенок может вплотную свести плечи перед грудью.

**Витамин Д-независимые (резистентные) формы рахита** – тяжелые нарушения окостенения скелета, несмотря на обычное поступление витамина Д в организм. Появляются уже в грудном возрасте и становятся особенно выраженными на втором году жизни. Симптомы: укорочение и искривление конечностей (Х- или О-образные ноги), деформация грудной клетки, высокий лоб с выраженными лобными буграми, рентгенологически: остеопороз, бокаловидная деформация метафизов, расширение зоны обызвествления хрящей, иногда переломы.

### **Наследственные синдромы, являющиеся причиной низкорослости**

**Ахондроплазия** (синоним: **хондродистрофия**) (рис. 14). *Клинические симптомы:* характерными признаками являются *низкий рост* (при рождении – 46–48 см, у взрослых – 120–130 см), большой череп с выступающим затылком, запавшая переносица (седловидный нос), прогнатизм у взрослых. Конечности укорочены в основном за счет проксимальных отделов, кисти широкие и короткие, пальцы расположены в виде трезубца, часто наблюдаются изодактилия, выраженный поясничный лордоз. Дети отстают в моторном развитии, интеллект, как правило, нормальный. Рентгенологически выявляются диспропорция мозговой и лицевой частей черепа, уменьшение затылочного отверстия. Трубчатые кости укорочены и утолщены, типичная форма таза – развернутые крылья подвздошной кости, крыша вертлужных впадин уплощена. *Популяционная частота* – 1:100 000. *Соотношение полов* – М1 : Ж1. *Тип наследования* – аутосомно-доминантный, 80 % случаев обусловлены новыми мутациями. *Дифференциальный диагноз:* ахондрогенез; асфиксическая дистрофия грудной клетки. *Минимальные диагностические признаки:* **диспропорциональная карликовость** за счет укорочения конечностей, характерные рентгенологические признаки.



Рис. 14. Ахондроплазия



Рис. 15. Гипохондроплазия

### ***Гипохондроплазия*** (рис. 15).

***Клинические симптомы:*** больные с гипохондроплазией **низкого роста с диспропорционально короткими конечностями**. Симптомы проявляются к 3–4-му году жизни. Размеры головы нормальные, иногда отмечаются брахицефалия, выступающий лоб. Грудная клетка широкая, плоская, с выступающей грудиной. Кисти и стопы широкие. Нередко встречаются ограничение движения в тазобедренном и локтевом суставах и варусное искривление голени. Рентгенологически выявляются следующие аномалии: вогнутые контуры задней поверхности поясничных позвонков, уменьшенный размер костей таза, горизонтальная крыша вертлужной впадины, укорочение и утолщение бедренных и плечевых костей, небольшое удлинение малоберцовой кости, «квадратная» форма эпифизов коленных суставов, укорочение локтевой кости в области лучезапястного сустава.

***Популяционная частота*** неизвестна. ***Соотношение полов*** – М 1 : Ж 1. ***Тип наследования*** – аутосомно-доминантный. ***Дифференциальный диагноз:*** другие формы карликовости с укорочением конечностей; ахондроплазия. ***Минимальные диагностические признаки:*** **низкий рост** за счет укорочения конечностей.

***Гликогеноз, тип I.*** (синонимы: ***болезнь Гирке***; болезнь накопления гликогена, тип I). ***Клинические симптомы:*** в период новорожденности кардинальными симптомами являются гипогликемические су-

дороги и гепатомегалия. **Задержка роста начинает отмечаться с 1-го года жизни.** Характерен внешний вид больных: большая голова, «кукольное» лицо, короткая шея, выступающий живот. Имеют место выраженная гепатомегалия, нефромегалия, носовые кровотечения, задержка физического развития, гипотония. В 10 % случаев имеется кожный ксантоматоз. Гипогликемию и кетоацидоз усиливают присоединяющиеся вторичные инфекции, недостаточно частый прием пищи. Интеллект нормальный. С возрастом может развиваться подагра. Биохимическое исследование выявляет гиперлактатацидемию, гипогликемию, гиперлипидемию, повышенную концентрацию мочевой кислоты. В крови увеличено количество тромбоцитов. Отсутствует глюкозо-6-фосфатаза в печени, почках и слизистой кишечника, что приводит к нерасщеплению гликогена и накоплению его в этих тканях. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: другие типы гликогенозов; гепатомегалия другой этиологии. *Минимальные диагностические признаки*: **отставание в росте**, гепатомегалия, гипогликемия, гиперлактатацидемия; отсутствие глюкозо-6-фосфатазы в печени.

**Диастрофическая дисплазия.** Синонимы: синдром **диастрофической карликовости**; хондродистрофия с косолапостью. Заболевание описано в 1960 г. М. Lamy и Р. Maroteaux. *Клинические симптомы*: для заболевания типичны резкое **пренатальное отставание в росте**, микроцефалия, прогрессирующий сколиоз, кифоз, контрактуры тазобедренных и коленных суставов, выраженная двусторонняя косолапость. В первые месяцы жизни возникает воспалительный процесс ушных раковин, после стихания которого они остаются утолщенными и деформированными (80 %), иногда наблюдается оссификация аурикулярного хряща. Характерна деформация кисти; короткие пальцы с тугоподвижностью в межфаланговых суставах II — V пальцев и проксимальное расположение I пальца. В 25 % случаев отмечается расщелина неба. Интеллект сохранен. Рентгенологически выявляются сколиоз, укорочение и дугообразная деформация длинных трубчатых костей; метафизы длинных трубчатых костей расширены, головки бедренных костей деформированы, имеются множественные подвывихи и вывихи в локтевых, тазобедренных и коленных суставах. Постоянными признаками являются деформации пястных костей, костей запястья, плюсны, укорочение фаланг пальцев кистей и стоп.

*Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* — М 1 : Ж 1. *Тип наследования* — аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: артрогрипоз; ахондроплазия. *Минимальные диагностические признаки*: **низкий рост**, микроцефалия, контрактуры суставов, косолапость, кисты, утолщение и деформация ушных раковин.

**Карликовость Ларона** (синоним: **семейная карликовость** с повышенным уровнем иммунореактивного гормона роста в плазме). *Клинические симптомы*: дети рождаются с незначительно сниженной длиной и нормальной массой тела, **пропорциональное отставание в росте** начинается в раннем детстве. Отмечаются диспропорция черепно-лицевого скелета за счет гипоплазии верхней нижней челюсти, седловидный нос. Кисти и стопы относительно небольшие. Описываются хрупкость, дистрофия и преждевременное разрушение зубов. Волосы редкие, растут медленно. Характерны тучность, высокий голос, отставание полового созревания, медленное развитие моторных функций и несоответствие костного возраста паспортному. Умственное развитие обычно нормальное. Отмечаются высокий уровень иммунореактивного гормона роста, гиперчувствительность к инсулину, спонтанная гипогликемия в детском возрасте. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* — М 1 : Ж 1. *Тип наследования* — аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: изолированный дефицит гормона роста; пангипопитуитаризм; пропорционально низкий рост другой этиологии. *Минимальные диагностические признаки*: **пропорциональная карликовость**, повышенный уровень гормона роста, отсутствие ответа на экзогенное введение гормона роста.

**Карликовость пангипопитуитарная** (синоним: **пангипопитуитаризм семейный**). *Клинические симптомы*: для гипопитуитаризма типичны **отставание в росте**, ожирение, высокий голос, мягкая морщинистая кожа и «детское» лицо. Задержка роста появляется в 6 месяцев жизни; у взрослых сохраняются пропорции тела, свойственные ребенку: относительно длинное туловище и короткие ноги. Вторичные половые признаки отсутствуют. У женщин имеется первичная аменорея, а у мужчин — гипоплазия яичек и полового члена. Периодически возникает гипогликемия; костный возраст резко отстает от паспортного; отмечаются непереносимость глюкозы, гиперчувствительность к инсулину, снижение липолиза и уменьшение уровня соматомедина в плазме. Имеется дефицит гормона роста и, возможно, других гормонов гипофиза: гонадотропина, АКТГ и ТТГ. В зависимости от этого



меняется клиническая картина. В частности, дефицит тиреотропного гормона приводит к снижению рефлексов, основного обмена и к эпифизарной дисплазии. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-рецессивный и X-сцепленный рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: врожденное отсутствие гипофиза; карликовость Ларона; изолированный дефицит гормона роста; питуитарная карликовость с аномалией турецкого седла. *Минимальные диагностические признаки*: дефицит гормона роста, гонадотропинов, АКТГ и ТТГ, **низкий рост**.

**Карликовость танатофорная** (синонимы: танатофорная дисплазия; летальная карликовость). *Клинические симптомы*: **длина тела новорожденных обычно составляет 36–46 см**. Размеры туловища обычные, а **конечности резко укорочены**. Короткие пальцы рук имеют коническую форму. Череп относительно большой с выступающим лбом и запавшей переносицей. Грудная клетка уменьшена, что может служить причиной дыхательных расстройств. Отмечаются многочисленные кожные складки, гипотония и отсутствие рефлексов новорожденного. Дети погибают в первые дни жизни, в основном от дыхательной недостаточности. Наблюдается следующая рентгенологическая картина: уменьшение вертикального диаметра тел позвонков, расширение межпозвоночных пространств, уменьшение вертикального и увеличение поперечного размера подвздошной кости, горизонтальное положение нижнего края подвздошной кости, короткие и широкие седалищная и лонные кости, узкая грудная клетка с короткими ребрами, сильно укороченные и относительно широкие вздутые длинные трубчатые кости со шпорообразным расширением метафизов; короткие и широкие кости кистей стоп. На аутопсии находят сдавление спинного мозга и уменьшенное большое затылочное отверстие. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* неизвестно. *Тип наследования* неизвестен. Предполагается доминантная летальная мутация. *Дифференциальный диагноз*: другие формы карликовости новорожденных с укорочением конечностей; асфиксическая дистрофия грудной клетки. *Минимальные диагностические признаки*: **карликовость за счет укорочения конечностей при нормальной длине туловища**; короткие и широкие кости таза, длинные трубчатые кости, уменьшение вертикального диаметра позвонков на рентгенограмме; гибель детей в периоде новорожденности вследствие дыхательной недостаточности.

**Синдром карликовости, церебральной атрофии, генерализованного фолликулярного кератоза.** Описан в 1974 г. J. Cantu et al. *Клинические симптомы:* при данном синдроме отмечаются микроцефалия, круглая или квадратная форма лица, алопеция; отсутствие бровей и ресниц; фолликулярный кератоз на волосистой части головы, эпикант, гипертелоризм, длинный фильтр, микрогнатия, аномалия прикуса. Больные отстают в росте, в психомоторном развитии. Наблюдается судорожный синдром. Рентгенографически выявляются остеопороз и отставание костного возраста. Пневмо- и электроэнцефалографические исследования выявляют атрофию мозга различной степени. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* неизвестно. Описаны лишь больные мужчины. *Тип наследования* – предположительно X-сцепленный рецессивный. *Дифференциальный диагноз:* другие формы карликовости. *Минимальные диагностические признаки:* карликовость, черепно-лицевые аномалии, фолликулярный кератоз.

**Болезнь Книста** (синонимы: дисплазия Книста, метатропическая дисплазия, тип II, псевдометатропная карликовость). Заболевание описано в 1952 г. W. Kniest. *Клинические симптомы:* при синдроме Книста наблюдается **непропорциональная карликовость**. С рождения отмечаются укорочение и деформация конечностей, тугоподвижность суставов. Конечности укорочены за счет проксимальных отделов. Длинные трубчатые кости укорочены и искривлены, суставы выглядят увеличенными. Ограничение подвижности суставов приводит к развитию контрактур. Пальцы кистей длинные, движения в суставах пальцев ограничены, больные не могут сжать кисть в кулак. В результате диспропорционального укорочения туловища развиваются выраженный поясничный лордоз и кифосколиоз. Больные дети начинают поздно ходить и испытывают трудности при ходьбе. Иногда имеется косолапость. Лицо плоское с выпуклыми, широко расставленными глазами, уплощенной переносицей и большим ртом. Отмечается миопия тяжелой степени, часто сочетающаяся с отслойкой сетчатки. В 50 % случаев наблюдается расщелина неба; нередко развивается проводящая и нейросенсорная глухота. Часто встречаются пупочные и паховые грыжи. Моторное и речевое развитие может быть замедленно, интеллект обычно сохранен. При рентгенологическом исследовании выявляется следующая картина: платиспондилия, длинные трубчатые кости укорочены и истончены; эпифизы уменьшены в размере,

уплощены; метафизы расширены, неравномерно разрежены; остеопороз костей кисти, концы коротких трубчатых костей кисти расширены; кости таза укорочены и расширены в поперечнике; ядра окостенения головок бедер появляются поздно или могут отсутствовать. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение, полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – предположительно аутосомно-доминантный. *Дифференциальный диагноз*: спондилоэпифизарная дисплазия; мукополисахаридоз, тип IV. *Минимальные диагностические признаки*: **диспропорциональная карликовость**, миопия, плоское лицо.

**Синдром Коккейна.** Впервые описан в 1946 г. Е. Соскауне. *Клинические симптомы*: при рождении масса тела нормальная, но в дальнейшем развиваются **отставание в массе и росте, атрофия подкожной жировой клетчатки**, в результате чего кожа становится сухой, тонкой, дряблой. Глаза запавшие, лицо старообразное, узкое, нос тонкий, отмечаются прогнатизм, высокое арковидное небо, множественный кариес. У 65 % больных обнаруживается патология зрения: пигментная дегенерация сетчатки (на глазном дне определяются множественные черные и белые точки), атрофия зрительных нервов, гипоплазия сетчатки, помутнение роговицы, катаракта, косоглазие, нистагм. У  $\frac{2}{3}$  больных отмечается снижение слуха вплоть до глухоты. Повышенная фоточувствительность кожи приводит к развитию эритематозного дерматита. Потоотделение снижено, волосы редкие, конечности холодные, цианотичные. Обнаруживается целый ряд аномалий опорно-двигательного аппарата: конечности диспропорционально длинные, с большими кистями и стопами; сгибательные деформации суставов, кифоз, килевидная грудная клетка. Рентгенологически выявляются диффузный остеосклероз, уменьшение размеров черепа (микрокrania), утолщение костей черепа, увеличение переднезаднего размера позвонков, удлинение диафизов длинных трубчатых костей, укорочение метакарпальных костей и фаланг, гипоплазия подвздошных костей. Клинически важным признаком является наличие у больных неврологической симптоматики (прогрессирующие расстройства, тремор, гиперкинезы, анорексия). Больные отстают в психическом развитии. У мальчиков отмечаются крипторхизм и гипоплазия яичек. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: прогерия; Секкеля синдром; Блума синдром; Дубовица синдром; лепречаунизм. *Минимальные диагностические признаки*: **низко-**

**рослость**, старообразное лицо, пигментная дегенерация сетчатки, микроцефалия, снижение слуха, умственная отсталость, повышенная фоточувствительность кожи.

**Мезомелическая дисплазия, тип Лангера** (синоним: мезомелическая карликовость с гипоплазией локтевой, малоберцовой костей и нижней челюсти).

*Клинические симптомы:* для синдрома типична **диспропорциональная карликовость за счет укорочения предплечий и голеней**. Средний рост больных около 130 см. Отмечаются умеренное ограничение разгибания локтевых суставов и выраженная ульнарная девиация кистей, поясничный лордоз, иногда гипоплазия нижней челюсти. Интеллект больных в пределах нормы. Рентгенологически выявляются выраженная гипоплазия дистальной части локтевой кости, укорочение, утолщение и искривление лучевой кости; аплазия проксимальной и гипоплазия дистальной части малоберцовой кости. Большеберцовая кость короткая и широкая. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 :Ж 1. *Тип наследования*, – вероятно, аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз:* другие формы мезомелической дисплазии; дисхондростеоз; акромезомелическая дисплазия; акродизостоз; хондрэктодермальная дисплазия; синдром Робинова. *Минимальные диагностические признаки:* **диспропорциональная карликовость** с выраженным укорочением средних частей конечностей и характерная рентгенологическая картина.

**Мукополисахаридоз, тип IV.** (синонимы: синдром Моркио, синдром Брайлсфорда). Описан в 1929 г. L. Morquio и I. Brailsford независимо друг от друга. *Клинические симптомы:* **на 2-м году жизни начинается отставание в росте, и появляются скелетные деформации** (вальгусная деформация коленных суставов, выбухание нижних ребер, кифосколиоз). Степень укорочения туловища превышает укорочение конечностей. Интеллект относительно сохранен. Отмечаются значительная задержка физического развития, диффузное помутнение роговицы, выступающая нижняя часть лица, гипоплазия эмали зубов, короткая шея (голова выглядит сидящей прямо на плечах), скафоцефалия, килевидная грудная клетка, крайне выраженный поясничный лордоз, большой живот, гиперподвижность и подвывихи суставов (например, запястных), плоскостопие. К 20 годам обычно выявляется регургитация аорты. У большинства больных отмечается снижение слуха. Возможны симптомы сдавления спинного мозга де-

формированными позвонками, тетраплегия, обусловленная дислокацией I шейного позвонка (в связи с аплазией зубовидного отростка или слабостью связок). Рентгенологические данные: платиспондиллия, увеличение расстояния между позвонками, неправильная форма эпифизов, отставание костного возраста, широкие ребра, генерализованный остеопороз. Продолжительность жизни – до 20 лет. Смерть обычно наступает от сердечной или неврологической патологии. Лабораторные исследования выявляют повышенную экскрецию с мочой кератансульфата или всех кислых мукополисахаридов. При типе А болезни Моркио определяется галактозамин-6-сульфатсульфатазы в культуре фибробластов, а при типе В -  $\beta$ -D-галактозидазы. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: другие типы мукополисахаридозов; муколипидоз, типы I, II и III; G<sub>M1</sub>-ганглиозидоз, тип I; другие формы карликовости с укорочением туловища; дефицит  $\beta$ -галактозидазы. *Минимальные диагностические признаки*: **выраженное отставание в росте**; прогрессирующие деформации позвоночника и грудины, короткая шея; дефицит галактозо-6-сульфатазы.

**Почечный канальцевый ацидоз.** *Клинические симптомы*: почечный канальцевый ацидоз – это тубулопатия, характеризующаяся нарушениями кислотно-щелочного равновесия вследствие потери способности канальцевого эпителия транспортировать ионы  $H^+$  через мембраны и реабсорбировать бикарбонаты. Основными симптомами данного синдрома являются **отставание в физическом развитии**, полиурия, полидипсия, гипоизостенурия, постоянная щелочная реакция мочи, метаболический ацидоз при значительном дефиците бикарбонатов в крови, гипокалиемия, гипокальциемия, гиперхлоремия, нефро-кальциноз, нефролитиаз. Нефрокальциноз создает условия для интерстициального нефрита, инфекции мочевых путей.

Выделяют два типа тубулярного ацидоза:

I тип – дистальный почечный канальцевый ацидоз обусловлен нарушением ацидогенеза в дистальных канальцах. Проявляется в дошкольном возрасте, почти всегда сопровождается остеопорозом, тяжелой остеопатией с вальгусной деформацией коленных суставов, болями в конечностях. Может развиваться хроническая почечная недостаточность. Чаще наблюдается у девочек (70 %).

II тип – проксимальный почечный канальцевый ацидоз характеризуется снижением канальцевой реабсорбции бикарбонатов, гиперхлоремией при нормальной величине гломерулярной фильтрации и сохранной функции дистальных канальцев. В возрасте от 1 до 18 месяцев появляются рвота, жажда, вялость, подъемы температуры, начинается отставание физического развития. Прогноз этой формы благоприятный, возможно спонтанное выздоровление. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* зависит от формы. *Тип наследования*: I тип – аутосомно-доминантный, II тип – X-сцепленный рецессивный (предположительно). *Дифференциальный диагноз*: почечный канальцевый синдром де Тони-Дебре-Фанкони; глазо-мозго-почечный синдром. *Минимальные диагностические признаки*: **отставание в физическом развитии**, гиперхлоремический ацидоз, высокая кислотность мочи.

### ***Почечный канальцевый синдром де Тони-Дебре-Фанкони.***

*Клинические симптомы*: Синдром де Тони-Дебре-Фанкони является наиболее тяжелой формой поражения проксимальных почечных канальцев. Заболевание **обычно проявляется на 2-м году жизни, когда начинают отмечаться отставание в росте**, гипотрофия, вялость, раздражительность, снижение сопротивляемости к инфекциям, мышечная гипотония, гипорефлексия, снижение артериального давления. У более старших детей появляются жажда, полиурия, деформации скелета, спонтанные переломы. Биохимически выявляются генерализованная гипераминацидурия, гиперфосфатурия, глюкозурия, повышенная экскреция бикарбонатов, гипокалиемия, метаболический ацидоз. Рентгенологические изменения в костях характеризуются остеопорозом, искривлением длинных трубчатых костей, кифозом. Морфологически выявляется истончение проксимальных канальцев, что в сочетании с общей дистрофией нефрона создает впечатление «лебединой» шеи. Необходимо отличать идиопатическую форму болезни от вторичного синдрома, наблюдающегося при цистинозе, гепатолентикулярной дегенерации, гликогенозе, галактоземии, отравлении солями тяжелых металлов. *Популяционная частота* неизвестна. Первичная форма встречается редко. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования*: аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: почечный канальцевый ацидоз и другие тубулопатии. *Минимальные диагностические признаки*: генерализованная гипераминаци-

дурия, гиперфосфатурия, глюкозурия; **отставание в росте**, деформация скелета, спонтанные переломы.

**Синдром Рассела-Сильвера.** Описан в 1953 г. Н. Silver, в 1954 г. – А. Russell. *Клинические симптомы:* **типична задержка физического развития, проявляющаяся еще пренатально.** Более выражена задержка в массе тела, чем в росте. Отмечается асимметрия скелета различной степени выраженности. Наблюдаются отставание костного возраста и позднее закрытие родничков, искривление V пальца, частичное сращение II-III пальцев. Мозговая часть черепа непропорционально велика по отношению к лицевой, что создает впечатление «псевдогидроцефалии». Лицо имеет треугольную форму, рот маленький, губы узкие с опущенными уголками. Иногда отмечаются голубые склеры и птоз. На коже имеются округлые, кофейного цвета пятна размером от 1 до 30 см, обычно не возвышающиеся над поверхностью. В сыворотке крови и в моче в препубертатном периоде у больных вне зависимости от пола повышен уровень гонадотропина. Половое развитие опережает возраст. Интеллект сохранен в большинстве случаев. Часто встречаются поражения мочеполовой системы. Описываются аномалии почек, крипторхизм и гипоспадия. Асимметрия конечностей и позвоночника может приводить к нарушению походки. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* неизвестен, большинство случаев спорадические. Предполагаются аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный типы наследования. *Дифференциальный диагноз:* гемигипертрофия; нейрофиброматоз; фиброзная дисплазия полиостотическая; хромосомы X моносомия. *Минимальные диагностические признаки:* **отставание в росте с рождения**; асимметрия скелета; искривление V пальца; нарушение полового развития.

**Пикнодизостоз.** Впервые описан в 1962 г. Р. Maroteaux и М. Lamu. *Клинические симптомы:* для синдрома типичны **низкий рост**, недоразвитие костей лицевого черепа, выступающие лобные и затылочные бугры, широкие черепные швы, неоплазия и тупой угол нижней челюсти, узкое небо, нарушение прорезывания зубов, частичная адонтия, аномалии формы и положения зубов, множественный кариес. Характерной является дисплазия ключиц с частичной аплазией акромиальных отростков. Терминальные фаланги укорочены, ногти плоские, кожа дорсальной поверхности морщинистая. В некоторых слу-

чаях наблюдается умственная отсталость. Отмечаются остеосклероз, тенденция к переломам. При рентгенологическом обследовании выявляются повышенная плотность костей скелета, вормиевы кости, гипоплазия фронтального синуса, акроостеолиз дистальных фаланг, деформация длинных трубчатых костей вследствие переломов. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 2,3 : Ж 1. *Тип наследования* — аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: остеогенез несовершенный; черепно-ключичная дисплазия; остеопетроз. *Минимальные диагностические признаки*: **низкий рост**; гипо- или аплазии терминальных фаланг; незаращение родничков; остеосклероз.

**Синдром Ренпеннинга.** Впервые описан в 1953 г. Н. Renpenning. *Клинические симптомы*: больные имеют тяжелую степень умственной отсталости (IQ в среднем около 30), микроцефалию. Характерны пре- и постнатальная задержка роста, скошенный лоб, уменьшение размеров яичек. Цитогенетическое исследование не выявляет ломкости X-хромосомы. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1: Ж 0. *Тип наследования* – X-сцепленный рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: микроцефалия; синдром фрагильной X-хромосомы. *Минимальные диагностические признаки*: умственная отсталость тяжелой степени; микроцефалия; **задержка роста**.

**Спондилокостальная дисплазия.** *Клинические симптомы*: для синдрома типичен **нанизм за счет укорочения туловища**, обусловленного множественными аномалиями позвонков и ребер. Череп и конечности не изменены. С возрастом размах рук начинает превышать рост. Нарастает ограничение движений в позвоночнике. Появляются боли в пояснице. Шея укорочена и утолщена, повороты головы и туловища в стороны затруднены. Рентгенологически выявляются нарушение сегментации позвонков с уменьшением их числа, слияние позвонков, полупозвонки, расщелины позвонков в сагиттальной плоскости, характерный вид «бабочки», уменьшение числа ребер, их гипоплазия и слияние. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Типы наследования* – аутосомно-доминантный и аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: спондилоэпифизарные дисплазии; мукополисахаридоз, тип IV. *Минимальные диагностические признаки*: **укорочение туловища**; сращение позвонков и ребер.



**Спондилоэпифизарная врожденная дисплазия.** *Клинические симптомы:* заболевание проявляется в двухлетнем возрасте поясничным лордозом и **отставанием в росте**. Грудная клетка становится бочкообразной, грудина выдается вперед, формируется «утиная» походка. В 50 % случаев определяют миопию и отслойку сетчатки. Характерны плоское лицо, мышечная гипоплазия, гипоплазия эмали. Иногда отмечаются расщелина неба и косолапость. Наблюдается укорочение туловища при нормальной длине конечностей. Резко ограничено отведение в тазобедренных суставах. Позже появляются сгибательные контрактуры. Больные жалуются на быструю утомляемость, боли в ногах и пояснице. Размеры кистей и стоп не изменены. Интеллект обычно в норме. Рентгенологически выявляются замедленная оссификация головок бедренных костей, неправильные волнистые контуры позвонков, с возрастом происходит уплощение тел позвонков. Отмечаются резкая соха vara, расширение и разрыхление ростковых зон эпифизов и коленных, голеностопных и лучезапястных суставов. В костях кистей и стоп запаздывает появление ядер окостенения. *Популяционная частота* – 0,9:100 000. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-доминантный с различной экспрессивностью. *Дифференциальный диагноз:* спондило-эпифизарная дисплазия поздняя; другие спондило-эпифизарные дисплазии; спондилокостальная дисплазия; мукополисахаридоз, тип IV. *Минимальные диагностические признаки:* **низкий рост за счет укорочения туловища; задержка окостенения тел позвонков и проксимальных частей бедренных костей; соха vara.**

**Хондродисплазия метафизарная, тип Шмида** (синоним: метафизарный дизостоз, тип Шмида). Заболевание описано в 1949 г. F. Schmid, в 1958 г. – P. Moroteaux и M. Lamy.

*Клинические симптомы:* **отставание в росте**, варусная деформация голеней, варусная установка стоп, «утиная походка». Средний рост взрослых больных составляет 130–160 см. Отмечаются выступающие лобные бугры, выраженный поясничный лордоз. Интеллект сохранен. Рентгенологически выявляются изменения в метафизах всех трубчатых костей, но в большей степени – и в проксимальных отделах метафизов бедренных костей. В области коленных суставов ростковые зоны расширены, особенно во внутренних отделах. Длинные трубчатые кости нижних конечностей укорочены, расширены и дугообразно деформированы. Эпифизы трубчатых костей и тела позвон-

ков, как правило, интактны. На рисунке 16 слева – больной с метафизарной хондродисплазией, тип Шмида (низкий рост, варусная деформация голеней), справа – здоровый мальчик того же возраста. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1 : Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-доминантный. *Дифференциальный диагноз*: другие типы метафизарных хондродисплазий; гипофосфатемия; гипофосфатазия; гипохондроплазия; дисхондростеоз. *Минимальные диагностические признаки*: **низкий рост**; признаки метафизарной хондродисплазии.

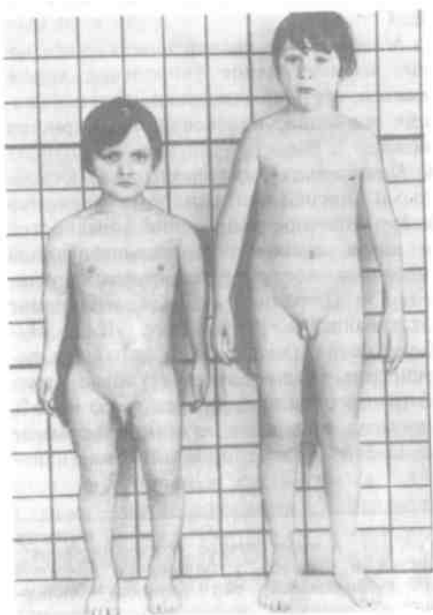


Рис. 16. Хондродисплазия метафизарная

**Хондрэктодермальная дисплазия** (рис. 17) (синонимы: синдром Эллиса-Ван Кревельда; мезоэктодермальная дисплазия). Заболевание описано в 1940 г. R. Ellis и S. Creveld. *Клинические симптомы*: у пациентов с хондрэктодермальной дисплазией отмечаются **низкий рост**, симметричное укорочение конечностей (в основном за счет дистальных отделов — предплечий, голеней), постаксиальная полидактилия кистей, иногда полидактилия стоп (в 10 % случаев). Добавочные пальцы хорошо развиты. Проксимальные фаланги длиннее, чем средние и дистальные. Во всех случаях отмечаются гипоплазия ногтей, вплоть до их аплазии, алопеция или редкие, ломкие волосы; зубы новорожденных; частичная адонтия; мелкие, неправильной формы, рано выпадающие зубы; короткая верхняя губа; короткая или добавочная уздечка; расщелина губы и альвеолярного отростка верхней челюсти. Около половины пациентов имеют пороки сердца, чаще всего дефект межпредсердной перегородки. Рентгенологические исследования выявляют замедление развития ядер окостенения в длинных трубчатых

костях, множественные экзостозы, вальгусную деформацию голеней, короткую грудную клетку, трехзубчатую конфигурацию вертлужной впадины, гипоплазию верхней латеральной части большеберцовой кости. Иногда наблюдаются прогнатия, синдактилия, умственная отсталость, половой инфантилизм, эписпадия, конская стопа. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов* – М 1: Ж 1. *Тип наследования* – аутосомно-рецессивный. *Дифференциальный диагноз*: различные формы хондродистрофии. *Минимальные диагностические признаки*: **низкорослость**; укорочение конечностей; постаксиальная полидактилия; гипоплазия ногтей.



Рис. 17. Хондрозктодермальная диспалазия



Рис. 18. Синдром Шершевского-Тернера

**Синдром моносомии X хромосомы** (синоним: синдром Шершевского-Тернера; X0-синдром). *Клинические симптомы*: типичные признаки синдрома Тернера: **низкий рост в 98 % случаев и более**, крыловидные кожные складки на шее (рис. 18) (56 %), широкая грудная клетка (60 %), X-образное искривление голеней (56 %), половой инфантилизм (94 %), первичная аменорея (96 %), бесплодие (99 %). Иногда отмечается ранняя вторичная аменорея. Средний рост взрослых составляет 140,8 см. У новорожденных в 40 % случаев встречается периферический лимфатический отек. Кроме того, наблюдаются короткая шея (71 %); эпикант (30 %); низкая линия роста волос (73 %); гипоплазия или гипертрофия ногтевых пластинок (73 %); поражение сердечно-сосудистой системы (15 %); наиболее часто встречаются коарктация аорты и дефект межжелудочковой перегородки,

гипертензия (27 %); аномалии мочевой системы (38 %); короткие метакарпальные кости (особенно четвертые) или метатарзальные кости (44 %); гиперпигментация кожи (60 %). Отмечаются высокое небо (39 %), снижение остроты зрения (22 %), снижение слуха (52 %), микрогнатия (40 %), воронкообразная грудная клетка (38 %). В 16 % случаев полной моносомии X обнаружено снижение умственного развития. Менее частыми и не имеющими важного диагностического значения признаками являются гипопластичные соски, птоз, гипертелоризм, аномалии ребер, аномалии длинных трубчатых костей, остеопороз. Изменения дерматоглифики включают дистальное смещение трирадиуса, поперечную ладонную складку и другие особенности. Описана повышенная частота тиреоидитов, возможно, аутоиммунного происхождения, сахарного диабета, сосудистых изменений.

*Популяционная частота – 2 : 10000. Соотношение полов – М 0 : Ж 1. Дифференциальный диагноз:* синдром Нунан; дисгенезия гонад, XX тип; мозаицизм 45, X/46, XX. *Минимальные диагностические признаки:* отек кистей и стоп; кожные складки на шее; **низкий рост**; врожденные пороки сердца; первичная аменорея; полная или частичная моносомия по X-хромосоме.

### 2.2.2. Высокий рост

**Конституциональный высокий рост** – семейная предрасположенность к высокому росту. Во многих предыдущих поколениях отмечается значительное число высокорослых людей.

**Высокий рост при раннем половом созревании** – сильное ускорение общего роста под влиянием половых гормонов, но в конечном счете рост быстро останавливается.

**Высокий рост при позднем половом созревании** – наблюдается при хромосомных абберациях: синдром Халлера-Нельсона (атрофия яичек), гипогонадотропный гипогонадизм (идиопатический евнухоидизм) – первичная гипоталамическая недостаточность.

**Гипофизарный гигантизм** – клинический синдром, в основе которого лежит избыточная секреция СТГ, что приводит к чрезмерному увеличению роста. Чаще всего возникает при заболеваниях гипофиза. Развивается гигантизм на протяжении нескольких лет. Увеличение роста проявляется в препубертатном и пубертатном периодах. Дети жалуются на головную боль, слабость, боли в конечностях, быструю утомляемость. Для гигантизма характерен пропорциональ-

ный ускоренный рост костей скелета. Физическое развитие ребенка при гигантизме дисгармоничное: показатели роста выходят за пределы VI коридора (190 см и выше), массы тела – находятся в области V-VI коридоров, а другие показатели на уровне средних величин. При отсутствии адекватного лечения гигантизма у этих больных могут возникать признаки акромегалии. Это приводит к смешанной картине – сочетание высокого роста с большими кистями и стопами, большим носом, выдающимися скулами, грубым подбородком, большими ушами – пубертатный акромегалоид.

**Акромегалия** – характеризуется патологическим диспропорциональным ростом костей скелета, мягких тканей, внутренних органов, а также нарушением обмена веществ. Вначале часто увеличивается щитовидная железа с развитием легкого гипертиреоза.

**Церебральный гигантизм (синдром Согоса)** – ребенок рождается с большой массой тела и с уже выраженной макросомией. Наблюдаются макроцефалия с легкой гидроцефалией и выступающим лбом, акромегалоидное лицо, гипертелоризм и антимонголоидное расположение глаз. Явные эндокринные нарушения отсутствуют, уровень соматотропного гормона нормальный, преждевременного полового созревания не наступает.

**Гигантизм при ожирении** – особая форма пубертатного или препубертатного ожирения, когда с чрезмерным нарастанием массы тела одновременно значительно увеличивается рост. Развитие первичных и вторичных половых признаков запаздывает. Развивается преимущественно у мальчиков. Высокий рост – один из симптомов *синдрома Лоренса-Муна-Барде-Бидля*.

### **Наследственные синдромы, являющиеся причиной высокорослости**

**Арахнодактилия (синдром Марфана)** – распространенная мезодермальная дисплазия. Впервые описан в 1896 году А. Marfan. *Клинические симптомы:* **высокий рост**, тонкие длинные кости, астения (рис. 19), длинные кисти и стопы, часто отмечаются сколиоз (60 %), кифоз, воронкообразная или килевидная деформация грудной клетки, долихоцефалия, узкое лицо, высокое дугообразное небо, плоскостопие. Характерны общая мышечная гипотония, гиперподвижность суставов, часто расширение аорты и эктопия хрусталика – все симптомы свидетельствуют о выраженной слабости соединительно-

тканых структур. Отмечаются высокая степень миопии, отслойка сетчатки, гетерохромия радужки и голубые склеры. Нередко встречаются бедренные, паховые и диафрагмальные грыжи, гипоплазия мышц и подкожной клетчатки, нефроптоз, эмфизема легких.

*Популяционная частота: 0,04 : 1000. Соотношение полов — М 1 :Ж 1. Тип наследования — аутосомно-доминантный. Дифференциальный диагноз:* гомоцистинурия, арахнодактилия с контрактурами. *Минимальные диагностические признаки:* **высокий рост**, арахнодактилия, гиперподвижность суставов, подвывих хрусталика, расширение аорты.

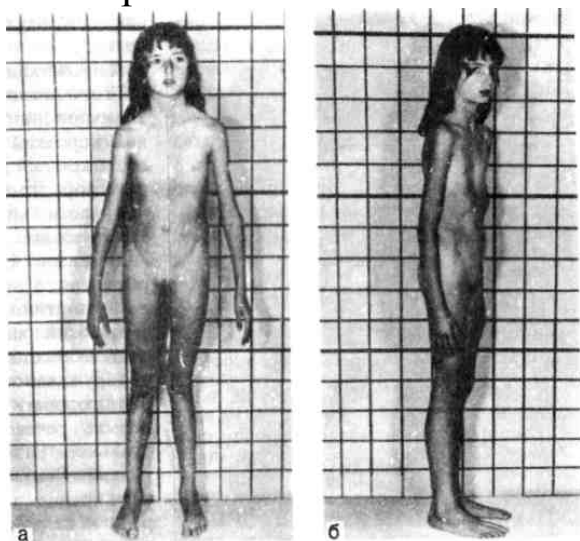


Рис. 19. Синдром Марфана, больная 9 лет

**Синдром церебрального гигантизма** (синоним: синдром Сотоса) (рис. 20). Впервые описан в 1964 г. J. F. Sotos. *Клинические симптомы:* отмечаются большие масса и длина тела при рождении (в среднем 3,9 кг и 55,2 см) и ускоренный рост в первые годы жизни. Акромегалические черты включают макроцефалию с выступающими лобными буграми, прогнатию, увеличенные кисти и стопы. Костный возраст опережает паспортный. Лицо больных грубое с гипертелоризмом, антимонголоидным разрезом глаз, выступающей нижней челюстью. Описаны гиперемия лица с одутловатостью (лицевая плетора), макроглоссия, высокое небо, косоглазие, сколиоз, синдактилия пальцев стоп. Степень умственной отсталости варьирует, но чаще бывает умеренной. Отмечаются судороги, нарушение координации и неспецифические изменения на ЭКГ. По данным пневмоэнцефалографии – расширение желудочков мозга без нарастания внутричерепного давления. Синдром может быть заподозрен уже при рождении, но обычно диагноз ставится в 2–3 года. *Популяционная частота* неизвестна. *Соотношение полов — М 1 :Ж 1. Тип наследования — аутосомно-*

доминантный. *Дифференциальный диагноз:* ХХУ-синдром, синдром Беквита–Видемана. *Минимальные диагностические признаки:* **акромегалия, усиленный рост**, умственная отсталость, нарушение координации.

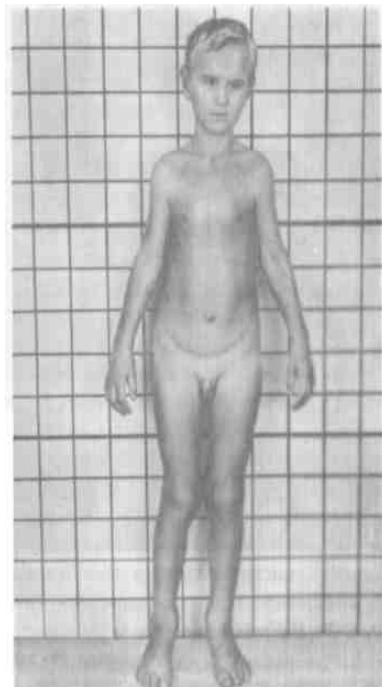


Рис. 20. Синдром Сотоса

***Синдром ХХУ хромосомы*** (синоним: ***синдром Клайнфелтера***). Описан в 1942 г. Н. Klinefelter et al. (рис. 21). *Клинические симптомы:* больные с синдромом Клайнфелтера **высокого роста с непропорционально длинными конечностями**. В детстве они отличаются хрупким телосложением, а у взрослых развивается ожирение. Отличительным признаком синдрома является гипоплазия яичек и полового члена. Вторичные половые признаки развиты плохо, могут наблюдаться оволосение по женскому типу, гинекомастия (50 %). При гистологическом исследовании яичек обнаруживаются гиалиноз и фиброз семенных канальцев, вторичная гиперплазия клеток Лейдига. Характерны снижение полового влечения, импотенция и бесплодие. При этом синдроме могут наблюдаться брахицефалия, низкий рост волос на затылке, небольшие деформации ушных раковин, клинодактилия V, поперечная ладонная складка, радиоульнарный синостоз, сколиоз. Могут отмечаться неврологические изменения: судороги, атаксия, тремор. 15–20 % пациентов имеют IQ ниже 80. Отмечается склонность к алкоголизму, гомосексуализму и асоциальному поведению. *Популяционная частота* – 1 : 1000 мальчиков. *Дифференциальный диагноз:*

другие формы гипогонадизма. *Минимальные диагностические признаки:* **высокий рост**, гипогенитализм, гипогонадизм; аномалия кариотипа (47, ХХУ).

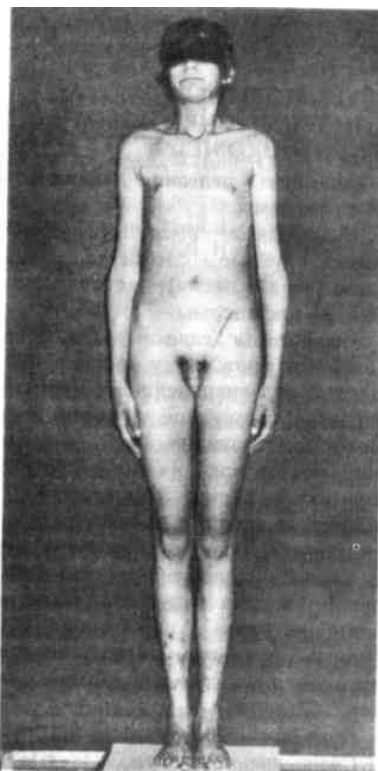


Рис. 21. Больной с синдромом Клайнфельтера

### 2.2.3. Методы диагностики нарушений роста

**Анамнез:** семейная предрасположенность; рост и масса тела при рождении; надлом в развитии; нарушения зрения, головная боль; рвота, характер стула, полиурия, никтурия.

**Клинические признаки:** соматометрия. Осмотр (соматоскопия) – особенности телосложения, признаки сердечно-сосудистых заболеваний, нарушения питания или мальабсорбции, половая зрелость.

Психические способности.

**Рентгенологические исследования:** кисть, длинные трубчатые кости, коленные суставы, череп.

**Лабораторные исследования:** анализы крови (общий, биохимический), СТГ (проба с нагрузкой), ТТГ, тироксин, 17-ОКС, 17-КС, кортизол, соматомедин-С, хромосомный анализ, половой хроматин.



## 2.3. Синдромы нарушения полового развития

### 2.3.1. Задержка полового развития

Задержка полового развития определяется, когда сроки начала полового развития отодвигаются для мальчиков до 14 лет, а для девочек до 12–13,5 лет.

**Гипергонадотропный гипогонадизм** – замедленное половое созревание или его отсутствие, связанное с гонадами. Врожденное отсутствие яичек или яичников, кастрация в результате травмы, лекарственных воздействий (цитостатики) или облучения. Воспалительные заболевания, например эпидемический паротит.

**Наследственные синдромы:** синдром Клайнфельтера, Хеллера-Нельсона, Ульриха–Тернера (у девочки в 15 лет телосложение как у мальчика, большое расстояние между сосками, менструации отсутствуют, вместо матки плотный тяж), YУ-синдром или XYУ-синдром с крипторхизмом и высоким ростом.

**Гипогонадотропный гипогонадизм** – связан с поражением гипофиза. Опухоли гипофиза, краниофарингеома, хромофобная аденома, аутоиммунный гипофизит. Конституционально обусловленное замедленное половое развитие – наиболее частое нарушение. Выработка гонадотропного гормона запаздывает по неизвестным причинам. Запаздывание продолжается до 15–16 лет, после чего наступает сдвиг в росте, окостенении и половом развитии с достижением в конечном итоге нормальных показателей.

**Другие причины замедленного полового развития:** гипоталамические поражения (опухоли, гидроцефалия, синдром Прадера-Вилли, синдром Калмена), поражения стебля гипофиза при травме или опухоли, нарушения обмена веществ (сахарный диабет, гипотиреоз, болезнь Кушинга, прогерия, тяжелый нефротический синдром), психогенный гипогенитализм при хронических психических и психосоциальных перегрузках.

### 2.3.2. Преждевременное половое развитие

О раннем половом созревании говорят в тех случаях, когда признаки половой зрелости появляются у мальчиков до 10 лет, у девочек до 8 лет.



Рис. 22. Мальчик 14 мес.

**Раннее телархе** – преждевременное развитие молочных желез.

**Раннее пубархе** – преждевременное оволосение лобка. Может быть признаком преждевременного полового созревания истинного или ложного. Бывает изолированным, не имеющим значения признаком, обычно у девочек – с церебральными нарушениями.

**Генуинная или идиопатическая форма истинного преждевременного полового созревания** (рис. 22) – проявляется значительным опережением биологических часов. Под влиянием повышенной продукции гонадотропина развивается соматическая половозрелость с совершенным сперматогенезом или способностью к беременности. У девочек преждевременно появляются веснушки, оволосение лобка, рост мо-

лочных желез, раннее менархе с регулярными или чаще нерегулярными менструациями. У мальчиков рано появляется оволосение лобка, увеличивается половой член, ломается голос. Девочки преждевременно созревают в 3 раза чаще мальчиков. У некоторых детей вначале ускоряется рост по сравнению со сверстниками, но в последующем с закрытием эпифизов формируется низкорослость. Какие-либо нарушения или патологические образования в гипоталамо-гипофизарной системе при этом не обнаруживаются.

**Преждевременное половое созревание при гипоталамических нарушениях** – внешние признаки не отличаются от идиопатического преждевременного полового созревания, однако начало заболевания и другие характерные симптомы зависят от причины. Гиперпластические пороки развития серого бугра – характерно очень раннее половое созревание. Пинеалома, опухоль шишковидной железы наблюдается преимущественно у мальчиков. Состояние после энцефалита или базального энцефаломенингита. Состояние после черепно-мозговой травмы.

**Ложное преждевременное половое созревание** – гиперплазия эндокринных желез или опухоли, продуцирующие гормонально-активные вещества, вызывают развитие вторичных половых признаков. Гонады при этом остаются в инфантильном состоянии, не проис-

ходит ни сперматогенеза, ни овуляции. Продукция гонадотропина не увеличивается. Повышается уровень только тех гормонов, которые вызывают развитие вторичных половых признаков. Опухоли половых желез (яичек или яичников) могут быть причиной легкой формы ложного полового созревания.

### **2.3.3. Методы диагностики нарушений полового развития**

**Анамнез:** семейная предрасположенность, особенности перинатального периода.

**Клинические признаки:** осмотр (соматоскопия) – особенности телосложения, первичных и вторичных признаков в возрастной последовательности, половая зрелость. У мальчиков измеряют яички при помощи орхидометра Прадера.

**Рентгенологические исследования:** определение размеров, формирования и созревания ядер окостенения, Rg черепа, компьютерная томография.

**Лабораторные исследования:** определяют содержание тестостерона, лютеинизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, проводят гонадотропиновый тест.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

### 1. ЭНДОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

- 1) алиментарные
- 2) генетические
- 3) эндокринные
- 4) двигательная активность

### 2. СОМАТОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) рост, масса тела
- 2) форма грудной клетки, спины, стопы
- 3) жизненная ёмкость легких, динамометрия
- 4) окружность головы, груди, талии

### 3. ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ ПЛЕЧА ПРОВОДИТСЯ

- 1) в верхней трети плеча в месте наибольшего развития двуглавой мышцы
- 2) в средней трети плеча в месте наибольшего развития двуглавой мышцы
- 3) в нижней трети плеча в месте наибольшего развития двуглавой мышцы

### 4. ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ ГОЛОВЫ ПРОВОДИТСЯ

- 1) горизонтально по правой и левой теменным точкам, находящимся на 2 см выше верхнего края ушной раковины
- 2) по наиболее выступающим точкам затылка и надбровным дугам

### 5. ИНДЕКС ЭРИСМАНА ПОЗВОЛЯЕТ ОЦЕНИТЬ

- 1) массоростовое соотношение у новорожденного ребенка
- 2) степень пропорциональности тела

3) степень развития грудной клетки

6. ИНДЕКС ЧУЛИЦКОЙ 2 (УПИТАННОСТИ) РАСЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

- 1) 3 окружности плеча = окружность груди + окружность бедра + окружность голени
- 2) 3 окружности плеча + окружность бедра + окружность голени – рост
- 3) окружность груди–полурост

7. ФИЛИППИНСКИЙ ТЕСТ ПРОВОДИТСЯ ПРАВИЛЬНО, ЕСЛИ

- 1) правую руку ребенка кладут поперек середины темени, пальцы руки вытянуты в направлении мочки левого уха
- 2) запястье обхватывается большим пальцем и мизинцем, их терминальные фаланги при этом накладываются друг на друга

8. СРЕДНЯЯ ТОЧКА ТЕЛА У РЕБЕНКА В 6 ЛЕТ НАХОДИТСЯ

- 1) над пупком
- 2) на пупке
- 3) на середине между пупком и симфизом
- 4) на симфизе

9. ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОДКОЖНОГО ЖИРОВОГО СЛОЯ

- 1) калипер
- 2) динамометр
- 3) толстотный циркуль

10. СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА

- 1) мальчики и девочки растут и развиваются одинаково
- 2) девочки растут и развиваются быстрее, чем мальчики
- 3) мальчики растут и развиваются быстрее, чем девочки

11. ПОД ТЕРМИНОМ «АСИММЕТРИЯ РОСТА» ПОНИМАЮТ

- 1) неравномерность изменений скорости роста
- 2) различие роста симметричных частей туловища, конечностей, парных органов у правшей и левшей

- 3) различие скорости роста конечностей и туловища в период от 5 до 7 лет

12. ТЕРМИН «ДЕЦЕЛЕРАЦИЯ» ОЗНАЧАЕТ

- 1) замедление темпа нервно-психического развития детей на популяционном уровне
- 2) замедление темпа физического развития детей на популяционном уровне
- 3) ускорение темпа физического развития детей на популяционном уровне

13. ПЕРИОДЫ «ОКРУГЛЕНИЯ» У ДЕТЕЙ НАБЛЮДАЮТСЯ В ВОЗРАСТЕ

- 1) 1-4 года
- 2) 5-7 лет
- 3) 8-10 лет
- 4) 11-15 лет

14. В 4 МЕСЯЦА РЕБЕНОК ДОЛЖЕН

- 1) лёжа на животе опираться на предплечья и продолжительно удерживать голову
- 2) свободно захватывать низко висящие над грудью игрушки
- 3) стучать игрушкой, переключать ее из руки в руку
- 4) самостоятельно садиться

15. У ЗДОРОВОГО НОВОРОЖДЕННОГО ОКРУЖНОСТЬ ГОЛОВЫ

- 1) равна окружности груди
- 2) меньше на 1-2 см окружности груди
- 3) больше на 1-2 см окружности груди

16. ПРИБАВКА РОСТА У ДЕТЕЙ ЗА ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- 1) 7-8 см
- 2) 12-13 см
- 3) 25 см

17. УМЕНИЕ ОВЛАДЕВАТЬ НОВЫМИ ДВИЖЕНИЯМИ

- 1) гибкость
- 2) быстрота
- 3) выносливость
- 4) ловкость

18. ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ МЫШЦ ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) динамометр
- 2) гониометр
- 3) сфигмоманометр

19. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА

- 1) резкое увеличение скорости ростовых процессов
- 2) половое созревание
- 3) резкий рост интеллектуального развития

20. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГАРМОНИЧНОЕ, ЕСЛИ РАЗНОСТЬ НОМЕРОВ ЦЕНТИЛЬНЫХ КОРИДОРОВ

- 1) 0–1
- 2) 2
- 3) 3 и больше

21. ПОКАЗАТЕЛЯМИ УРОВНЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В МЛАДШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) длина тела
- 2) степень выраженности вторичных половых признаков
- 3) костный возраст
- 4) число постоянных зубов

22. КОСТНЫЙ ВОЗРАСТ ПРИНЯТО ОЦЕНИВАТЬ

- 1) по годовой прибавке длины тела
- 2) по числу постоянных зубов
- 3) по оссификации кисти

23. ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ ИСПОЛЬЗУЮТ ФОРМУЛУ

- 1)  $n - 4$ , где  $n$  – число месяцев
- 2)  $4n - 20$ , где  $n$  – число лет
- 3)  $5n - 20$ , где  $n$  – число лет

24. К ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ АКСЕЛЕРАЦИИ ОТНОСЯТ

- 1) циклические биологические изменения
- 2) гелиогенные
- 3) радиоволновые
- 4) гетерозис

25. ПОД ТЕРМИНОМ «РЕТАРДАЦИЯ» ПОНИМАЮТ

- 1) замедление скорости роста с возрастом
- 2) задержку развития биологического возраста
- 3) ускорение биологического развития по сравнению с календарным возрастом
- 4) половую специфичность темпов роста

26. СОМАТОТИП У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ (ПО ДОРОХОВУ-БАХРАРУ) ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) по сумме номеров «коридоров» центильной шкалы, полученных для длины, массы тела и окружности груди
- 2) по формуле (фактическая масса: величина 5-го перцентиля этого показателя для данного возраста) : (фактическая длина тела: величина 5-го перцентиля этого показателя для данного возраста) x 100
- 3) по формуле (длина тела): (2 массы тела + окружность грудной клетки)

27. ПО СИСТЕМЕ ДОРОХОВА-БАХРАРА ВЫДЕЛЯЮТ СОМАТОТИПЫ

- 1) дисгармоничный
- 2) гармоничный
- 3) микросоматический
- 4) мезосоматический



5) макросоматический

28. ПРИБАВКА МАССЫ ТЕЛА ЗА ПЕРВЫЙ МЕСЯЦ ЖИЗНИ СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 800 г
- 2) 750 г
- 3) 600 г

29. ФОРМУЛА ПОЛОВОГО РАЗВИТИЯ  $Ma_2 Ax_1 P_1$  ОБОЗНАЧАЕТ

- 1) железы не выдаются, сосок поднимается над околососковым кружком; волосы густые на центральном участке подмышечных впадин и лобке
- 2) околососковый кружок больших размеров, железа несколько выдается; единичные волосы в подмышечных впадинах и на лобке
- 3) околососковый кружок больших размеров, железа несколько выдается; отсутствие волос в подмышечных впадинах, единичные волосы на лобке

30. ДЕФИЦИТ МАССЫ ТЕЛА ПРИ НОРМАЛЬНОМ РОСТЕ У РЕБЕНКА ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

- 1) гипотрофия
- 2) гипосомия
- 3) гипостатура

31. СИНДРОМЫ НАРУШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

- 1) нарушения питания
- 2) нарушения роста
- 3) нарушения полового развития

32. ДЕФИЦИТ МАССЫ ТЕЛА ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ СИНДРОМА

- 1) паратрофии
- 2) гипотрофии
- 3) Прадера-Вилли
- 4) Дубовица

33. ИЗБЫТОК МАССЫ ТЕЛА ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ

- 1) макросомии новорожденных
- 2) синдрома Лоуренса-Муна-Барде-Бидля
- 3) фетального алкогольного синдрома
- 4) паратрофии

34. СИНДРОМЫ НАРУШЕНИЯ РОСТА

- 1) нанизм
- 2) ожирение
- 3) атрофия
- 4) акромегалия

35. СИНДРОМЫ НАРУШЕНИЯ ПИТАНИЯ

- 1) гигантизм
- 2) дистрофия
- 3) гипостатура
- 4) паратрофия

36. ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ ОТСТАВАНИЕ В РОСТЕ ОТ  
НОРМАЛЬНОГО ДЛЯ ВОЗРАСТА, ПОЛА, ПОПУЛЯЦИИ,  
РАСЫ

- 1) гигантизм
- 2) гипостатура
- 3) нанизм
- 4) гипосомия

37. НЕДОСТАТОЧНОСТЬ СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНА  
ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ

- 1) ахондроплазия
- 2) гипохондроплазии
- 3) гипофизарной карликовости
- 4) пангипопитуитарной карликовости

38. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОДКОЖНОГО ЖИРОВОГО  
СЛОЯ ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) динамометр
- 2) гониометр
- 3) калипер

4) пикфлоуметр

39. ВЫДЕЛЯЮТ ВАРИАНТЫ ПАРАТРОФИИ

- 1) с преобладанием массы над ростом
- 2) с нормальной массой и ростом
- 3) церебральный
- 4) эндокринный

40. ПО КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ  
ВЫДЕЛЯЮТ ТИПЫ ПАРАТРОФИИ

- 4) липоматозно-пастозный
- 5) экзогенный
- 6) липоматозный
- 7) гипоталамический

41. АРАХНОДАКТИЛИЯ, «ПТИЧЬЕ ЛИЦО», ВЫСОКИЙ РОСТ,  
МЫШЕЧНАЯ ГИПОТОНИЯ – ЭТО СИМПТОМЫ

- 5) синдрома Дьюовица
- 6) синдрома Клайнфельтера
- 7) синдрома Марфана
- 8) синдрома Сотоса

42. РАВНОМЕРНОЕ ОТСТАВАНИЕ В ДЛИНЕ И МАССЕ ТЕЛА ПО  
СРАВНЕНИЮ СО СРЕДНИМИ НОРМАТИВАМИ ДЛЯ  
СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ВОЗРАСТА – это

- 1) гипостатура
- 2) гипотрофия
- 3) паратрофия
- 4) эутрофия

43. ИЗБЫТОЧНАЯ СЕКРЕЦИЯ СТГ ПРИВОДИТ К РАЗВИТИЮ

- 1) гипостатуры
- 2) гипотрофии
- 3) гигантизма
- 4) нанизма

44. СНИЖЕНИЕ ВСЕХ ФУНКЦИЙ ГИПОФИЗА ПРИВОДИТ К РАЗВИТИЮ

- 1) нанизма
- 2) пангипопитуитаризма
- 3) гипогенитализма
- 4) гипостатуры

45. ДИСПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ РОСТ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА, МЯГКИХ ТКАНЕЙ, ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ

- 1) паратрофии
- 2) акромегалии
- 3) пангипопитуитаризма
- 4) арахнодактилии

46. КОЖНЫЕ СКЛАДКИ НА ШЕЕ, НИЗКИЙ РОСТ, ПЕРВИЧНАЯ АМЕНОРЕЯ, ПОЛНАЯ ИЛИ ЧАСТИЧНАЯ МОНОСОМИЯ ПО X-ХРОМОСОМЕ ХАРАКТЕРИЗУЮТ

- 1) синдром Ренпеннига
- 2) синдром Рассела-Сильвера
- 3) синдром Шерешевского – Тернера
- 4) X0-синдром

47. НИЗКОРОСЛОСТЬ, УКРОЧЕНИЕ КОНЕЧНОСТЕЙ, ПОЛИДАКТИЛИЯ, ГИПОПАЗИЯ НОГТЕЙ – ЭТО СИМПТОМЫ

- 1) хондрэктодермальной дисплазии
- 2) спондилококостальной дисплазии
- 3) пикнодизостоза
- 4) гипохондропалазии

48. ДИСПРОПОРЦИОНАЛЬНАЯ КАРЛИКОВСТЬ ЗА СЧЕТ УКРОЧЕНИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ – ХАРАКТЕРНЫЙ ПРИЗНАК

- 1) ахондроплазии
- 2) хондрэктодермальной дисплазии
- 3) спондилококостальной дисплазии
- 4) гипохондропалазии

49. НАСЛЕДСТВЕННАЯ ПАТОЛОГИЯ ХРЯЩЕВЫХ КЛЕТОК, ПРОЯВЛЯЮЩАЯСЯ НАРУШЕНИЕМ РОСТА ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ И ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА – ЭТО

- 1) остеопсатироз
- 2) хондродистрофия
- 3) пикнодизостоз
- 4) ахондроплазия

50. ОЖИРЕНИЕ, ГИПОГОНАДИЗМ, УМСТВЕННАЯ ОТСТАЛОСТЬ, ПОЛИДАКТИЛИЯ – ПРИЗНАКИ

- 1) синдрома Лоуренса-Муна-Барде-Бидля
- 2) синдрома Прадера-Вилли
- 3) синдрома Марфана
- 4) синдрома Ренпеннига

## ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. – 2), 3)      | 26. – 3)         |
| 2. – 1), 4)      | 27. – 2)         |
| 3. – 1)          | 28. – 1)         |
| 4. – 2)          | 29. – 2)         |
| 5. – 3)          | 30. – 1)         |
| 6. – 2)          | 31. – 1), 2), 3) |
| 7. – 1)          | 32. – 2), 4)     |
| 8. – 3)          | 33. – 1), 2), 4) |
| 9. – 1)          | 34. – 1), 4)     |
| 10. – 2)         | 35. – 2), 4)     |
| 11. – 1), 3)     | 36. – 3)         |
| 12. – 1), 2)     | 37. – 3)         |
| 13. – 3)         | 38. – 3)         |
| 14. – 3)         | 39. – 1), 2)     |
| 15. – 4)         | 40. – 1), 3)     |
| 16. – 1)         | 41. – 3)         |
| 17. – 1), 2)     | 42. – 1)         |
| 18. – 1)         | 43. – 3)         |
| 19. – 1), 3), 4) | 44. – 2)         |
| 20. – 3)         | 45. – 2)         |
| 21. – 2)         | 46. – 3), 4)     |
| 22. – 2), 3)     | 47. – 4)         |
| 23. – 2)         | 48. – 1), 2)     |
| 24. – 1)         | 49. – 2)         |
| 25. – 3), 4), 5) | 50. – 1)         |

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача 1.** Длина тела ребенка при рождении 52 см. Какой она будет в возрасте 1 года? А какой ожидаемый рост этого ребенка в 3 года?

**Задача 2.** Какая масса тела должна быть у здорового ребенка в 6 месяцев, если при рождении она составила 3000 г?

**Задача 3.** Окружность головы ребенка при рождении была 36 см, окружность грудной клетки – 34 см. Какими эти показатели будут у нормально развивающегося ребенка в возрасте 3 месяцев, 6 месяцев, 9 месяцев, 12 месяцев?

**Задача 4.** Соответствует ли возрасту физическое развитие 17-дневного ребенка с массой тела 3400 г и ростом 52см, если при рождении масса тела его была 3200г., рост – 51см?

**Задача 5.** Ребенок родился с массой тела 3500 г, ростом 54 см. В каком возрасте его масса тела составит 7000 г, а рост – 65–66см?

**Задача 6.** Оцените физическое развитие мальчика в 5 лет, если его рост – 110 см, масса тела 18 кг, окружность грудной клетки 55 см, окружность головы 52 см., 20 молочных зубов, «Филиппинский» тест отрицательный.

**Задача 7.** На приеме у педиатра 13-летний мальчик, рост которого ниже 3-го перцентиля – 130 см (50-й перцентиль для 9-летних детей). Проведена рентгенография кистей. Какое заключение определяет лучший прогноз для достижения нормального роста в будущем?

1. Костный возраст соответствует 9 годам.
2. Костный возраст соответствует 13 годам.
3. Костный возраст соответствует 15 годам.

**Задача 8.** Девочка, 14 лет, высокая, астенического телосложения, с тонкими длинными конечностями, кистями и стопами. Отмечаются следующие симптомы: сколиоз, кифоз, килевидная деформация грудной клетки, долихоцефалия, узкое лицо, высокое дугообразное небо, арахнодактилия, плоскостопие, общая мышечная гипотония, гипер-

подвижность суставов, гетерохромия радужки и голубые склеры. Половая формула: A3,P3,Ма3,Ме12. Для какого наследственного синдрома характерен данный фенотип? Соответствует ли возрасту половая формула?

**Задача 9.** Определите биологический возраст мальчика, если его рост 170 см, половая формула: A2, P3, V2, L1,2, F1; костный возраст – начало синостозирования I пястной кости.

**Задача 10.** Какому синдрому соответствуют следующие клинические симптомы: у детей с данным синдромом отмечаются низкие масса и длина тела при рождении, умеренно выраженная микроцефалия, маленькие глазные щели, птоз и микрогения. Характерны скелетные аномалии (воронкообразная грудная клетка, укорочение и искривление пятых пальцев, врожденный вывих бедра, ограниченная подвижность суставов), пороки сердца (чаще дефект межпредсердной перегородки); у мальчиков – крипторхизм и гипоплазия мошонки. Отмечается умственная отсталость (IQ 63). В связи с чем развивается данный синдром?

### Ответы к ситуационным задачам

**Задача 1.** В течение 1-го года жизни длина тела доношенного ребенка увеличивается в среднем на 25 см (на 9 см за первые 3 месяца, по 2,5 см в месяц во втором триместре, по 1,5–2 см – в третьем и по 1 см – в последнем триместре первого года жизни). Таким образом, если при рождении рост ребенка – 52 см, то при нормальном развитии к 1 году рост должен быть 77–79 см. При среднем физическом развитии за 2-й год жизни ребенок вырастает на 12–13 см, за 3-й год – на 7–8 см. Значит ожидаемый рост этого ребенка к 3-м годам – 96–98см.

**Задача 2.** Средние прибавки массы тела здорового доношенного ребенка составляют за 1-й месяц – 600 г, за 2-й и 3-й по 800 г, 4-й – 750 г, 5-й 700 г, всего за первое полугодие – 3650 г. Масса тела ребенка, родившегося с весом 3000 г, к 6-ти месяцам должна составить 6650 г.



**Задача 3.** В первые 3–5 месяцев жизни ежемесячная прибавка окружности головы равна 1,0–1,5 см, а затем 0,5–0,7 см. К году окружность головы увеличивается на 10–12 см и достигает 46–47–48 см (в среднем 47 см). Ожидаемый прирост окружности головы у данного ребенка – 39–40,5 см в 3 месяца, 43–45 см – в 6 месяцев, 46 см – в 9 месяцев, 47 см – в 12 месяцев. Возрастные нормы увеличения окружности грудной клетки – по 2 см ежемесячно в первом полугодии по 0,5 см – во втором полугодии. Ожидаемый прирост окружности грудной клетки у ребенка из задачи составит – 40 см в 3 месяца, 46 см – в 6 месяцев, 47,5 см – в 9 месяцев, 49 см – в 12 месяцев. Для индивидуальной оценки физического развития ребёнка важно знать период перекреста, когда окружность головы равна окружности грудной клетки. У здоровых детей этот перекрест происходит приблизительно в 3–4 месяца.

**Задача 4.** За первый месяц здоровый ребенок должен прибавить 600 г к массе тела при рождении. Рост за первый месяц в среднем увеличивается на 3 см. В первые дни жизни отмечается физиологическая убыль массы тела, которая у доношенных детей составляет 5–6 %. Восстановление массы тела происходит к 7–10-му дню. Таким образом, данный ребенок мог потерять приблизительно 160 г и восстановить свою массу к 8–10 дню, за оставшиеся 3 недели до 1 месяца он должен прибавлять по 200 г в неделю. Следовательно, у ребенка 3400 г – должная масса тела к 17 дню жизни. Рост ребенка – 52 см соответствует возрасту.

**Задача 5.** Согласно закономерностям увеличения роста и массы тела на первом году жизни ребенок, родившийся ростом 54 см и массой 3500 г достигнет заданных параметров примерно к 4,5 месяцам жизни.

**Задача 6.** Мальчик, 5 лет:

рост 110 см – между 50 и 75 перцентилями (4 коридор)

масса тела 18 кг – 50 перцентиль (4 коридор)

окружность груди 55 см – 50 перцентиль (4 коридор)

окружность головы 52 см – 75 перцентиль (5 коридор).

Все антропометрические показатели 25–50–75 перцентилей (3–4–5 коридоры) – соответствуют средним. Разница между коридорами

0–1 соответствует гармоничному развитию. Отрицательный «Филиппинский» тест свидетельствует о характерных пропорциях тела и длины рук в этом возрасте. Постоянных зубов еще нет, что также укладывается в средние возрастные показатели, отражающие биологический возраст ребенка. Определение соматотипа по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрара: рост (4-й коридор)+ масса тела (4-й коридор) + окружность груди (4 коридор) = 12 (мезосоматотип).

Заключение: физическое развитие среднее, гармоничное, мезосоматотип.

**Задача 7.** Лучшим прогнозом для достижения нормального роста в будущем в данном случае является первое заключение – костный возраст соответствует 9 годам. Потому, что этот костный возраст соответствует «ростовому» возрасту мальчика – 130 см. При их совпадении, в случае отставания от паспортного возраста, ребенок имеет конституциональную низкорослость. Такой ребенок отстает в росте от своих сверстников-подростков из-за задержки пубертатного ростового скачка. Однако прогноз для конечного роста благоприятный, так как биологический возраст указывает на имеющийся потенциал роста. При сборе семейного анамнеза можно выяснить, что есть члены семьи с нормальным ростом, которые в детстве отставали в росте от сверстников и у которых задерживалось половое созревание. Дифференциальный диагноз: дети с генетической или семейной низкорослостью отличаются миниатюрностью при рождении, медленным ростом и постоянным отставанием в росте (ниже 3-го перцентиля) на протяжении всей жизни. Они наследуют низкий рост родителей. Костный возраст таких детей соответствует их паспортному возрасту.

**Задача 8.** Синдром Марфана (арахнодактилия) – распространенная мезодермальная дисплазия. Впервые описан в 1896 году А. Marfan, тип наследования – аутосомно-доминантный. Характерны общая мышечная гипотония, гиперподвижность суставов, часто расширение аорты и эктопия хрусталика, отмечаются высокая степень миопии, отслойка сетчатки. Нередко встречаются бедренные, паховые и диафрагмальные грыжи, гипоплазия мышц и подкожной клетчатки, нефроптоз, эмфизема легких – все симптомы свидетельствуют о выраженной слабости соединительно-тканых структур. Половая формула соответствует возрасту.

**Задача 9.** Биологический возраст мальчика 15 лет.

**Задача 10.** Фетальный алкогольный синдром, синоним: алкогольная эмбриофетопатия. Синдром развивается в связи с употреблением женщиной этилового спирта в течение беременности.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### ОСНОВНАЯ:

1. Мазурин А.В., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. – СПб.: ООО «Изд-во Романов», 2009. – 1004 с.
2. Руководство по методике обследования здорового и больного ребенка: учебное пособие для студентов / под ред. Т.А. Нагаевой. – Томск: Сибирский гос. мед. ун-т, 2007. – 155 с.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Богомолов Е.С. Оценка физического развития детей и подростков. – Новосибирск: НГМА, 2006. – 252 с.
2. Кравец Е. Б. Клинические лекции по детской эндокринологии. – Томск: Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. – 360 с.
3. Кучма В.Р. Медико-профилактические основы обучения и воспитания детей. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 528 с.
4. Подростковая медицина: руководство. 2-е изд. / под ред. Л.И. Левиной, А.М. Куликова. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.
5. Руководство по амбулаторно-поликлинической педиатрии / под ред. А.А. Баранова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 608 с.
6. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство / под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 432 с.

## ЭМПИРИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДЛИНЫ И МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Для расчета **роста** детей на первом году жизни можно пользоваться следующими формулами:

1. Ребенок 6 месяцев имеет длину тела 66 см, на каждый недостающий месяц из этой величины вычитается по 2,5 см, на каждый месяц после 6 прибавляется по 1,5 см.
2. Длина тела детей первых 6 месяцев = длине тела при рождении (50) + 3n;
3. Длина тела детей 7–12 мес = 64 + n, где n – число месяцев жизни.

Границы допустимых колебаний  $\pm 4$  см.

Для ориентировочного расчета **массы тела** ребенка первого года жизни можно использовать ряд формул:

1. Масса тела в первом полугодии жизни ребенка может быть определена как сумма: масса тела при рождении + 800 г х n, где n – число месяцев в течение первого полугодия, а 800 г – средняя ежемесячная прибавка массы тела в течение первого полугодия.
2. Для второго полугодия жизни масса тела равна: масса тела при рождении + прибавка массы тела за первое полугодие (800 х 6) + 400 х (n - 6), где n – возраст в месяцах, а 400 г – средняя ежемесячная прибавка массы тела за второе полугодие.
3. Масса тела ребенка 6 месяцев равна 8200 г, на каждый недостающий месяц вычитается по 800 г, на каждый последующий месяц прибавляется по 400 г.

### Расчет роста у детей первого года жизни (поквартальный)

За 1 кв. по 3–3,5 см за 1 месяц – 9–10,5 см

За 2 кв. по 2,5 см за 1 месяц – 7,5 см

За 3 кв. по 1,5 см за 1 месяц – 4,5 см

За 4 кв. по 1 см за 1 месяц – 3 см

Допустимые пределы колебаний равны  $\pm 4,0$  см.

### Прибавки роста и массы тела у детей первого года жизни

Возраст (мес)	Прибавка роста за месяц, см	Прибавка роста за истекший период, см	Месячная прибавка массы тела, г	Прибавка массы тела за истекший период, г
1	3	3	600	600
2	3	6	800	1400
3	2,5	8,5	800	2200
4	2,5	11	750	2950
5	2	13	700	3650
6	2	15	650	4300
7	2	17	600	4900
8	2	19	550	5450
9	1,5	20,5	500	5950
10	1,5	22	450	6400
11	1,5	23,5	400	6800
12	1,5	25	350	7150

**РАСЧЕТ ОКРУЖНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ****Расчет окружности головы у детей первого года жизни**

При рождении окружность головы – 34–35 см, за каждый месяц прибавляет по 1,25–1,3 см, к 1 году окружность головы 46–47 см. Допустимые пределы колебаний равны  $\pm 2,5$  см.

Ориентировочно окружность головы для детей первого года жизни можно оценить по следующей формуле: окружность головы 6-месячного ребенка равна 43 см, на каждый недостающий месяц из 43 надо отнять 1,5 см, на каждый последующий – прибавить 0,5 см.

**Расчет окружности груди у детей первого года жизни**

При рождении окружность груди – 32–33 см, за каждый месяц прибавляет по 1,25–1,3 см, к 1 году окружность груди – 48 см. Допустимые пределы колебаний равны  $\pm 3,5$  см.

Ориентировочно развитие грудной клетки у детей до 1 года можно вычислить по формуле: окружность грудной клетки 6-месячного ребенка равна 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.

## ЭМПИРИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДЛИНЫ И МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ СТАРШЕ ГОДА

**Рост** ребенка 5 лет равен 110 см. Для определения роста до 5 лет необходимо от 110 см отнять 8 см на каждый недостающий год. Для определения роста ребенка старше 5 лет необходимо прибавить 6 см на каждый превышающий год.

Допустимые пределы колебаний:

1–5 лет	±6см
6–10 лет	±9см
11–15 лет	±10см

**Вес** ребенка 5 лет равен 19 кг. Для определения веса ребенка младше 5 лет необходимо от 19 кг отнять 2 кг на каждый недостающий год. Для определения веса ребенка с 5 до 11 лет к 19 кг прибавляется 3 кг на каждый превышающий год. После 11 лет вес высчитывается по формуле: вес равен утроенному возрасту +8 кг.

Допустимые пределы колебаний:

1–5 лет	±3 кг
6–10 лет	±6 кг
11–15 лет	±10 кг

### **Расчет окружности головы у детей старше года**

Для детей 2–15 лет:

Окружность головы 5-летнего ребенка равна 50 см, на каждый недостающий год из 50 см надо отнять по 1 см, на каждый последующий – прибавить 0,6 см.

### **Расчет окружности груди у детей старше года**

Окружность груди у детей 2–15 лет:

а) для детей до 10 лет:  $63 \text{ см} - 1,5 \text{ см} \times (10 - n)$ , где  $n$  – число лет ребенка моложе 10 лет, 63 см – средняя окружность груди ребенка в возрасте 10 лет;

б) для детей старше 10 лет:  $63 \text{ см} + 3 \text{ см} \times (n - 10)$ , где  $n$  – возраст детей старше 10 лет, 3 см – среднее увеличение груди за год у детей старше 10 лет, а 63 см – средняя окружность груди ребенка в возрасте 10 лет.



## ЭМПИРИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДЛИНЫ И МАССЫ ТЕЛА ПОДРОСТКОВ

1. Масса тела детей в возрасте от 12 до 15 лет равна:  $n \times 5 - 20$  кг, где  $n$  – возраст ребенка 12 лет и старше.
2. Абсолютная величина прироста длины тела во время препубертатного ростового скачка у мальчиков достигает 47–48 см, у девочек – 36–38 см. Вытяжение мальчиков в 10–11 лет идет исключительно за счет нижних конечностей. Между 14–15 годами ноги перестают расти и наступает пик скорости роста для туловища. У девочек эти особенности отмечаются соответственно в 8,5 и 11–12 лет.
3. Длина тела детей в возрасте от 2 до 15 лет ориентировочно вычисляется по формуле: длина тела детей в 8 лет равна 130 см, на каждый недостающий год от 130 см отнимается 7 см, на каждый превышающий год прибавляется 5 см.

**ЦЕНТИЛЬНЫЕ РЯДЫ РОСТА МАЛЬЧИКОВ (СМ)  
ПЕРВЫХ ТРЕХ ЛЕТ ЖИЗНИ**

Возраст, мес.	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	47,8	49,2	50,4	51,5	52,9	53,1	54,9
1	51,2	52,4	53,7	55,0	56,4	57,7	59,8
2	54,1	55,5	57,0	58,7	60,7	62,1	62,9
3	56,1	58,8	60,2	61,9	63,7	65,0	66,7
4	59,0	60,4	62,1	63,9	65,7	97,6	69,2
5	60,6	62,7	64,6	66,5	68,7	70,6	72,0
6	63,8	65,4	67,0	68,4	70,1	71,7	73,1
7	64,8	66,3	67,6	70,0	71,7	73,2	74,0
8	66,1	67,9	69,5	71,0	73,1	74,8	76,2
9	67,5	69,3	70,8	72,3	74,1	75,9	77,7
10	68,9	69,8	71,4	73,4	75,0	77,7	79,3
11	69,7	71,2	72,9	74,9	76,5	78,2	80,6
12	70,5	72,4	74,3	76,2	78,2	79,9	81,2
15	74,0	75,3	76,5	78,7	80,6	83,5	85,0
18	75,7	77,8	79,7	81,8	84,1	86,9	87,6
21	78,6	80,0	81,8	84,3	86,6	89,0	90,4
24	83,0	83,4	85,2	86,5	88,9	92,5	94,8
30	86,2	89,3	91,7	93,0	96,0	98,0	100,0
36	90,6	93,2	94,5	96,1	98,2	100,0	102,7

**ЦЕНТИЛЬНЫЕ РЯДЫ РОСТА ДЕВОЧЕК (СМ)  
ПЕРВЫХ ТРЕХ ЛЕТ ЖИЗНИ**

Возраст, мес.	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	48,1	49,1	49,9	50,8	51,9	52,9	54,2
1	49,8	51,3	53,0	54,1	55,5	56,7	58,8
2	53,4	54,3	55,8	57,7	59,2	60,8	62,8
3	55,5	57,1	59,0	60,3	62,0	63,5	65,9
4	58,7	60,1	61,6	63,4	64,9	65,7	67,7
5	60,6	62,0	63,9	65,2	66,8	68,0	69,7
6	61,7	63,5	65,4	66,9	68,4	69,9	71,5
7	52,5	64,4	66,2	67,8	69,9	71,9	73,3
8	64,9	67,0	68,0	69,7	71,3	72,6	74,0

9	66,0	68,1	69,5	70,7	72,2	73,6	75,7
10	66,5	68,9	70,2	72,0	74,3	75,6	77,1
11	69,4	70,4	71,8	73,9	75,9	77,0	79,0
12	69,7	71,3	73,0	75,0	76,7	78,3	80,1
15	72,8	74,3	75,8	77,7	80,4	82,4	83,8
18	75,7	77,1	78,3	80,3	82,1	83,4	85,4
21	77,9	79,6	81,1	82,6	85,0	86,9	88,1
24	79,9	81,3	83,4	85,8	87,8	89,1	90,9
30	83,7	85,2	87,0	89,8	92,6	94,7	96,3
36	87,5	87,8	91,5	95,0	97,0	101,4	102,5

**ЦЕНТИЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ МАССЫ ТЕЛА (КГ)  
ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЕ ТЕЛА (СМ)**

**Мальчики-дошкольники**

Рост, см	Центильные частности (вероятности)						
	3	10	25	50	75	90	97
	Номера центильных коридоров						
	1	2	3	4	5	6	7
Центильные величины (правые границы коридоров)							
50	2,71	2,80	3,00	3,15	3,28	3,48	3,65
51	2,87	2,99	3,19	3,38	3,54	3,78	3,99
52	3,02	3,18	3,38	3,63	3,80	4,07	4,32
53	3,18	3,37	3,58	3,86	4,06	4,37	4,66
54	3,33	3,56	3,77	4,10	4,32	4,64	4,90
55	3,49	3,75	3,96	4,34	4,58	4,96	5,33
56	3,72	3,99	4,22	4,63	4,90	5,34	5,74
57	3,95	4,23	4,49	4,92	5,21	5,71	6,15
58	4,17	4,48	4,75	5,22	5,53	6,01	6,56
59	4,40	4,72	5,02	5,51	5,84	6,46	6,97
60	4,63	4,96	5,28	5,80	6,16	6,84	7,38
61	4,92	5,27	5,60	6,12	6,51	7,18	7,73
62	5,22	5,58	5,93	6,45	6,86	7,52	8,08
63	5,51	5,88	6,25	6,77	7,20	7,85	8,42
64	5,81	6,19	6,58	7,10	7,55	8,19	8,77
65	6,10	6,50	6,90	7,42	7,90	8,53	9,12
66	6,36	6,77	7,17	7,70	8,20	8,82	9,40
67	6,62	7,04	7,44	7,99	8,49	9,10	9,67
68	6,88	7,30	7,70	8,27	8,79	9,39	9,95
69	7,14	7,57	7,97	8,56	9,08	9,67	10,22
70	7,40	7,84	8,44	8,84	9,38	9,96	10,50
71	7,66	8,08	8,50	9,08	9,70	10,18	10,78
72	7,92	8,36	8,80	9,36	10,00	10,46	11,06
73	8,18	8,64	9,10	9,64	10,30	10,74	11,34
74	8,44	8,92	9,40	9,92	10,60	11,02	11,62
75	8,70	9,20	9,70	10,20	10,90	11,30	11,90
76	8,90	9,40	9,90	10,40	11,10	11,60	12,20
77	9,10	9,60	10,10	10,60	11,40	11,80	12,50
78	9,30	9,80	10,30	10,90	11,60	12,10	12,80
79	9,50	10,00	10,50	11,10	11,90	12,30	13,10

80	9,70	10,20	10,70	11,30	12,10	12,60	13,40
81	9,90	10,40	10,90	11,50	12,30	12,90	13,70
82	10,10	10,60	11,20	11,80	12,60	13,10	14,00
83	10,30	10,90	11,40	12,00	12,80	13,40	14,20
84	10,50	11,10	11,70	12,30	13,10	13,60	14,50
85	10,70	11,30	11,90	12,50	13,30	13,90	14,80
86	10,90	11,50	12,10	12,70	13,50	14,20	15,10
87	11,10	11,70	12,30	13,00	13,80	14,50	15,40
88	11,40	11,90	12,60	13,20	14,00	14,70	15,60
89	11,60	12,10	12,80	13,50	14,30	15,00	15,90
90	11,80	12,30	13,00	13,70	14,50	15,30	16,20
91	12,00	12,50	13,20	13,90	14,70	15,60	16,50
92	12,20	12,70	13,40	14,10	14,90	15,80	16,80
93	12,40	13,00	13,70	14,30	15,20	16,10	17,00
94	12,60	13,20	13,90	14,50	15,40	16,30	17,30
95	12,80	13,40	14,10	14,70	15,60	16,60	17,60

## ЦЕНТИЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ МАССЫ ТЕЛА (КГ) ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИНЕ ТЕЛА (СМ)

### Девочки-дошкольницы

Рост, см	Центильные частности (вероятности)						
	3	10	25	50	75	90	97
	Номера центильных коридоров						
	1	2	3	4	5	6	7
Центильные величины (правые границы коридоров)							
50	2,74	2,90	3,00	3,17	3,37	3,52	3,67
51	2,87	3,05	3,17	3,37	3,60	3,79	3,95
52	3,00	3,20	3,34	3,57	3,84	4,07	4,25
53	3,13	3,35	3,52	3,78	4,07	4,34	4,54
54	3,25	3,50	3,69	3,98	4,31	4,62	4,83
55	3,39	3,65	3,86	4,18	4,54	4,89	5,12
56	3,59	3,90	4,12	4,47	4,86	5,24	5,54
57	3,79	4,15	4,38	4,76	5,17	5,59	5,96
58	3,99	4,41	4,65	5,06	5,49	5,94	6,38
59	4,29	4,66	4,91	5,35	5,80	6,29	6,80
60	4,49	4,91	5,17	5,64	6,12	6,64	7,22
61	4,80	5,20	5,50	6,00	6,46	7,00	7,58
62	5,11	5,50	5,82	6,37	6,80	7,36	7,94
63	5,42	5,79	6,15	6,73	7,15	7,72	8,29
64	5,73	6,09	6,47	7,01	7,50	8,08	8,65
65	6,04	6,38	6,80	7,46	7,84	8,44	9,01

66	6,30	6,64	7,08	7,71	8,12	8,73	9,30
67	6,57	6,90	7,35	7,96	8,40	9,02	9,60
68	6,83	7,17	7,63	8,20	8,67	9,31	9,90
69	7,10	7,43	7,90	8,45	8,95	9,60	10,20
70	7,36	7,69	8,18	8,70	9,23	9,89	10,50
71	7,54	7,94	8,44	8,94	9,46	10,16	10,76
72	7,78	8,18	8,68	9,18	9,72	10,42	11,02
73	8,02	8,42	8,92	9,42	9,98	10,68	11,28
74	8,26	8,66	9,16	9,66	10,24	10,94	11,54
75	8,50	8,90	9,40	9,90	10,50	11,20	11,80
76	8,70	9,10	9,60	10,10	10,70	11,40	12,10
77	8,90	9,30	9,80	10,30	11,00	11,70	12,30
78	9,00	9,50	10,00	10,60	11,20	11,90	12,60
79	9,20	9,70	10,20	10,80	11,50	12,20	12,80
80	9,40	9,90	10,40	11,00	11,70	12,40	13,10
81	9,60	10,10	10,60	11,30	11,90	12,70	13,40
82	9,80	10,30	10,80	11,50	1,20	12,90	13,70
83	10,00	10,50	11,00	11,70	1,40	13,20	13,90
84	10,20	10,70	11,20	12,00	12,70	13,40	14,20
85	10,40	10,90	11,40	12,20	12,90	13,70	14,50
86	10,60	11,10	11,60	12,40	13,10	13,90	14,80
87	10,80	11,30	11,80	12,60	13,30	14,10	15,00
88	11,00	11,60	12,10	12,90	13,60	14,40	15,30
89	11,20	11,80	12,30	13,10	13,80	14,60	15,50
90	11,40	12,00	12,50	13,30	14,00	14,80	15,80
91	11,60	12,20	12,70	13,50	14,20	15,10	16,00
92	11,80	12,40	12,90	13,80	14,50	15,30	16,30
93	12,10	12,70	13,20	14,00	14,70	15,60	16,50
94	12,30	12,90	13,40	14,30	15,00	15,80	16,80
95	12,50	13,10	13,60	14,50	15,20	16,10	17,00

**ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
МАЛЬЧИКОВ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**  
(по Стромской Е.П., 1980)

Возраст, годы	Длина тела $M \pm s$	Годовые прибавки длины тела, см	Оссификация кисти	Число постоянных зубов $M \pm s$	Развитие вторичных половых признаков
7	$M_7 \pm s$	4–6	Нет только гороховидной кости, появление эпифиза локтевой кости	$7 \pm 3$	$P_0 A X_0$
8	$M_8 \pm s$	4–6	Наличие эпифиза локтевой кости	$12 \pm 2$	$P_0 A X_0$
9	$M_9 \pm s$	4–6	Наличие хорошо выраженного эпифиза локтевой кости	$14 \pm 2$	$P_0 A X_0$
10	$M_{10} \pm s$	4–6	Появление и формирование шиловидного отростка локтевой кисти	$18 \pm 3$	$P_0 A X_0$
11	$M_{11} \pm s$	4–6	Наличие выраженного шиловидного отростка локтевой кисти	$20 \pm 4$	$P_0 A X_0$
12	$M_{12} \pm s$	4–6	Появление гороховидной кости	$24 \pm 3$	$P_{0,1} A X_0 V_1$
13	$M_{13} \pm s$	7–10	Появление сесамовидной кости в I-ом пястно-фаланговом суставе	$27 \pm 1$	$P_1 A X_0 V_1 L_{0,1}$
14	$M_{14} \pm s$	7–10	Наличие сесамовидной кости	28	$P_2 A X_1 V_{1,2} L_{0,1} F_{0,1}$
15	$M_{15} \pm s$	4–7	Начало синостозирования I-й пястной кости	28	$P_3 A X_2 V_2 L_{1,2} F_1$

16	$M_{16} \pm S$	3–4	Синостоз I-й пястной кости и концевых фаланг	28	$P_{3,4} A X_3 V_2 L_2$ $F_{1,2}$
17	$M_{17} \pm S$	1–2	Синостоз фаланг II–V-х пястных костей	28	$P_4 A X_3 V_2 L_2$ $F_{2,3}$

**ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
ДЕВОЧЕК ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**  
(по Стромской Е.П., 1980)

Возраст, годы	Длина тела $M \pm s$	Годовые прибавки длины тела, см	Оссификация кисти	Число постоянных зубов $M \pm s$	Развитие вторичных половых признаков
7	$M_7 \pm S$	4–5	В запястье нет гороховидной кости, наличие эпифиза локтевой кости	$9 \pm 3$	$Ma_0 A X_0 P_0$
8	$M_8 \pm S$	4–5	Появление и формирование шиловидного отростка локтевой кисти	$12 \pm 3$	$Ma_0 A X_0 P_0$
9	$M_9 \pm S$	4–5	Выражен шиловидный отросток	$15 \pm 3$	$Ma_0 A X_0 P_0$
10	$M_{10} \pm S$	4–5	Формирование гороховидной кости	$19 \pm 3$	$Ma_0 A X_0 P_0$
11	$M_{11} \pm S$	6–8	Хорошо выражена гороховидная кость, появление сесамовидной кости	$21 \pm 3$	$Ma_1 A X_{0,1} P_{0,1}$
12	$M_{12} \pm S$	6–8	Наличие сесамовидной кости	$25 \pm 2$	$Ma_2 A X_{1,2} P_{1,2}$
13	$M_{13} \pm S$	4–6	Синостозирование 1 пястной кости	28	$Ma_2 A X_{2,3} P_{2,3}$ $Me$
14	$M_{14} \pm S$	2–4	Синостозирование фаланг II–V пястных костей	28	$Ma_3 A X_{2,3}$ $P_3 Me$
15	$M_{15} \pm S$	1–2	Полный синостоз мелких костей кисти	28	$Ma_3 A X_3 P_3$ $Me$



16	–	1–2	Синостоз локтевой кости	28	Ma <sub>3,4</sub> Ax <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Me
17	–	0–1	Синостоз лучевой кости	28	Ma <sub>4</sub> Ax <sub>3</sub> P <sub>3</sub> Me

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАДИЙ РАЗВИТИЯ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ

Половое созревание определяется в зависимости от уровня развития вторичных половых признаков и включает степень развития волос в подмышечной области (Ах) и на лобке (Р), у девочек, кроме того, степень развития грудных желез (Ма) и возраст наступления первой менструации (Ме).

### Развитие волос на лобке

Отсутствие волос	Р <sub>0</sub>
Единичные отдельные короткие волосы	Р <sub>1</sub>
Волосы на центральном участке лобка более густые, длинные	Р <sub>2</sub>
Волосы длинные, вьющиеся, густые на всем треугольнике лобка	Р <sub>3</sub>
Волосы, расположенные по всей области лобка, переходят на бедра и вдоль белой линии живота	Р <sub>4</sub>

### Развитие волос в подмышечной области

Отсутствие волос	Ах <sub>0</sub>
Единичные волосы	Ах <sub>1</sub>
Волосы более густые на центральном участке впадин	Ах <sub>2</sub>
Волосы длинные, вьющиеся, густые на всей подмышечной области	Ах <sub>3</sub>

### Развитие грудной железы

Железы не выдаются, сосок поднимается над околососковым кружком	Ма <sub>1</sub>
Околососковый кружок больших размеров, вместе с соском образует один конус, железа несколько выдается	Ма <sub>0</sub>
Железы довольно большой величины, сосок и околососковый кружок сохраняет форму конуса	Ма <sub>3</sub>

Сосок поднимается над околососковым кружком, тело железы принимает размеры и форму железы взрослой женщины Ма<sub>4</sub>

Состояние полового развития принято обозначить общей формулой: Ах, Р, Ма, Ме, в которой соответственно указываются стадии созревания каждого признака и возраст наступления первой менструации; например Ах<sub>0</sub>, Р<sub>1</sub>, Ма<sub>2</sub>, Ме<sub>0</sub> или А<sub>2</sub>, Р<sub>3</sub>, Ма<sub>3</sub>, Ме<sub>14</sub>.

**Варианты вероятной патологии в зависимости от изменений массы и роста**

Рост с учетом пола и возраста				
Масса по росту		Менее P25	P25-P75	Более P75
	более P97	Врожденные аномалии костной системы Дисплазия Карликовость	Ожирение	
	P90-P97	Ахондроплазия Хондродисплазия	Избыточность массы	
	P75-P90	Гипоплазия Конституциональный нанизм Гипостатура		Крупный плод при сахарном диабете
	P25-P75	Алиментарный нанизм	Норма	Конституционально высокий рост
	P10-P25			Конституциональный гигантизм
	P3-P10	Гипотрофия	Гипотрофия	Гиперфункция щитовидной железы
	менее P3	Алиментарный субнанизм старше 2 лет. Врожденные аномалии костной системы		Адреногенитальный синдром, опухоль аденогипофиза

**ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

		Длина							
	N	1	2	3	4	5	6	7	
<b>М а с с а</b>	<b>7</b>	Гипосомия избыток массы II	Гипосомия избыток массы II	Нормосомия избыток массы II	Нормосомия избыток массы II	Нормосомия избыток массы II	Гиперсомия избыток массы II	Гиперсомия избыток массы II	
	<b>6</b>	Гипосомия избыток массы I	Гипосомия избыток массы I	Нормосомия избыток массы I	Нормосомия избыток массы I	Нормосомия избыток массы I	Гиперсомия избыток массы I	Гиперсомия избыток массы I	
	<b>5</b>	Гипосомия нормотрофия	Гипосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия
	<b>4</b>	Гипосомия нормотрофия	Гипосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия
	<b>3</b>	Гипосомия нормотрофия	Гипосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Нормосомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия	Гиперсомия нормотрофия
	<b>2</b>	Гипосомия дефицит массы I	Гипосомия дефицит массы I	Нормосомия дефицит массы I	Нормосомия дефицит массы I	Нормосомия дефицит массы I	Нормосомия дефицит массы I	Гиперсомия дефицит массы I	Гиперсомия дефицит массы I
	<b>1</b>	Гипосомия дефицит массы II	Гипосомия дефицит массы II	Нормосомия дефицит массы II	Нормосомия дефицит массы II	Нормосомия дефицит массы II	Нормосомия дефицит массы II	Гиперсомия дефицит массы II	Гиперсомия дефицит массы II

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Т.А. Нагаева, Н.И. Басарева, Д.А. Пономарева

# **Физическое развитие детей и подростков**

Учебное пособие

Корректор Зеленская И. А.

Редактор Харитоновна Е.М.

Технический редактор, оригинал-макет Забоевкова И.Г.

Редакционно-издательский отдел СибГМУ

634050, г. Томск, пр. Ленина, 107

тел. 8(382-2) 51-41-53

факс. 8(382-2) 51-53-15

E-mail: [bulletin@bulletin.tomsk.ru](mailto:bulletin@bulletin.tomsk.ru)

---

Подписано в печать

Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.

Печать ризограф. Гарнитура «Times». Печ. лист. 6,3

Тираж 100 экз. Заказ №

---

Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии СибГМУ  
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2