

**ГБОУ ВПО  
Куб ГМУ Минздрава России  
Кафедра факультетской педиатрии  
Зав.кафедрой, профессор В.А.Шашель**

**Физическое развитие детей. Законы  
физического развития. Акселерация.  
Характеристика периодов детства.**



- Антропометрические показатели являются одним из основных индикаторов физического развития детей. Перспективность использования антропометрии в педиатрической практике может быть аргументирована несколькими положениями:

- Для многих хронических заболеваний детского возраста характерны нарушения физического развития
- Нарушения физического развития могут быть следствием и свидетельством нарушений социально-гигиенического характера, количественной и качественной недостаточности питания
- Нарушения или дисгармония физического развития могут отражать конституциональные особенности, врожденную или наследственную патологию.

- Показано, что изменения относительной массы тела прямо коррелируют с состоянием лимфоидной ткани и количеством функционально – активных лимфоцитов крови
- Антропометрические признаки могут быть использованы в качестве диагностических критериев для распознавания патологии желез внутренней секреции и для контроля сроков полового созревания детей в дополнение к вторичным признакам

# Методы, изучающие физическое развитие

- антропометрия измерение размеров и массы тела
- соматоскопия осмотр и описание признаков телосложения и внешнего облика.
- динамометрия
- исследование физической работоспособности ( с помощью степ-теста или велоэргометрии )
- физиометрические показатели ( жизненная емкость легких и т.д.)

# Основные законы роста

- I. Замедление скорости роста с возрастом
- II. Неравномерность изменений скорости роста
- III. Краниокаудальный градиент роста
- IV. Чередование направлений роста
- V. Половая специфичность темпа роста
- VI. Асимметрия роста

# Факторы, определяющие рост детей

- Генетические
- Средовые
- Трудноклассифицируемые

# Генетические факторы:

- Считается, что генов, регулирующих скорость и предел роста человека более 100.
- Влияние наследственности сказывается на росте ребенка после 2-х лет жизни. Выделяется 2 периода, когда корреляция между ростом родителей и детей наиболее значимы. Это возраст:
  - от 2 до 9 лет
  - от 13 до 18 лет



# Средовые факторы:

## 1. Влияние питания:

- дисбаланс питания приводит к задержке роста
- степень пищевого дефицита влияет на скорость роста
- голодание ребенка первых недель жизни и месяцев тормозит развитие головного мозга
- голодание подростка влияет на формирование половой сферы

## 2. Режим жизни ребенка:

А) адекватная физическая подвижность, которая создает вертикальную и горизонтальную механическую нагрузку на костный скелет и является стимулятором остеогенеза и роста хряща

- мышечная работа активирует выработку гормонов- стимулирует рост;

- вертикальная нагрузка – тормозит рост

Б) достаточность сна

### 3. Эмоциональное состояние ребенка

Психическая напряженность, депрессия, травма всегда приводят к торможению роста

### 4. Острые и хронические заболевания ребенка

В сумме перенесенные острые и хронические заболевания нарушают нормальный уровень анаболических процессов

### 5. Климато- географические условия

жаркий климат и условия высокогорья обладают тормозящими влияниями на процессы роста, но одновременно могут существенно ускорять созревание детей

# Неклассифицируемые факторы

- Порядковый номер беременности и родов.
- Масса плода.
- Возраст матери и отца в меньшей степени и др.

# Эндокринные аспекты

## ■ У плода:

Главными факторами, регулирующими и определяющими рост являются маточный кровоток и состояние плаценты

## ■ Постнатальная регуляция:

Гормонами, способствующими росту, являются:

- соматотропный гормон гипофиза (СТГ)
- гормоны щитовидной железы ( тироксин)
- инсулин

# Изменения длины и массы на этапе внутриутробного развития

- Во внутриутробном периоде происходит увеличение и длины, и массы тела. Между 1 и 2 мес. плод увеличивается в длину в 3 раза, в массе в 10 раз.
- Затем скорость уменьшается. К концу беременности скорость самая низкая и «перенашивание» уже не сказывается на длине и незначительно сказывается на массе.

## Изменение основных антропометрических показателей в процессе ее роста и развития детей

- Длина тела в I квартале ( 1-3мес.) – увеличивается на 3 см ежемесячно.
- II квартал ( 4-6 мес) – по 2,5 см
- III квартал ( 7-9 мес.) – по 2,0-1,5 см
- IV квартал (10-12 мес.) – по 1см

За 1-й год -25см,

К 1-му году – 75-76см.

За 2-й год- 12-13см.

За 3-й год – 7-8см.

## Периоды вытягивания - **мальчики**

- I период тах в возрасте 4-5,5 лет, затем скорость снижается и min - 9,5 лет. После этого равномерное вытягивание до 13 лет.
- II период тах вытяжения с 13,5 до 15,5 лет с последующим резким замедлением. Прекращение роста в длину в возрасте 17,5 года.



## Периоды вытягивания - девочки

- I мах скорости роста после 5 лет самый мин – 8,5 лет .С 9 лет начинается опять рост. II тах скорости роста – 10-11,5 с последующим замедлением.
- Прекращение роста у девочек относится к возрасту – 16,25 года.
- Удвоение относятся к 4 годам, утроение к 12 годам

# Масса тела

- Сразу после рождения масса ребенка уменьшается к 3-5 дню на 6-8%, к 6-7 дню происходит восстановление. Это «физиологическая потеря массы».
- I-й год жизни –  $600 + 800 + 800 + \dots - 50\text{г}$
- К 6 месяцам масса достигает 8200г
- К году масса достигает – 10-10,5 кг
- Дальнейшая прибавка составляет 2кг в год, в препубертатном и пубертатном периодах 5-8кг в год. Удвоение массы при рождении происходит к 4,5 мес., утроение – к I году

# Окружность груди

- Окружность груди у новорожденного составляет около 34-32 см
- к I году она достигает 48 см
- В последующие 2-3 г рост уменьшается по 2-2,5 см в год
- После 11-12 лет окружность груди вновь растет

# Окружность головы

- у новорожденного равна 34-36см.
- К 1 году она достигает 46-47см.
- К 5 годам она достигает 50-51см.

# Индексы физического развития

Наибольшее распространение получили следующие индексы:

- Индекс Л.И. Чулицкой ( упитанности)

(3 Окружность плеча + окружность бедра +окружность голени) – длина тела.

Для детей 1-го года составляет 20-25.

- Индекс Чулицкой ( пропорциональности)

3 Окружность плеча = окружность груди

Сумма окр.бедра + окр.голеньи = 3 окр.плеча + окр. груди

## Индекс Эрисмана

- разность между окр.груды и половиной длины тела (полурост)
- **У новорожденного** – окр.груды превышает полурост на 8-10см;
- **К 2-2,5 годам** достигает 12-13см
- **В 5-8 лет** – окр. груди равна половине длины тела.
- **В пребупертатном и пубертатном** периодах – окр. груди отстает от полуроста.
- **После пубертатного** периода – окр.груды превышает полурост.

## Индекс Пирке (Бедузи)

- $(\text{Рост стоя} - \text{рост сидя}) / \text{рост сидя} \times 100\%$
- Индекс характеризует изменение с возрастом относительной величины нижнего и верхнего сегментов тела. В течение детства он изменяется от 55-60 до 90-95.

# Телосложения

## ■ Тип грудного ребенка

Характеризуется относительно большой головой и туловищем при коротких конечностях. Средняя точка тела приходится на область пупка или несколько выше. Ручка, вытянутая вдоль туловища, достает только до середины паховой складки. Шея короткая и скрыта за нижней частью лица. Форма конечностей цилиндрическая. На бедрах 2-3 поперечные складки. Стопы и кисти пухлые и выпуклые. Живот относительно большой и выступает вперед.



■ *Тип маленького ребенка (I полнота):*

*Характерен для периода первого округления или первой полноты (1-3 года). Сохраняется относительное преобладание высоты головы и длины туловища над конечностями, но индексы показывают начавшееся вытягивание длины ног. Конечности сохраняют свою цилиндрическую форму, однако их дистальные отделы отчетливо уменьшены относительно проксимальных.*

*Вытянутая ручка достигает до конца верхней трети или середины бедра. Форма туловища становится сугубо цилиндрической, граница груди и живота еще неотчетлива, но живот уже выступает меньше. Отчетливо контурируется поперечная брюшная линия. Рельеф лица неглубокий, черты округлые, нос мало выступает за выпуклость щек.*

# Для определения конституции описывают соматоскопически:

- Развитие костяка.
- Мышечной и жировой ткани.
- Форму грудной клетки, спины и живота.
- Величину эпигастрального угла.

# Форма грудной клетки

- Коническая
- Уплощенная
- цилиндрическая

- Спина – уплощенная, прямая, сутулая
- Живот – впалый, прямой, выпуклый
- Эпигастральный угол – острый, прямой, тупой
- Форма ног – нормальная, О-образная, Х-образная

# Типы конституции по В.Г.Штефко и по Н.Д. Островскому подразделяются на:

- - Астеноидный
- - Торакальный
- - Мышечный
- - Дигестивный

# Астеноидный тип

- тонким, нежным костяком
- пониженным развитием мышечной и жировой ткани
- острым эпигастральным углом
- впалым или прямым животом
- уплощенной формой грудной клетки
- сутулой спиной.

# Торакальный тип

- слабо развитый костяк при нормальном жиросотложении и нормально развитой мускулатурой
- Форма спины прямая
- грудная клетка цилиндрическая
- живот и эпигастральный угол прямой
- форма ног нормальная



# Мышечный тип

- высоким уровнем развития мышечной ткани и костяка при нормальном и умеренно повышенном жиротложении
- грудная клетка цилиндрическая
- прямая спина
- прямой эпигастральный угол.

# Дигестивный тип

- уплощенной спиной
- конической грудной клеткой
- тупым эпигастральным углом
- выпуклым животом
- X-образными ногами
- повышенным уровнем развития костяка, мышечной и жировой ткани.

# *Физическое развитие можно оценивать по:*

- Эмпирическими формулами
- Сигмальными шкалами или таблицами
- Центильными шкалами или таблицами

# Колонки центильных таблиц

## показывают:

- Количественные границы признака у определенного процента детей данного возраста и пола
- За условно нормальные величины принимаются значения, свойственные половине здоровых детей данного пола и возраста в интервале от 25 до 75 центиля.
- В полной форме центильная шкала представлена 6-ю столбиками цифр, отражающих значение признака.
- Пространства между цифрами называются «областями» или «коридорами».

# Они отражают

Величину признака, которые свойственны

- или 3% детей ( от 0 до 3 центиля или от 97 центиля)
- или 7% детей ( от 3 до 10 или от 90-97 центиля)
- или 15% детей (от 10 до 25 или от 75-95 центиля)
- или 50% детей ( область от 25 до 75 центиля).

# Определение соматотипа

- микросоматический ( при сумме номеров коридоров до 10 баллов)-физическое развитие ниже среднего;
- - мезосоматический ( при сумме баллов от 11 до 15 )- физическое развитие среднего;
- - макросоматический ( при сумме баллов от 16 до 21) – физическое развитие выше среднего.

# Определение гармоничности развития

- Если разность номеров коридоров между любыми двумя из трех показателей не превышает 1, можно говорить о **гармоничном развитии**.
- Если эта разность составляет 2- развитие ребенка **дисгармоничное**.
- Если эта разность превышает 3 и более – налицо **резко дисгармоничное развитие**.
- Самые крайние величины длины тела, выходящие за границы м-3 или меньше границ 3 центиля называются карликовостью или нанизмом;
- - величины, расположенные в зоне от  $\sigma - 2,5$  до  $\sigma 2$  – субнанизм.
- На противоположном краю распределения расположены зоны гигантизма и субгигантизма.

- Недостаточность массы тела относительно роста для детей 1-го года жизни называются **гипотрофией**.
- Избыточность массы тела относительно роста называют для детей 1-го года жизни – **паратрофией**.
- Для детей более старшего возраста -«**тучность**» или «**ожирение**».
- Параллельная задержка роста и массы тела в связи с этим, несоответствие ребенка возрастным нормативам называется **гипостатурой** для детей 1-го года жизни и « алиментарным **субнанизмом**» для более старших детей.



# Период внутриутробного развития

- В период эмбриогенеза опасно действие различных вредных факторов:
  1. физические факторы – механические, термические, ионизирующая радиация.
  2. химические факторы – недостаток витаминов, микроэлементов, гипоксия, яды, гормональные дискорреляции.
  3. биологические факторы – вирусы, бактерии, простейшие

# Фаза плацентарного развития

- начинается с 3-го месяца и соответствует фетальному периоду. Устанавливается собственное кровообращение, но питание плода осуществляется из материнского организма.
- Увеличивается масса и длина плода.
- Развитие плода зависит от состояния плаценты. При различных повреждениях плацента становится проницаемой для микробов, вирусов и других вредных агентов, которые могут привести к заболеванию плода, нарушить его развитие, вызвать преждевременные роды. **Особенно опасны** – токсоплазмоз, листериеллез, сифилис, сывороточный гепатит, цитомегалия. Они повреждают внутренние органы и ЦНС.

## В интранатальном периоде

- могут произойти нарушения кровообращения в плаценте асфиксии плода родовая травма заражение плода → условно- патогенной флорой из родовых путей матери или патогенными микроорганизмами ( у матери – воспалительные изменения в половых органах)

# Период новорожденности

- Первые 7 дней жизни являются самыми ответственными:
  1. начинают функционировать органы дыхания;
  2. фетальное кровообращение перестраивается во внеутробное;
  3. прекращается кровоток через боталлов проток в результате выравнивания давления в аорте и легочной артерии, то есть полностью включается малый круг кровообращения;
  4. запусеваются пупочные сосуды, артериев проток;

5. К 2-3 месяцам пупочные сосуды и боталлов проток облитерируются. К 5-7 месяцам зарастает овальное окно;
6. функционирует желудочно-кишечный тракт ( приспособление к новым условиям питания);
7. в первые часы после рождения метаболический ацидоз ликвидируется, рН крови становится 7,36- 7,38 ;
8. для новорожденных характерна гипергидратация и гидролабильность; Вода составляет до 75% массы тела новорожденного. Они должны получать жидкости в 2,5-3 раза больше, чем старшие дети.

9. физиологическая потеря массы тела на 6-9% от первоначальной вследствие отхождения микония, потери воды.
10. с 5-6 дня масса ребенка начинает увеличиваться, что связано со сменой катаболической фазы обмена на анаболическую.
11. уровень сахара в крови новорожденного снижается, к 4-5 дню снижается в 2 раза. На 2-й неделе – нормализуется.
12. обмен липидов происходит интенсивно, которые используются как источник энергии. Если еще присоединится гипогликемия, то может возникнуть кетоз.

13. температура тела неустойчива - транзиторная лихорадка, которая длится несколько часов.- 38-40 градусов.

14. физиологический катар кожи происходит из-за расширенных сосудов кожи;

15. физиологическая желтуха новорожденных возникает из-за усиленного распада эритроцитов и незрелости экзимальных систем пигментного обмена;

16. преобладают процессы торможения в ЦНС (ребенок почти все время спит);

17 новорожденные высокочувствительны к стафилококковой и стрептококковой инфекции, к условно-патогенной штаммам кишечной палочки, к сальмонеллам, они вызывают септические и токсико-септические заболевания.

18 К иммунологическим особенностям относится то, что они почти невосприимчивы к кори, скарлатине, краснухе. Это объясняется наличием пассивного иммунитета из-за проникновения материнских антител через плаценту от матери.



# Период грудного возраста

- Усиление обменных процессов + выраженная функциональная незрелость различных органов и систем ( органов пищеварения, дыхания и нервной системы).
- Погрешности в питании приводят к возникновению острых расстройств пищеварения, диспепсиям.
- Нарушения режима и отсутствие закаливания приводит к тому, что возникают воспалительные процессы в верхних дыхательных путях.

- Легко возникают паратрофии и гипотрофии, алиментарная анемия, рахит, спазмофилия и др.
- Во второй половине 1 года жизни пассивный иммунитет ослабевает и дети могут болеть детскими инфекциями.
- Происходит сенсбилизация пищевыми, бытовыми и бактериальными аллергенами.
- Проводят специфическую профилактику детских инфекций с помощью вакцинации.

# Преддошкольный период

- Энергия роста заметно замедляется
- Созревает быстро центральная и периферическая нервная система
- Расширяются условно-рефлекторные связи, развивается вторая сигнальная система.
- Системы условно-рефлекторных связей, выработанные в первые 3-5 лет, закрепляются на всю жизнь

- Развиваются эмоциональные проявления: радость, обида, удивление и др.
- Развивается быстро двигательная активность
- Мышечная система укрепляется, нарастает мышечная масса
- Развивается лимфоидная ткань, гиперплазия лимфатических узлов, миндалин, аденоидов.
- К концу 2-го года прорезываются все зубы
- Системы пищеварения и дыхания не заканчивают свое развитие.

## *Часто встречаются:*

- острые расстройства пищеварения
- пневмонии
- диатезы
- алиментарные анемии
- частые острые детские инфекции, **поэтому необходима вакцинация.**

# Дошкольный период

- Энергия роста ослабевает
- Происходит первое физиологическое вытягивание, увеличивается длина конечностей
- Продолжается развитие скелета (относительно слаб), при увеличении физических нагрузках может нарушаться осанка.
- Очень подвижны (при отсутствии навыков поведения при повышенной подвижности может привести к травматизму).

- Начинается смена молочных зубов на постоянные.
- Острые детские инфекции встречаются часто, протекают легче, чем у детей раннего возраста.
- Встречаются аллергические и инфекционно-аллергические заболевания (ревматизм, бронхиальная астма, геморрагический васкулит, и др)
- Часто болеют ОРВИ, из-за относительно низкого иммунитета и возрастающими контактами со взрослыми и сверстниками (особенно в ДДУ)

## Младший школьные возраст

1. Структурная дифференцировка тканей завершена. Идет увеличение массы органов и тела.
2. Начинают половые различия
3. К 12 годам заканчиваются формирование периферического иннервационного аппарата, а двигательная область коры головного мозга сходна со взрослыми.
4. Для высшей нервной деятельности характерны дальнейшее совершенствование и стабилизация тех отношений, которые были достигнуты до 7 лет.



## В период 8-11 лет выявляется:

- недостатки в физическом развитии
- нервно- артритический диатез
- нарушения осанки
- нарушения зрения
- детские инфекции
- очаговая инфекция ( кариес, хронический тонзиллит)
- возрастает сенсibilизация Аг и развиваются аллергические и инфекционно- аллергические заболевания
- травматизм

# Старший школьный возраст

- Продолжается половая дифференцировка: менструация, форма тела, мышечная сила, работоспособность и т.д.
- Повышается потребность в жирах, углеводах, витаминах, минеральных солях.
- Напряжение обмена веществ и эндокринных желез, нервной системы.
- Усиливаются процессы общего возбуждения и затрудняется кровоснабжение головного мозга, следствием чего является утомляемость.

- Пубертатный период называют переходным.
- Акселерация по росту, масс тела, срокам полового созревания происходят не синхронно, что ведет к дисгармоничности развития
- Перегрузка информацией ведет к умственному переутомлению школьников. Необходимо приобщение подростков к физическому труду, физической спортивной активности, соблюдение правильного режима дня и благоприятного психологического климата

- С началом полового созревания выявляются дефекты развития полового аппарата. О них свидетельствуют дисменорея, аменорея.
- В подростковом возрасте в связи с гормональной перестройкой возможны дисфункции эндокринных желез и отклонения в обмене веществ. Повышенная продукция андрогенов ведет к усиленной функции сальных желез и образованию угрей ( юношеские угри)

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

