**Динамика физического развития детей. Методы оценки. Семиотика отклонений в физическом развитии в различные периоды детства.**

Профессор Николаева Т.Н.

Кафедра факультетской педиатрии c

пропедевтикой детских болезней ЯГМА

**Возраст и возрастная периодизация в** **педиатрии**

Онтогенез человека подразделяется на несколько этапов или «эпох», важнейшими из которых являются три: подготовительный (предконцепционныи период - формирование наследственности, соматического и репродуктивного здоровья биологически родителей), внутриутробное развитие (зародышевый , эмбриональный, ранний и поздний фетальный и иптранатльный периоды) и постнальное paзвитие или собственно детство.

К настоящему временив соответствии с отечественными

paзработками и рекомендациями экспертов ВОЗ в педиатрии выделяют следующие возрастные периоды:

* Период новорожденности 1-28 дней.
* Период грудного возраста (младенческий, pанний ясельный) с 29 дня до 12 мес.
* Период раннего детства (поздний ясельный, преддошкольный, период молочных зубов) с 1 года до 3-х лет.
* Дошкольный возраст (период первого детства) с 3-х до 7 лет
* Младший школьный возраста (период второго детства, отрочество): мальчики с 7 до 13 лет, девочки с 7 до 12 лет
* Период подрост0ковый ( средний школьный, препубертатный): мальчики с 13 до 16 лет, девочки с 12 до 15 лет.
* Период юношеского возраста (старший школьный, пубертатный период, период полового созревания): юноши с 17 до 21 года, девушки с 16 до 20 лет.

Постнатальное развитие, в свою очередь, так же делится на несколько периодов детского возраста

* Boзрастной период - это время, необходимое для достижения определенного уровня морфофункционального развития, готовности к той или иной деятельности.
* В педиатрии классификация возрастных периодов развития **впервые была предложена в 1906 году Николаем Петровичем Гундобинным** (1860-1906).
* В дальнейшем она имела много модификаций.

Физическое развитие это совокупность морфологических и функциональных признаков, характеризующих процесс роста и биологического созревания ребенка и определяющих запас физических сил, выносливости и работоспособности его организма.  
Физическое развитие является важнейшим интегральным признаком адекватности роста и развития условиям внешней среды.  
Любые отклонения от нормы в физическом развитии свидетельствуют о неблагополучии в состоянии здоровья ребенка.

**I. Динамика физического развития плода**

* Внутриутробное развитие человека (гестационный период) продолжается с момента зачатия до рождения (перевязки и пересечения пуповины).
* Физиологический срок гестационного периода составляет в среднем 280 дней (с имндивидуальнными колебаниями от 270 до 290дней) или 10 лунных месяцев. 1 лунный месяц = 28 дням или 4-м неденям.
* Счет ведется oт первого дня последнего перед беременностью менструальног цикла матери.
* Роды, наступившие по истечении нормального срока этого периода (не раньше и не позже), считаются срочными, то есть наступившими в срок.

Примечание:

В акушерекой практике продолжительность нормальной беременности исчислитеся "лунными месяцами» и составляет 10 лунных месяцев или 40недель (38— 41, 5 недели): 1 месяц - 4 недели; 2 месяца - 8 недель; 3 месяца -12 недель; 4 месяца - 16 недель; 5 месяцев - 20 недель, 6 месяцев -24 недели; 7 месяцев -28 недель; 8 месяцев -32 недели; 9 месяцев-36 недель; 10 месяцев - 40 недель.

Десять лунных месяцев соответствуют примерно девяти солнечным календарным месяцам. По расчет длительность беременности по солнечным месяцам неточен и в акушерской практике не применяется.

* Рост плода регулируется; маточным кровотоком, объёмом плацентарной перфузии, плацентарным гормоноподобным фактором роста, хорионическим соматомаммотропином.
* Гормоны роста и тиреоидные гормоны самого плода на его рост практически не влияют (например, при анэнцефалии рост плода практически не нарушается).
* Длина тела эмбриона/плода в **первые** 5 **лунных** месяцев внутриутробного развития **равна сроку** гестации, возведенному в квадрат: **в 1 месяц -1см** в 2 месяца 4 см, в 3 месяца 9 см, в 4 **месяца -16 см** и в 5 ***месяцев (20 недель) длина тела плода достигает 25см***

**В срок: гестации от -25 до, 40 недель:**

* Длина тела плода (см) = сроку гестации + 10;
* В срок гестации 30 недель длина тела плода составляет 40 см, а масса 1300 г.
* За каждую последующую неделю гестации масса плода увеличивается на 200 г, а длина тела на 1 см.
* Таким образом, в 40 недель плод в среднем весит 3300-3500 г и имеет длину тела 50 см. Это средние массо-ростовые параметры доношенного новорожденного ребенка.
* Окружность **грудной клетки** плода = сроку гестации - 7 и в 40 **недель составляеет** среднем 33см (32-34 см).
* Окружность **головы** в **срок** гестации 34 недели = 32 см. На каждую **недостающую** до этого срока неделю вычитается **1 см, а на каждую** последующую неделю прибавляется **0,5 см.**
* Таким **образом, в 40 недель** окружность головы плода = 32 + 0,5 х 6 = **35 см** (34-36 см).

**Регуляция постнатального роста и физического развития**

* • После рождения рост ребенка регулируется соматотропным гормоном гипофиза (СТГ- стимулируетхондрогенез) и тиреоидными гормонами (стимулируют остеогенез).
* Благодаря анаболическому действию СТГ стимулирует так же рост мышц и внутренних органов опосредованно через выработку инсулиноподобных ростовых факторов и транспортных белков.
* В возрасте до 5 лет определяющую роль в
* физическом развитии ребенка играет тироксин, а возрасте 3-11 лет - СТГ.
* В пре- и пубертатном периодах на физическое развитие подростка оказывают влияние половые гормоны.
* Андрогены усиливают развитие мышц, энхондральное окостенение и хондропластический рост кости.
* В препубертатном периоде они обеспечивают «ростовой скачок», но в последующем способствуют закрытию эпифизарных зон роста и, таким образом прекращают рост.
* Генетические (семейно-наследственные) особенности начинают проявляться в физическом paзвити ребенка после 2-х лет. В возрасте с 2-х до 9 лет действует одна группа генов (первый сеченный фактор), а с 13 до 18 лет другая группа генов (второй сеченный фактор). Через эндокринно-гуморальные стимуляторы, белкн-носители, рецепторы к стимулирующим и тормозящим факторам роста они определяют темп и предел роста.

**Семейно-наследственные факторы учитываются при прогнозировании окончательного роста ребенка:**

1. Исходя из роста родителей рост ребенка к периоду его завершения будет составлять:

а) для мальчиков = (сумма роста матери и отца) : 2 +5 см.

б) для девочек = (сумма роста матери и отца): 2-5 см.

2. Формула Таннера: За исходное значение принимается рост ребенка в 3 года.

а) для мальчиков = 1,27 х рост в 3 года + 54.9

б) для девочек s 1,29 х рост в 3 года + 42,3

**Для объективной оценки физического развития используются следующие показатели:**

1. Соматометрические (антропометрические):

* длина и масса тела
* окружность грудной клетки - до 3-х лет
* окружность головы - до 3-х лет

1. Соматоскопические:

* состояние опорно-двигательного аппарата (форма грудной клетки, спины, ног и стоп, осанка, развитие мускулатуры), жироотложение,
* эластичность кожи,
* биологический возраст (погодовая прибавка длины тела, «зубной возраст», степень полового созревания)

1. Физиометрический (функциональные):

* жизненная емкость легких (ЖЕЛ)
* мышечная сила кистей рук (МСКР - ручная динамометрия)
* физическая подготовленность (учитель физкультуры) показатели функциональных проб физическая работоспособность

**Показатели физического развития новорожденного ребенка**

* Средняя масса тела доношенного здорового новорожденного ребенка колеблется от 3000 до 4000 г. Масса тела мальчиков в среднем составляет 3500, девочек 3350.
* Масса тела доношенного новорожденного ребенка в пределах 2500-3000г считается малой (маловесный ребенок), 4000 – 4500 крупный ребенок) и свыше 4500- гигантской(ребенок - гигант). С массой тела **менее** 2500 рождаются недоношенные дети или дети с задержкой внутриутробного развития.
* После рождения первоначальная масса ребенка вначале уменьшается.  
  Это - физиологиская убыль первоначальной массы тала. Основной ее причиной является отхождение первородного кала (мекония) и мочи. Имеют значение усыхание ocтатка пуповины, испарения жидкости при дыхании, а у некоторых детей - физиологическая рвота заглоченными околоплодными водами.
* Физиологическая убыль первоначальной массы ребенка составляет в среднем 150-300 i (5 - 7% oт исходной массы). Максимально она выражена на 3-4 сутки после рождения. Затем масса тела ребенка начинает увеличиваться и восстанавливается до исходных показателей на 7-10 сутки после рождения.
* Длина тела (рост) доношенного новорожденного ребенка составляет 48-52 см(всреднем 50 см). В первые 2-3 су ток после рождения длина невырожденного может уменьшиться на 0.5 - 1 см да счет схождения родовом опухоли на голове.
* Огармоничности физического развития новорожденного ребенка свидетельствует *массо-ростовской индекс* (МРИ - индекс Кетле 1 или индекс Typa). МРИ= -масса тела при рождении : рост при рождении. В норне МРИ = 60 - 70 г/см. Показатель МРИ ниже 60 r/cм является одним из признаков внутриутробной гипотрофии (нарушения физического развития плода).
* Окружное головы доношенного:  
  новорожденного ребенка составляет 34-36 см, а грудной клетки 32-34 см, т.е. окружность головы превышает окружность грудной клетки на 1-2 см.

**Динамика физического развития детей первого года жизни**

**Динамика массы тела детей первого года жизни**

* За первый месяц после рождения (с учетом убыли первоначальной массы) масса увеличивается на 500-600 г, за второй и третий месяцы - по 800-1000 г.
* Начиная с четвертого месяца ежемесячная прибавка массы в каждый последующий месяц на 50 г меньше, чем в предыдущий.

т,е: за 4-ый - 750 г., за 5-ый - 700 г., за 6-ой-650 Гза 7-ой -600г, за 8-ой-550 г., за 9-ый -500 г., за 10-ый-450 г., за 11-ый-400г., за 12-ый-350г.

* В среднем за каждый месяц первого полугодия масса тела ребенка увеличивается на 800 г, второго полугодия
* на 400 г.
* Существуют формулы для ориентировочного расчета должной массы тела ребенка в каждый конкретный месяц:

а) для первого полугодия:  
Масса должная = Массе при рождении +800 хп  
б) для второго полугодия:

Масса должная = Массе при рождении +  
(800 х6) + 400 х (п -в).  
Более удобна для применения эта формула в преобразованном виде:  
Масса должная = 8200 + 400 х (п -6)  
где8200 г-средняя масса тела 6-месячного ренка, а (п -6) - число месяцев cтаpше 6.

* Масса тела при рождении удваивается к 4,5 месяцами утраивается году.
* Общая прибавка массы за первый год жизни составляет 7 - 7,5 кг.
* Опорными (ориентировочными) значениями должной массы детей первого года жизни являются: в 4,5 месяца - 6800 г; в 6 месяцев - 8200 г: в 9 месяцев - 9500 г: в 12 месяцев -10500 г.
* Для маловесных детей (масса тела при рождении 2500 - 2999) за исходное при расчетах должной массы принимается 3000 г.
* В любом случае при расчетах должной массы детей первых двух месяцев формулой лучше не пользоваться, а использовать конкретные дожные прибавки массы (500-600 г и 800-1000 г)

**Динамика роста детей первого жизни**

* За 1-ый, 2-oй и 3-ми месяцы первого года жизни (1-ый квартал) ребенок ежемесячно вырастет на 3-3,5 см. Общая прибавка роста за этот период составляет 9-10,5 см.
* За 4-ый, 5-ый и 6-oй месяцы (2-ой квартал) ребенок ежемесячно вырастает на 2,5см. Общая прибавка роста за этот период составляет 7,5см.
* За 7-ой 8-ой и 9-ый месяцы (3-ий квартал) ребенок ежемесячно вырастает на 1,5 см. Общая прибавка роста за этот месяц составляет 4,5 см.
* За 10-ыи, 11-ый и 12-ып месяцы (4-ый квартал) ребенок ежемесячно вырастает на 1 см.-3 см.
* В целом за весь первый год жизни ребенок вырастает на 25-27 см и к году имеет рост 75-77 см.

**РОСТО-BЕСОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ(РВК)**

* РВК отражает пропорциональность и гармоничность физического развития ребенка первого года жизни.
* Исчисляется путем деления прибавки массы за определенный период времени на прибавку роста за тот же период времени (не путать с МРИ новорожденного). В норме РВК равен 250-300г/см.  
  Пример: Ребенок за третий месяц первого года жизни прибавил в массе на 800 г и вырос на 3 см. РВК = 800:3= 266г/см , что подтверждает гармоничность физического развития ребенка.
* В целом зa первый год жизни окружность головы увеличивается на 11-12 см. а окружность грудной клетки на 12-14 см.
* В возрасте 1-го года окружность грудной клетки в среднем составляет 46-47 см, т.е. уже окружность заказы 46-47 см, т.е. уже окружность грудной клетки на 1-2 см превышает окружность головы.

**Динамика физического развития детей в возрасте старше одного года жизни**

**Динамика роста детей в возрасте старше года**

* За 2-ой год жизни ребенок вырастает на 12-13 см и в 2 года имеет рост 87см. За 3-ий год рост увеличивается на 8 см (рост в 3 года 93см), за 4-ый на 7 см (рост в 4 года 100 см).
* Далее до 8-ми лет ежегодная прибавка роста составляет 7 см, после 8-ми лет - 5 см (исключая препубертатый скачок роста).
* Удвоение длины тела происходит к 4-м годам, утроение к 12 годам.
* Опорные точки роста:

1. 4 года - 100 см. - 8 лет - 130 см.
2. 12 лет- 150 см.

* Формулы для ориентировочного расчета должного роста к конкретному возрасту:

1. Pост детей oт 4 до 8 лет = 130-7х (8-n), где 130 рост ребенка в 8 лет, 7 см -число лет прибавка роста с 4 до 8 лет, (8-n) моложе 8.
2. Рост детей с 8 до 12 лет = 130 + 5 х (n - 8), где 130 рост ребенка в 8 лет, 5 см - ежегодная прибавка роста с 8 до 12 лет, (п - 8) - число лет старше 8.

**Динамика массы тела детей в возрасте старше 1 года**

До 10 лет ежегодная прибавка массы детей составляет 2 кг, старше 10 лет 4 кг (от 3 до 5).

Формулы ориентировочного расчета должной массы (М должн.) к конкретному возрасту:

* М должн. 0т 1 до 10 лет = 10 + 2 n.
* М должн. старше 10 лет = 3 x n + последняя цифра возраста.
* М должн. старше 10 лет = 5n - 20.
* М должн. старше 10 лет = 30 + 4 x(n - 10).

Примечание: 10 кг-масса тела ребенка в 1 год, 30 кг - масса тела ребенка 10 лет, n- возраст.

**Динамика окружности головы и грудной клетки**

* Окружность гаю вы (в год она равна 46-47 см) до 5 лег увеличивается на 1 см, а старше 5 лет на 0,6 см в год и составляет в среднем в 5 лег 50-51 см, в 12 лет 55 см.
* Окружность трудной клетки в возрасте до 10 лет увеличивается на 1,5 см в год, а после 10 лет на 3 см в год н равна в среднем в 5 лет 55 см, в 10 лет 63 см, в 15 лет 75 см.

**ВНИМАНИЕ!**

При пользовании ориентировочными формулами расчета должной к конкретному

возрасту массы или должного роста необходимо помнить, что средние индивидуальные массо-ростовые показатели колеблются в пределах 5-7% выше и ниже полученных при расчетах цифр, что соответствует отклонению в одну сигму регрессии при популяционных статистических исследованиях.

**Площадь поверхности тела**

В педиатрии используется при расчете дозы некоторых медикаментозных препаратов

ФОРМУЛЫ (КВ.М.):

Поверхность тела = (4М + 7): (М + 90), где М - масса тела

* В возрасте 1 года поверхноси, тела ребенка - 0,43 М2
* Поверхность тела детей до 1 года = 0,43-0,02 x (12-n), т.е. на каждый недостающий до года месяц
* Поверхность тело детей от 1 года до 9 лет = 0.43+(0.06 х n), т.е. на каждый последующий год жизни.
* Т.о. в 9 лет она = 0,43+(0,06 х 9) = 0,43+0,54 = 0,97, в 10 лет -1, 03 м2
* Поверхность тела детей от 10 до 17 лет = (n- 1):10 ( в 16 лет - 1,5 м2)

**Oценка анторопметрических данных детей с помощью таблиц стандартов физического рaзвития**

* Более современным и000обным метолом оценки массо-ростовых показателей, окружности головы, грудной клетки и других цифровых антропометрических данных является использование таблиц *стандартов физического развития*, разработанных на основании обследования больших контингентов детей по региональному и возрастно-половому принципу.
* Региональные таблицы стандартов физического развития детей в Ярославле пересматривались в 1997,2006 и в 2010 годах (В.П.Марутпков и соавт.).
* Использование таблиц позволяет оценивать показалели физического развития не изолированно, а в сопоставлении и взаимосвязи друг с другом, что дает представление о гармоничности физического развития ребенка.

**Формирование возрастных групп**

* Дети года жизни группируются повозрасту с интервалом в 1 месяц и переходной зоной ± 15 дней -от 16дея текущего до 15 дня последующего месяца.
* В возрасте от 1-го года (12 месяцев) до 3 лет возрастные группы формируютя с интервалом в 3 месяца и переходной зоной ± 1,5 месяца.
* B возрасте от 3 до 7 лет группы формируются с интервалом в 6 месяцев и переходной зоной ± 3 месяца.
* В возрасте от 7 до 17 лет группы формируются с интервалом в год и переходной зоной ± 6 месяцев
* Определяюсяследюующие параметры:  
  M - средняя арифметическая величина;  
  д (сигма) -среднее квадратическое отклонение;  
  dr (сигма регрессии) - частная сигма, характеризующая величину индивидуaльного отклонения признака, сопряженного с другим.  
  г - коэффициент корреляции, характеризующий связь двух или нескольких показателей  
  Rу/x - коэффициент регрессии, характеризующий величину изменения одного признака при изменении другого на единицу.

Алгоритм работы с таблицами стандартов физического развития

В первую очередь оценивается рост ребенка (вторая графа по вертикали). У здоровых детей возможны следующие индивидуальные варианты показателя роста (длины тела):

* Рост средний (М ± 1 6г);
* Рост выше сродного (М + от 1,1 до 2 5г);
* Рост высокий (М + от 2Д до 3 or);
* Рост ниже среднего (М - 01 1,1 до 2 ог);
* Рост низкий (М - от 2Д до 3 г).

**Показатель длины тела, выходящий за пределы ± Зог, свидетельствует о патологии роста:**

**Гигантизм**- при значениях роста в пределах М + более 3 6г.

**Нанизм-** при значениях роста в пределах М - более 3 6г

* Далее для конкретого показателя роста (по горизонтали) определяются величины массы тела, окружностей грудной клетки и головы.
* В зависимости oт cooтветствия показателей массы тела росту обследуемого ребенка возможны следующие варианты физического разнития:
* Нормальное или гармоничное физическое развитие при значениях массы тела в пределах oт М+ I бг до М -1 бг при росте среднем, выше среднего, ниже среднего, высоком или низком.
* дефицит массы телаи / степени (физическое pазвитие дисгармоничное с дефицитом массы тела) при значениях массы в пределах М - 1, 1 до М - 2 бг при росьте среднем, выше среднего, ниже среднего, высоком или низком.
* Дефицит массы тела 2 степени (физическое
* развитие резко дисгармоничное с дефицитом
* массы тела) при значениях массы в пределах М - 2,1 до М - 3 бг при росте среднем, выше среднего, ниже среднего высоком или низком.
* - Избыток массы тела 1 степени (физическое развитие дисгармоничное с избыточной массой тела) при значениях массы в пределах М + 1,1 до М + 2 бг при росте среднем, выше среднего, ниже среднего, высоком или низком.
* Избыток массы тела 2 степени (физическое развитие резко дисгармоничное с избыточной массой тела) при значениях массы в пределах М + 2,1 до М +3 бг при росте среднем, выше среднего, ниже среднего высоком или низком.
* NB! Перечисленные выше варианты физического развития детей фиксируются в медицинских документах ребенка, но не являются диагнозом. Cтепень как дефнцита, так и избытка массы тела по отношению к росту рассчитывается в процентах от должной по возрасту массы тела и, с учетом анамнеза и клинических симптомов, обосновывается диагноз дистрофии с дефицитом или избытком массы тела I.II или III степени (для детей до 3-х лет),истощения или ожирення I, II, III нлн IV степени (для детей старше 3-х лет).