**Тема 1.3 Понятие о физическом развитии**

**Физическое развитие** - это процесс изменения форм и функций организма человека под влиянием условий жизни и воспитания.

Существует три уровня физического развития: высокий, средний и низкий и два промежуточных выше среднего и ниже среднего.

В узком смысле слова под физическим развитием понимают антропометрические показатели (рост, вес, окружность-объем грудной клетки, размер стопы и т.п.).

Уровень физического развития определяется в сравнении с нормативными таблицами.

Из учебного пособия Холодова Ж.К., Кузнецова B.C. Теория и методика физического воспитания и спорта:

**Физическое развитие**. Это процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивидуума морфофункциональных свойств его организма и основанных на них физических качеств и способностей.

**Физическое развитие характеризуется изменениями трех групп показателей.**

1. Показатели телосложения (длина тела, масса тела, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жироотложения и др.), которые характеризуют прежде всего биологические формы, или морфологию, человека.
2. Показатели (критерии) здоровья, отражающие морфологические и функциональные изменения физиологических систем организма человека. Решающее значение на здоровье человека оказывает функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем, органов пищеварения и выделения, механизмов терморегуляции и др.
3. 3. Показатели развития физических качеств (силы, скоростных способностей, выносливости и др.).

Примерно до 25-летнего возраста (период становления и роста) большинство морфологических показателей увеличивается в размерах и совершенствуются функции организма. Затем до 45—50 лет физическое развитие как бы стабилизировано на определенном уровне. В дальнейшем, по мере старения, функциональная деятельность организма постепенно ослабевает и ухудшается, могут уменьшаться длина тела, мышечная масса и т.п.

Характер физического развития как процесс изменения указанных показателей в течение жизни зависит от многих причин и определяется целым рядом закономерностей. Успешно управлять физическим развитием возможно только в том случае, если известны эти закономерности и они учитываются при построении процесса физического воспитания.

Физическое развитие в известной мере определяется *законами наследственности*, которые должны учитываться как факторы, благоприятствующие или, наоборот, препятствующие физическому совершенствованию человека. Наследственность, в частности, должна приниматься во внимание при прогнозировании возможностей и успехов человека в спорте.

Процесс физического развития подчиняется также *закону возрастной ступенчатости*. Вмешиваться в процесс физического развития человека с целью управления им можно только на основе учета особенностей и возможностей человеческого организма в различные возрастные периоды: в период становления и роста, в период наивысшего развития его форм и функций, в период старения.

Процесс физического развития подчиняется *закону единства организма и среды* и, следовательно, существенным образом зависит от условий жизни человека. К условиям жизни прежде всего относятся социальные условия. Условия быта, труда, воспитания и материального обеспечения в значительной мере влияют на физическое состояние человека и определяют развитие и изменение форм и функций организма. Известное влияние на физическое развитие оказывает и географическая среда.

Большое значение для управления физическим развитием в процессе физического воспитания имеют *биологический закон упражняемости и закон единства форм и функций организма в его деятельности*. Эти законы являются отправными при выборе средств и методов физического воспитания в каждом конкретном случае.

Выбирая физические упражнения и определяя величину их нагрузок, согласно закону упражняемости можно рассчитывать на необходимые адаптационные перестройки в организме занимающихся. При этом учитывается, что организм функционирует как единое целое. Поэтому, подбирая упражнения и нагрузки, преимущественно избирательного воздействия, необходимо отчетливо представлять себе все стороны их влияния на организм.

### Возрастная периодизация. Периоды развития организма

В процессе онтегенеза отдельные органы и системы созревают постепенно и завершают свое развитие в разные сроки жизни. Эта герерохрония созревания обуславливает особенности функционирования организма детей разного возраста. Возникает необходимость выделения определенных этапов или периодов развития. Основными  этапами развития являются внутриутробный и постнатальный, начинающийся с момента рождения. Во время внутриутробного периода закладываются ткани и органы, происходит их дифференцировка. Постнатальный этап охватывает все детство, он характеризуется продолжающимся созреванием органов и систем, изменениями физического развития, значительными качественными изменениями и перестройками функционирования   организма

Гетерохрония созревания органов и систем в постнатальном онтогенезе определяет специфику функциональных возможностей организма детей разного возраста, особенности его взаимодействия с внешней средой. Периодизация развития детского организма имеет важное значение для педагогической практики и охраны здоровья ребенка.

**Периодизация** включает в себя комплекс признаков, расцениваемых как показатели биологического возраста: размеры тела и органов, массу, окостенение скелета, прорезывание зубов, развитие желез внутренней секреции, степень полового созревания, мышечную силу. Каждый возрастной период характеризуется своими специфическими особенностями. Переход от одного возрастного периода к последующему обозначают как переломный этап индивидуального развития, или критический период.

Продолжительность отдельных возрастных периодов в значительной степени подвержена изменениям. Как хронологические рамки возраста, так и его характеристики определяются прежде всего социальными факторами.

Развитие приводит к морфологическим и функциональным изменениям, а рост – к увеличению массы тканей, органов и всего тела. При нормальном развитии ребенка оба эти процесса тесно взаимосвязаны.

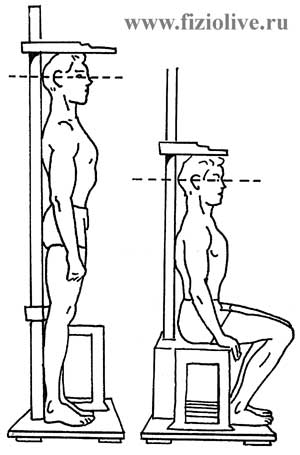
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Психологическая периодизация: | Педагогическая периодизация: | Биологическая периодизация: |
| 0-10 дней – новорожденный  1 месяц-1 год – грудной возраст.  1-3 года – ползунковый возраст  3-6 лет – дошкольник  6-11 лет – школьник  11-15 лет – пубертатный период  15-20 лет – юношеский период | До 1 года – младенчество  1-3 года — ясельный (преддошкольный возраст)  3-6 лет – дошкольный  6-10 лет – младший школьный возраст  10-15 лет – средний школьный возраст  15-18 лет – старший школьный возраст | 1-3 года – ранее детство  3-7 лет- первое детство  7-11(12) лет-второе детство  11(12)-15 (16) подростковый  15(16)– 20(21) юношеский период  20(21)-35 (45)- первая зрелость  35(45)-50(60) лет- вторая зрелость  50(60)-74 лет – пожилой  74-90 лет – старческий  90 лет и более – долгожитие. |

#### Антропометрия (соматометрия)

Уровень физического развития определяют совокупностью методов, основанных на измерениях морфологических и функциональных признаков. Различают основные и дополнительные антропометрические показатели. K первым относят рост, массу тела, окружность грудной клетки (при максимальном вдохе, паузе и максимальном выдохе), силу кистей и становую силу (силу мышц спины). Kроме того, к основным показателям физического развития относят определение соотношения «активных» и «пассивных» тканей тела (тощая масса, общее количество жира) и других показателей состава тела. K дополнительным антропометрическим показателям относят рост сидя, окружность шеи, размер живота, талии, бедра и голени, плеча, сагиттальный и фронтальный диаметры грудной клетки, длину рук и др. Таким образом, антропометрия включает в себя определение длины, диаметров, окружностей и др.

Рост стоя и сидя измеряется ростомером (см. рис. Измерение роста в положении стоя и сидя). При измерении роста стоя пациент становится спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Планшетку опускают до соприкосновения с головой.

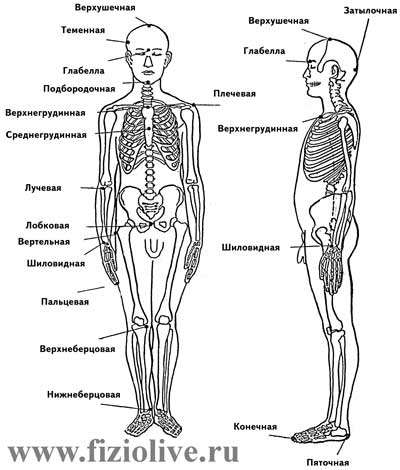
Измерение роста в положении стоя и сидя



При измерении роста сидя пациент садится на скамейку, касаясь вертикальной стойки ягодицами и межлопаточной областью.

Измерение роста в положении сидя при сопоставлении с другими продольными размерами дает представление о пропорциях тела. С помощью антропометра определяют и длину отдельных частей тела: верхней и нижней конечностей, длину туловища. Проводить эти измерения помогают принятые в антропологии анатомические точки на теле человека (см. рис. Антропометрические точки). Для определения любого продольного размера нужно знать расположение верхней и нижней антропометрических точек, ограничивающих данный размер. Разность между их высотой и составляет искомую величину.

Антропометрические точки

[](http://www.fiziolive.ru/riss/anthropometric_600.jpg)

Длина тела может существенно изменяться под влиянием физических нагрузок. Так, в баскетболе, волейболе, прыжках в высоту и т.п. рост тела в длину ускоряется, в то время как при занятиях тяжелой атлетикой, спортивной гимнастикой, акробатикой — замедляется. Поэтому рост является ориентиром при отборе для занятий тем или иным видом спорта. Зная длину тела стоя и сидя, можно найти коэффициент пропорциональности (KП) тела.

**KП = ((L1 — L2) / 2) x 100**

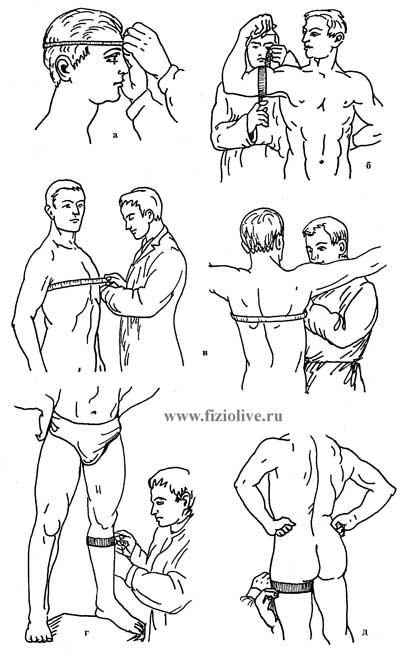
где: L1 — длина тела стоя, L2 — длина тела сидя.

В норме KП = 87—92%, у женщин он несколько ниже, чем у мужчин.

Масса тела определяется взвешиванием на рычажных медицинских весах. Масса тела суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя и внутренних органов.

Окружности головы, груди, плеча, бедра, голени измеряют сантиметровой лентой (см. рис. Измерение окружностей).

Измерение окружностей



Измерение окружностей головы (а); плеча (б); груди (в); голени (г), бедра (д)

Мышечная сила рук характеризует степень развития мускулатуры и измеряется ручным динамометром (в кг). Производят 2—3 измерения, записывают наибольший показатель. Показатель зависит от возраста, пола и вида спорта, которым занимается обследуемый.

Становая сила определяет силу разгибательных мышц спины и измеряется становым динамометром. Противопоказания для измерения становой силы: грыжи (паховая и пупочная, грыжа Шморля и др., менструация, беременность, гипертоническая болезнь, миопия (-5 и более) и др.

Для измерения диаметров применяют толстонные циркули (большие и малые). Отсчет по шкале ведется во время фиксации циркуля в установленном положении.

Исследования физического развития лиц, занимающихся физкультурой и спортом, имеют следующие задачи:

- оценка воздействия на организм систематических занятий физкультурой и спортом;

- отбор детей, подростков для занятий тем или иным видами спорта;

- контроль за формированием определенных особенностей физического развития у спортсменов на их пути от новичка до мастера спорта.

K настоящему времени разработано большое количество схем, шкал, типов, классификаций (В.В. Бунак, М.В. Черноруцкий, В.П. Чтецов и др.) для определения и характеристики общих размеров, пропорций тела, конституции и других соматических особенностей человека.

В последние годы появились оценочные индексы, выведенные путем сопоставления разных антропометрических признаков. Поскольку такие оценки не имеют анатомо-физиологического обоснования, они применяются только при массовых обследованиях населения, для отбора в секции и пр.

#### Оценочные индексы

Индекс Брока-Бругша:

    рост — 100 при росте 155—165 см,

    рост — 105, при росте 166—175 см,

    рост — 110 при росте 175 и выше.

Жизненный индекс = **жел (мл) / вес (кг)**

Средняя величина показателя для мужчин — 65—70 мл/кг, для женщин — 55—60 мл/кг, для спортсменов — 75—80 мл/кг, для спортсменок — 65—70 мл/кг.

Разностный индекс определяется путем вычитания из величины роста сидя длины ног. Средний показатель для мужчин — 9—10 см, для женщин — 11—12 см. Чем меньше индекс, тем, следовательно, больше длина ног, и наоборот.

Весо-ростовой индекс Kетле:

**вес (г) / рост (см)**

Средний показатель — 370—400 г на 1 см роста у мужчин, 325—375 — у женщин. Для мальчиков 15 лет — 325 г на 1 см, для девочек того же возраста — 318 г на 1 см роста.

Индекс скелии по Мануврие характеризует длину ног.

**ИС = (длина ног / рост сидя) х 100**

Величина до 84,9 свидетельствует о коротких ногах, 85—89 — о средних, 90 и выше — о длинных.

Масса тела (вес) для взрослых рассчитывается по формуле Бернгарда:

**Вес = (рост х объем груди) / 240**

Формула дает возможность учитывать особенности телосложения.

Если расчет производится по формуле Брока, то после расчетов из результата следует вычесть около 8%: рост — 100 — 8%.

Весо-ростовой показатель определяется делением веса в граммах на рост в сантиметрах:

|  |  |
| --- | --- |
| Kоличество граммов на сантиметр роста | Показатель упитанности |
| Больше 540 | Ожирение |
| 451—540 | Чрезмерный вес |
| 416—450 | Излишний вес |
| 401—415 | Хорошая |
| 400 | Наилучшая для мужчин |
| 390 | Наилучшая для женщин |
| 360—389 | Средняя |
| 320—359 | Плохая |
| 300—319 | Очень плохая |
| 200—299 | Истощение |

Жизненный показатель = **ЖЕЛ (мл) / на массу тела (кг)**

Чем выше показатель, тем лучше развита дыхательная функция грудной клетки.

W. Stern (1980) предложил метод определения жировой прослойки у спортсменов.

Процент жировой прослойки = **[(масса тела — тощая масса тела) / масса тела] х 100**

Тощая масса тела = **98,42 + [1,082 (масса тела) — 4,15 (обхват талии)]**

Согласно формуле Лоренца, идеальная масса тела (М) составляет:

**М = Р — (100 — [(Р — 150) / 4])**

где: Р — рост человека.

Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана):  
обхват грудной клетки в паузе (см) — (рост (см) / 2) = +5,8 см для мужчин и +3,3 см для женщин.

Полученная разница, если она равна или выше названных цифр, указывает на хорошее развитие грудной клетки. Разница ниже, или с отрицательным значением свидетельствует об узкогрудии.

Есть определенная зависимость между массой тела и мышечной силой. Обычно чем больше мышечная масса, тем больше сила:

**[сила кисти (кг) / масса тела (кг)] х 100**

Динамометрия руки в среднем составляет 65—80% массы тела у мужчин и 48—50% у женщин.

Показатель крепости телосложения (по Пинье) выражает разницу между ростом стоя и суммой массы тела и окружностью грудной клетки:

**Х = Р — (В+О)**

где: Х — индекс, Р — рост (см), В — масса тела (кг), О — окружность груди в фазе выдоха (см). Чем меньше разность, тем лучше показатель (при отсутствии ожирения).

Разность меньше 10 оценивается как крепкое телосложение, от 10 до 20 — хорошее, от 21 до 25 — среднее, от 25 до 35 — слабое, более 36 — очень слабое.

Показатель пропорциональности физического развития = **(рост стоя — рост сидя / рост сидя) х 100**

Величина показателя позволяет судить об относительной длине ног: меньше 87% — малая длина по отношению к длине туловища, 87—92% — пропорциональное физическое развитие, более 92% — относительно большая длина ног.

Показатель развития силы мышц спины = **[становая динамометрия (кг) / вес (кг)] х 100**

Малая сила спины — меньше 175% своего веса, сила ниже средней — от 175 до 190%, средняя сила — от 190 до 210%, сила выше средней — от 210 до 225%, большая сила — свыше 225% своего веса.

Измерение кожно-жировой складки

Измерение кожно-жировой складки имеет существенное значение при отборе в секции гимнастики, балет и др. Удобно и достаточно объективно определять толщину кожно-жировых складок калипером.

Толщина кожно-жировой складки зависит от возраста, пола, телосложения, профессиональной деятельности, занятий спортом, питания и др.

Измерение проводят на правой стороне тела. Kожную складку плотно сжимают большим и указательным пальцами или тремя пальцами так, чтобы в ее составе оказалась бы кожа и подкожный жировой слой. Пальцы располагают приблизительно на 1 см выше места измерения. Ножки калипера прикладывают так, чтобы расстояние от гребешка складки до точки измерения примерно равнялось бы толщине самой складки.

Для определения состава массы тела рекомендуют измерять толщину жировых складок так:

1) под нижним углом лопатки складка измеряется в косом направлении (сверху вниз, изнутри наружу);

2) на задней поверхности плеча складка измеряется при опущенной руке в верхней трети плеча (область трехглавой мышцы, ближе к ее внутреннему краю) — складка берется вертикально;

3) на передней поверхности плеча складка измеряется в верхней трети внутренней поверхности плеча (область двуглавой мышцы, складка берется вертикально);

4) на передневнутренней поверхности в наиболее широком месте — складка берется вертикально;

5) на передней поверхности груди складка измеряется под грудной мышцей по передней подмышечной линии — складка берется в косом направлении (сверху вниз, снаружи внутрь);

6) на передней стенке живота складка измеряется на уровне пупка справа на расстоянии 5 см — берется вертикально;

7) на бедре складка измеряется в положении сидя, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом — складка измеряется в верхней части бедра на переднелатеральной поверхности параллельно ходу паховой складки, несколько ниже ее;

8) на голени складка измеряется в том же исходном положении, что и на бедре — берется почти вертикально на заднелатеральной поверхности верхней части правой голени на уровне подколенной ямки;

9) на тыльной поверхности кисти складка измеряется на уровне головки третьего пальца. Толщину подкожного жирового слоя определяют как 1/2 от средней величины всех измерений.

Для расчета плотности тела по регрессивному уравнению, выведенному Paskall и соавт. (1956), рекомендуется исходить из толщины подкожной жировой складки, измеренной в трех местах: 1) по средней подмышечной линии на уровне мечевидного отростка грудной кости (Т.-thorax); 2) на груди на середине расстояния между передней подмышечной линией и соском (М.-mammalia); 3) на задней поверхности плеча (А.-arm).

#### Определение плотности и состава массы тела

Плотность тела (Д) может быть рассчитана по формуле Pascall и соответствует:

**Д = 1,088468 — 0,007123Т — 0,004834М — 0,005513А**

где: Т, М, А — толщина указанных жировых складок в сантиметрах.

Состав массы тела зависит от физической активности человека и питания. Чтобы правильно оценить изменения состава массы тела, надо знать состав тканей. K активной массе тела относят клеточную воду (жидкость), все белки и все минеральные соли в клетках и во внеклеточной жидкости (то есть вне скелета).