

Оценка физического развития человека

**Д.м.н, профессор
Щедрин А.С**

Оценка физического развития

- ◆ **Антропологические показатели:**
- ◆ **Длина тела, масса тела, окружность грудной клетки**
- ◆ **Физиометрические показатели**

- ◆ **Динамометрия правой и левой кисти, ЖЕЛ**



**Физическое развитие (Ф.Р.) – комплекс
морфологических (антропометрических)
и функциональных показателей
организма ...**

Наиболее распространенными методами исследования Ф.Р. являются соматоскопия (наружный осмотр), антропометрия – измерение различных параметров тела человека, а также функциональные пробы для определения состояния и резервных возможностей сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной, нервной систем организма.

Оценка уровня Ф.Р. человека
производится при **сопоставлении**
(сравнении) его показателей с
популяционными (среднестатистически-
ми) данными – метод стандартов.

Гармоничность Ф.Р. оценивают,
определяя
соотношение, между **отдельными**
показателями данного конкретного
пациента (например: весо-ростовые
отношения, ЖЕЛ/кг, ...) – это метод
индексов.

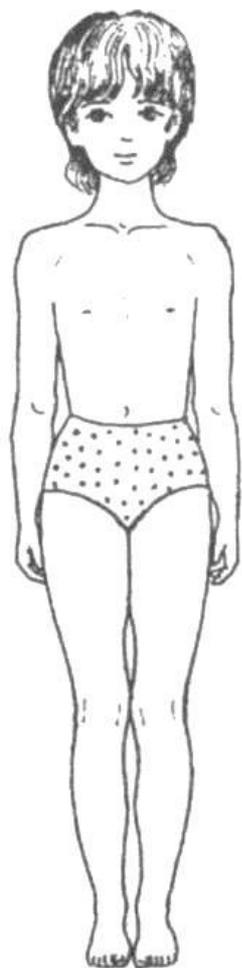
Взаимосвязь (взаимозависимость) между показателями **Ф.Р.** позволяет оценить метод корреляции (например: с увеличением одного показателя происходит увеличение другого – прямая корреляционная зависимость; при увеличении одного – другой уменьшается – обратная связь); оценивается также степень (сила) этой взаимосвязи (низкая, средняя, высокая). Метод корреляции дает возможность уточнить оценку антропометрических данных.

СОМАТОСКОПИЯ.

Наружный осмотр даёт возможность получить представление о пропорциях тела и связанных с ними конституциональных типах телосложения, об осанке и наличии её дефектов, о состоянии опорно-двигательного аппарата, степени развития мускулатуры и выраженности подкожного жира.

При осмотре можно выявить признаки той или иной патологии (различные кожные высыпания, грыжевые выпячивания, дефекты развития т.п.), препятствующие занятиям физкультурой и спортом.

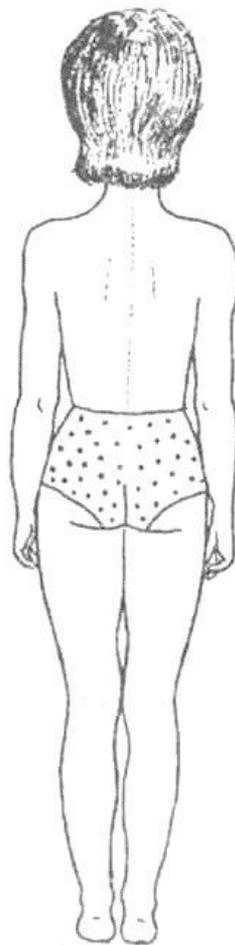
Последовательность соматоскопии



Осмотр спереди

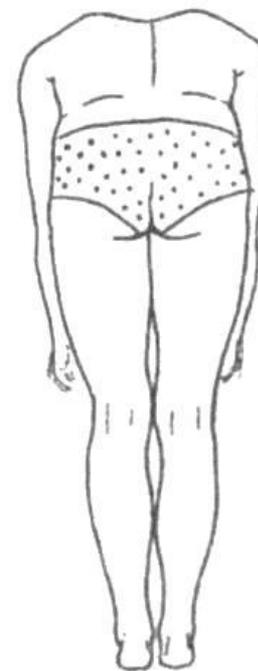


Осмотр сбоку



Осмотр сзади

Осмотр в наклонном положении



О С А Н К А

Осанкой называют привычную позу непринужденно стоящего и идущего человека обладающего способностью без лишних активных напряжений **держат** прямо корпус и голову.

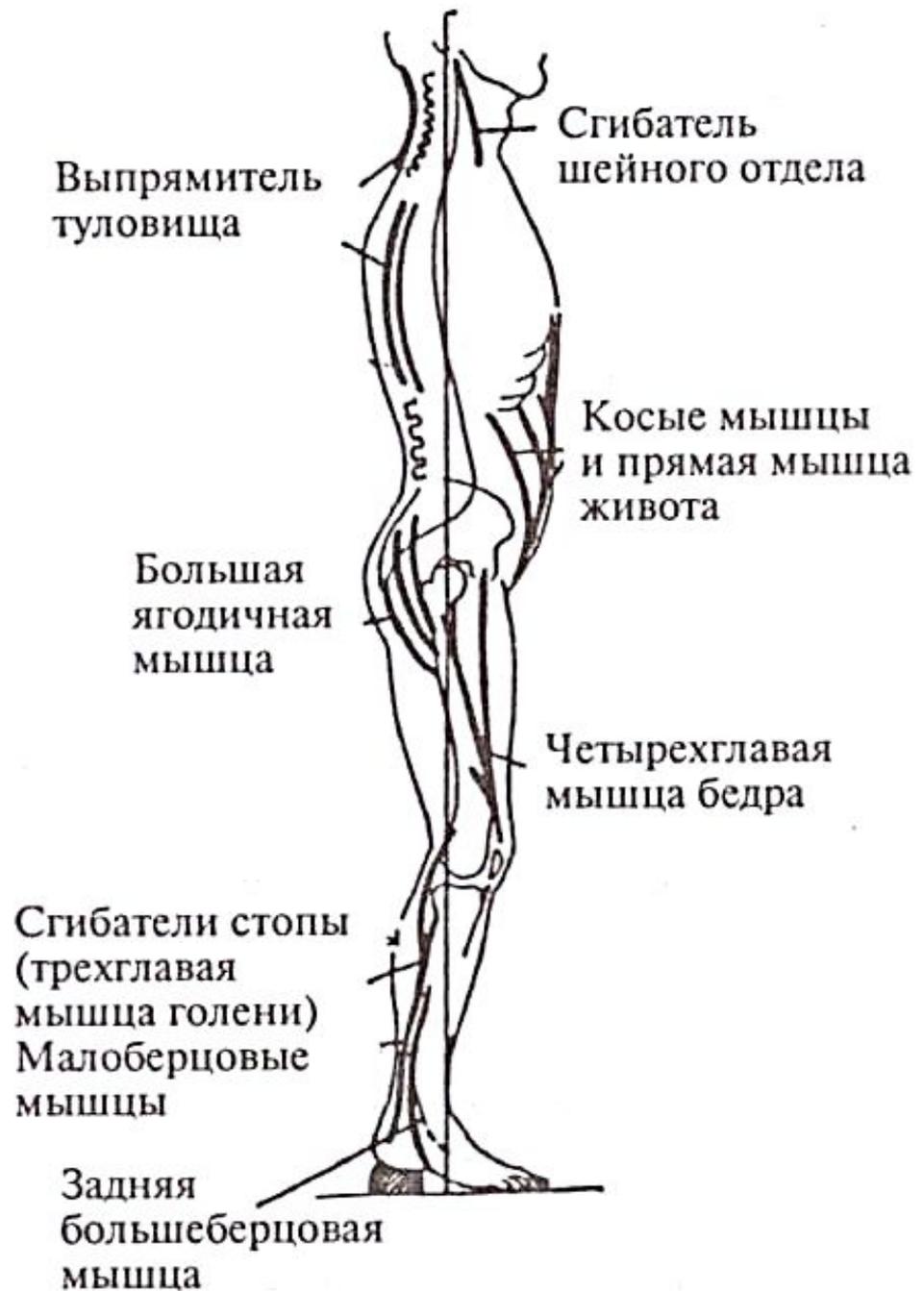
Осанку различают **правильную** и **неправильную** (нарушения осанки)

Осанка человека определяется

- **положением головы по отношению к туловищу.**
- **изгибами позвоночного столба и**
- **положением таза**

У человека с правильной осанкой - легкая походка, плечи слегка опущены и отведены назад, грудь – вперед, живот подтянут, ноги разогнуты в коленных и тазобедренных суставах.

Мышцы, от которых зависит осанка



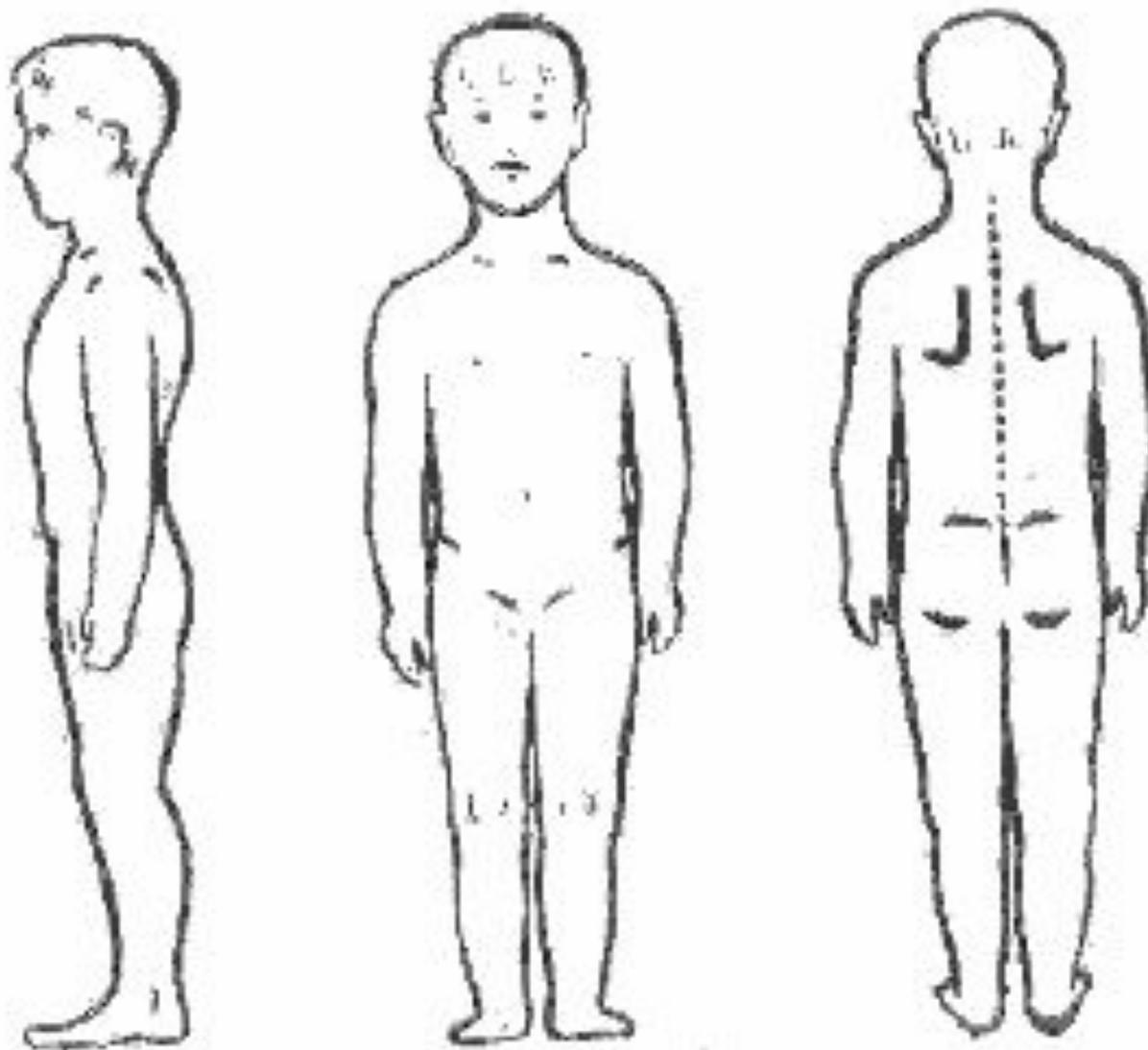


Рис. 1. Правильная осанка.

Для правильной осанки характерно: равномерно выраженные изгибы позвоночника; надплечья, соски, ости подвздошных костей, лопатки, ягодичные складки расположены соответственно на одном уровне. Треугольники талии выражены одинаково с обеих сторон. Линия остистых отростков прямая (при соответствующих физиологических изгибах позвоночника).

S - образный позвоночник является своеобразным амортизатором при осевых нагрузках.



Нарушение осанки могут быть в сагиттальной и фронтальной плоскостях (сутулость, чрезмерное отклонение позвоночника вперед — лордоз, или назад — кифоз, плоская спина, асимметрия лопаток и т.д.).

Более тяжелые формы нарушения осанки — это различные варианты сколиотической болезни позвоночника (сколиоз).

Оценивая осанку обращают внимание на следующие основные моменты:

положение головы - степень наклона во фронтальной плоскости и поворот в горизонтальной;

плечевой пояс - уровень надплечий, углов лопаток, «крыловидность» лопаток, симметричность их расположения по отношению к центральной позвоночной оси; плечи могут быть приподняты, опущены, развернуты, сведены, одно выше другого и т.д.;

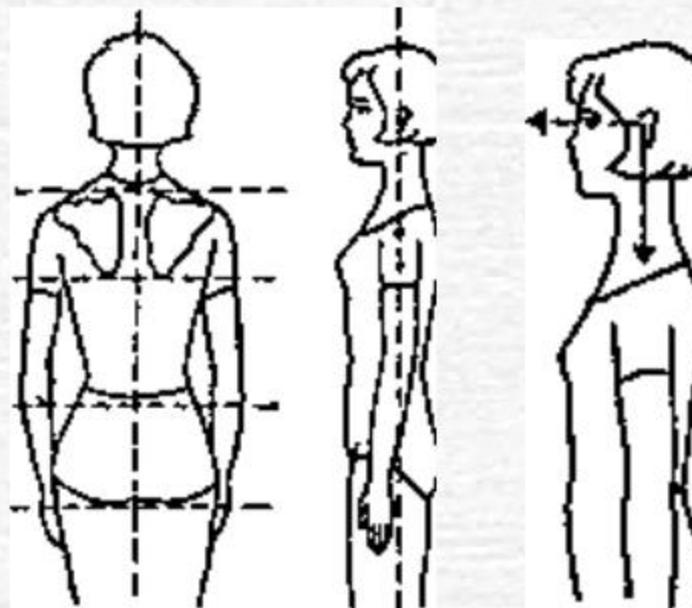
Осанка

Осанка - это привычное положение тела при стоянии, ходьбе, сидении; формируется в процессе роста, развития и воспитания (в период от 5 до 18 лет).

Эталоном для подражания может служить осанка балерин, а также спортсменов, занимающихся спортивной и художественной гимнастикой, синхронным плаванием.

Признаки правильной осанки:

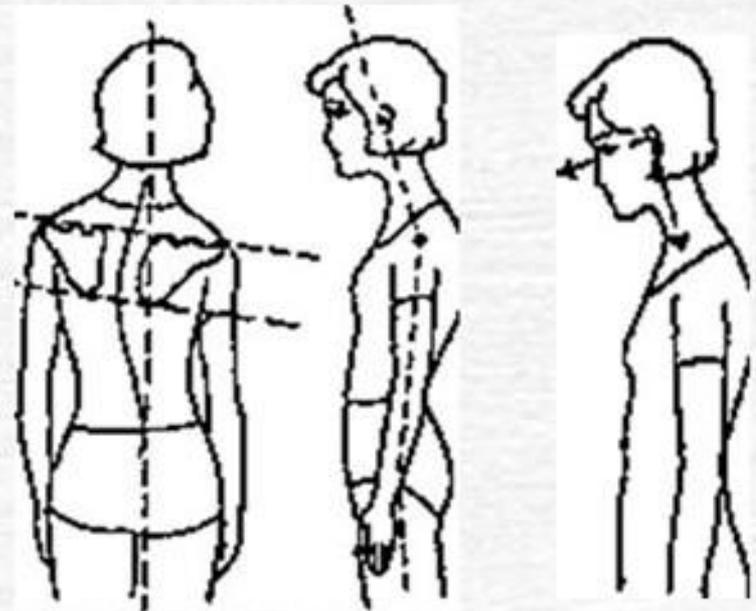
- голова приподнята, грудная клетка развернута, плечи - на одном уровне;
- если смотреть сзади, голова, шея и позвоночник составляют прямую вертикальную линию;
- если смотреть сбоку, позвоночник имеет небольшие углубления в шейном и поясничном отделах (лордозы) и небольшую выпуклость в грудном отделе (кифоз).



Осанка

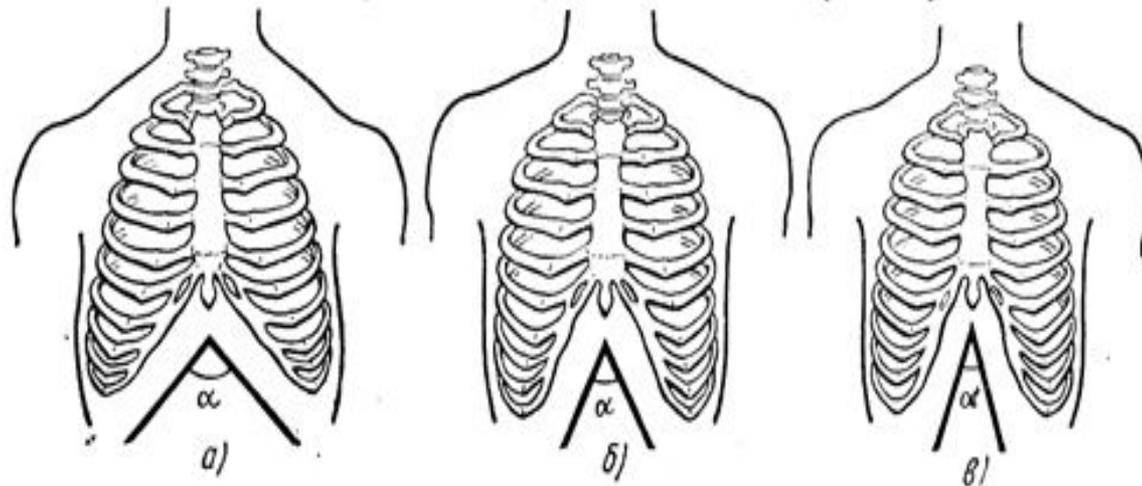
Признаки неправильной осанки

- голова выдвинута за продольную ось тела (опущенная голова);
- плечи сведены вперед, подняты (или асимметричное положение плеч);
- круглая спина, западшая грудная клетка; живот выпячен, таз отставлен назад;
- излишне увеличен поясничный изгиб.

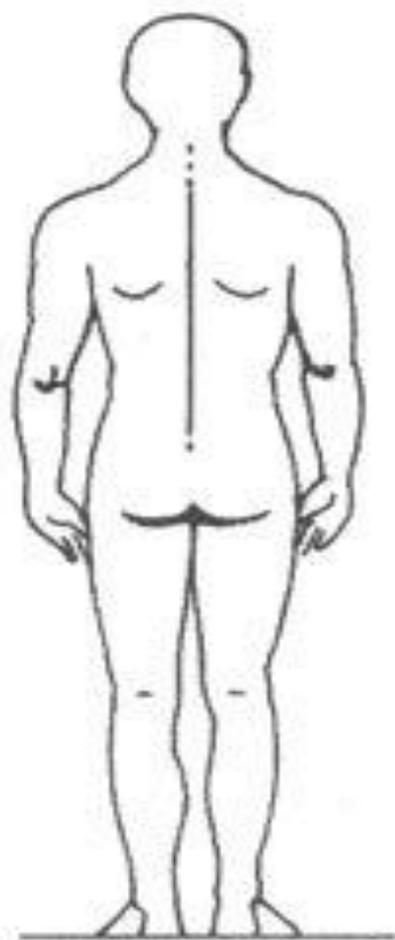


форма грудной клетки - цилиндрическая, коническая, уплощенная, бочкообразная, впалая, асимметричная, короткая, длинная; **живот** - (нормальный, втянут, выступает за уровень грудной клетки, отвислый, асимметрич-

Формы грудной клетки:
а — коническая; б — цилиндрическая; в — уплощенная; α — надчревный угол



треугольники талии - симметричность, глубина;

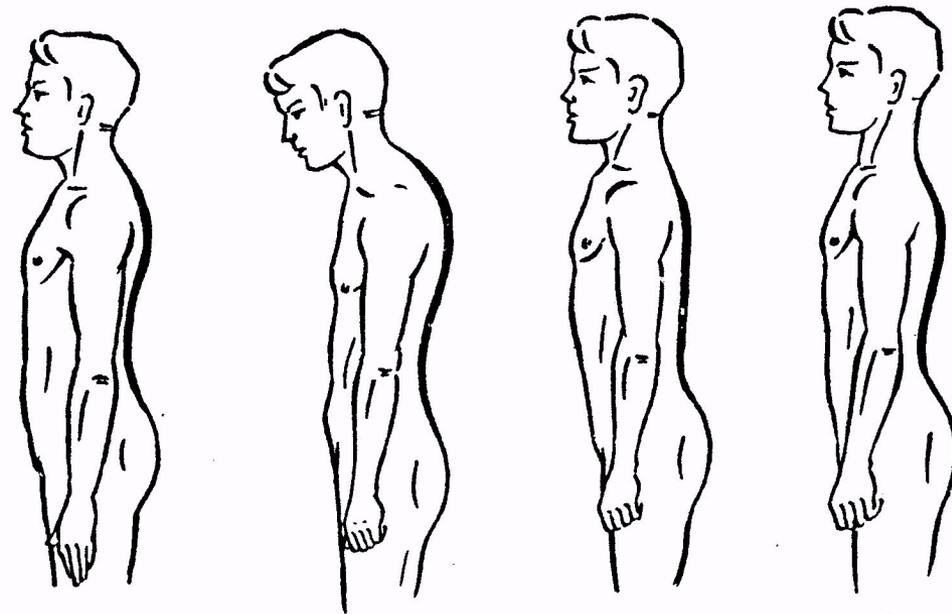
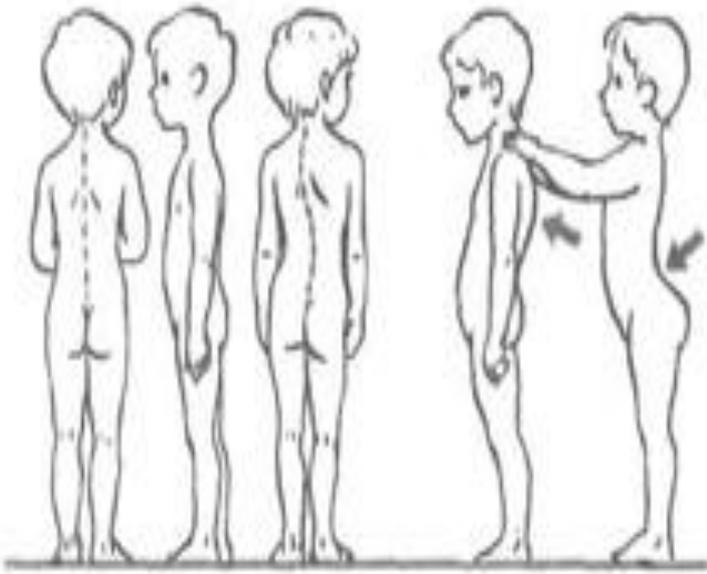


Виды осанки во фронтальной плоскости

а — нормальная осанка;

б — асимметричная осанка

спина и состояние позвоночника – физиологические изгибы, наличие искривлений во фронтальной плоскости; спина может быть: нормальная, сутулая, круглая, плоская, плосковогнутая, кругловогнутая;

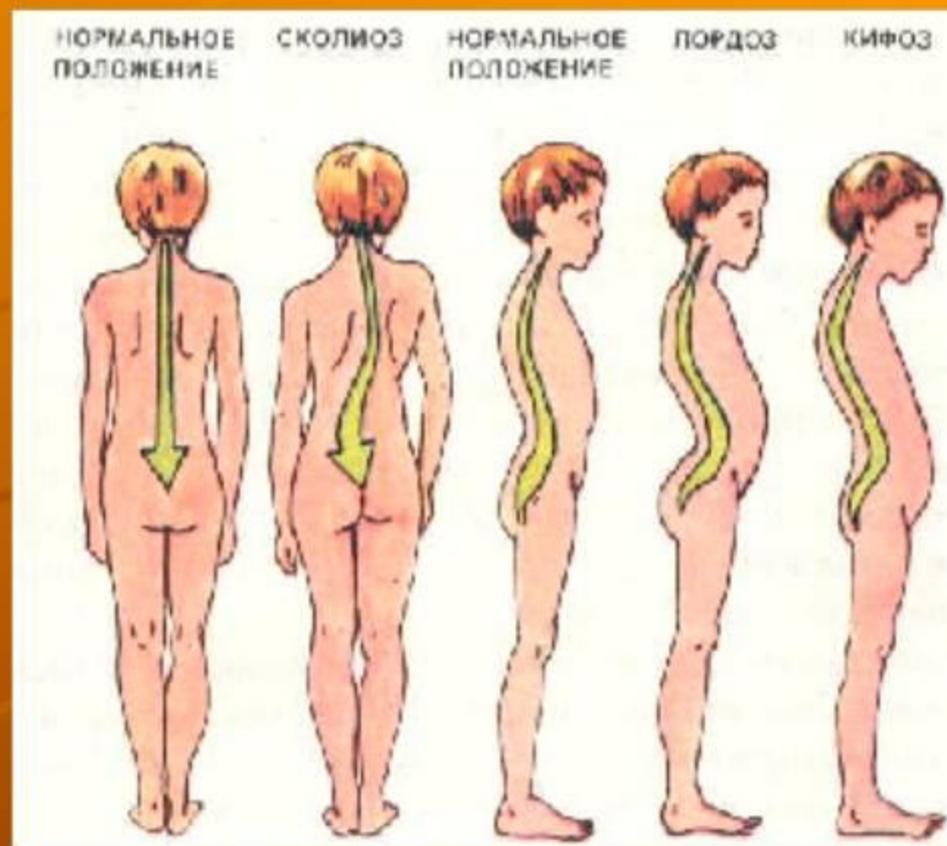


Варианты осанки ребенка.

Виды искривления позвоночника

Различают три вида наиболее распространенных искривлений позвоночника:

1. Сколиоз;
2. Лордоз;
3. Кифоз.

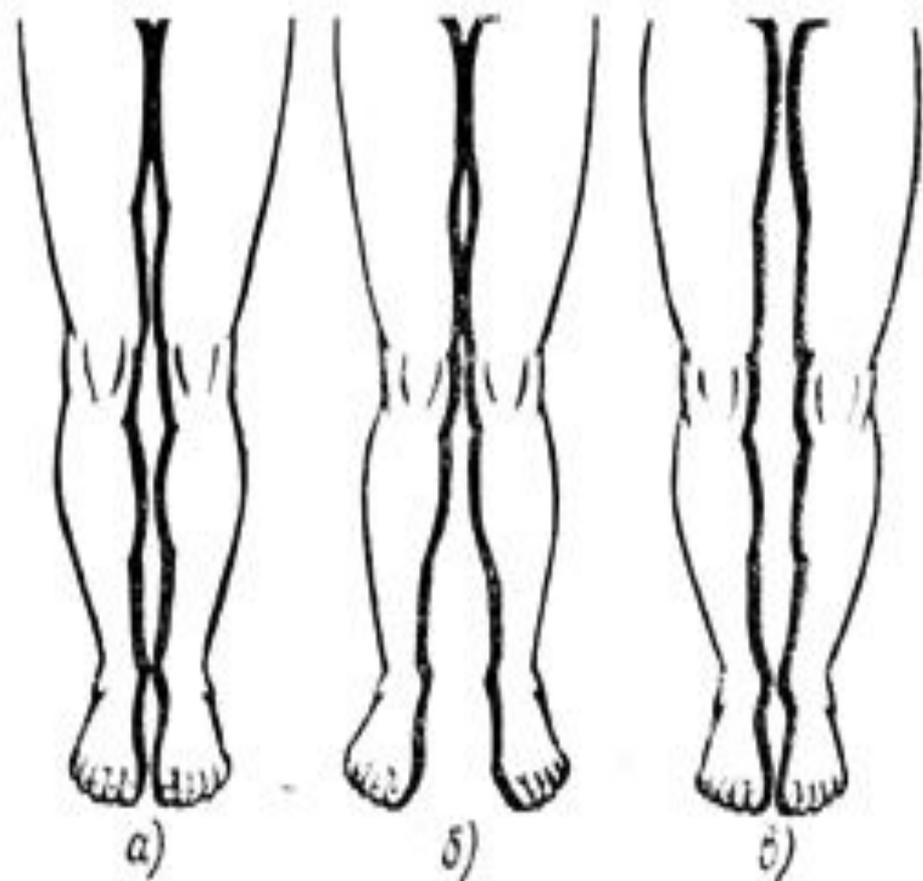


форма верхних и нижних конечностей:
ноги ровные, Х-образные, О-образные;

К нарушениям осанки относят и **плоскостопие**, выраженные формы которого могут препятствовать или ограничивать занятия физкультурой и спортом.

Для диагностики производят **осмотр стоп** – визуально оценивая степень выраженности **продольного и поперечного сводов стопы.**

А для более точного подтверждения диагноза существует методика **плантографии** – изучение отпечатков стоп.



Формы ног:

а — нормальная; б — X-образная; в — O-образная;



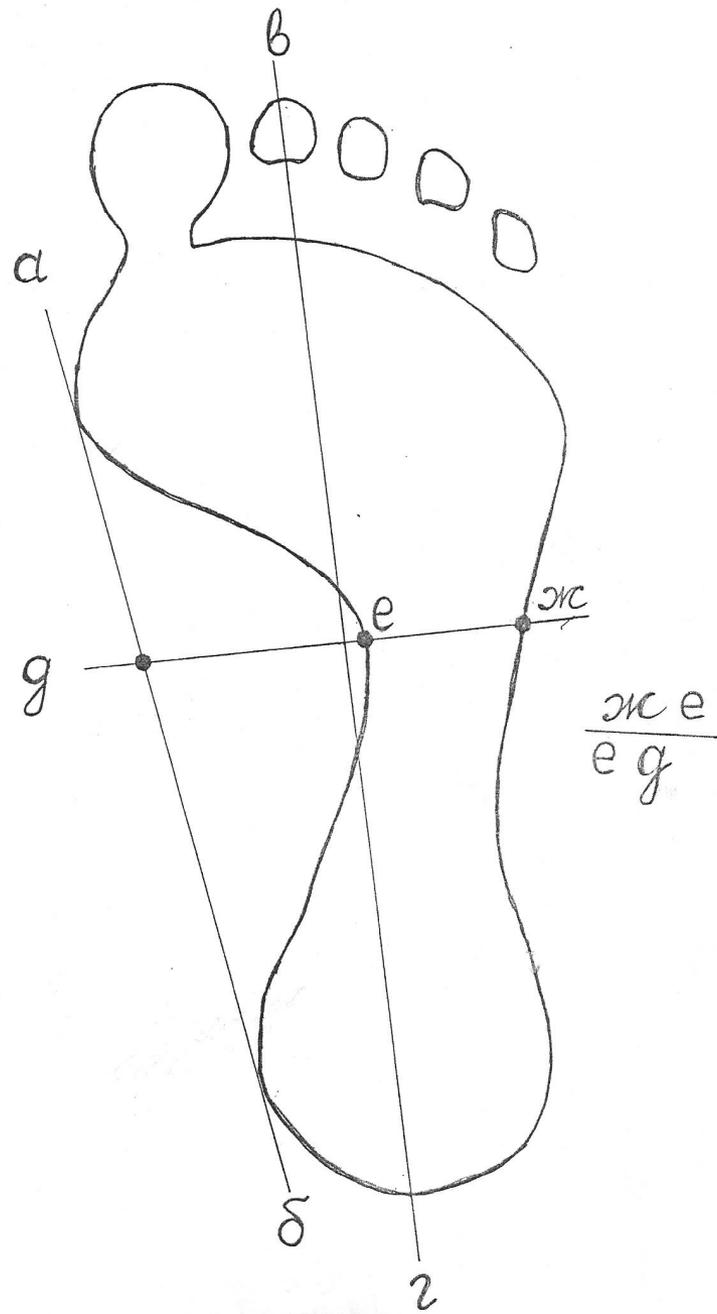
Формы стоп:

г — нормальная; д — уплощенная; е — плоская

ПЛОСКОСТОПИЕ

- ✘ Плоскостопие у детей и взрослых — следствие врожденных дефектов опорно-двигательного аппарата, а также результат воздействия длительной работы в положении стоя, хождения на высоких каблуках и в узких туфлях, избыточного веса.





На отпечатке стопы проводится линия $(a-b)$, касательная к внутреннему краю отпечатка и линия $(в-г)$ от середины пятки ко II пальцу; последнюю пересекают перпендикулярной линией $(д-е-ж)$ пополам и определяют отношение в сантиметрах опорной (затемненной части) $ж-е$ к незатемненной $е-д$ (в отрезке между внутренним краем отпечатка и касательной линией).

Индекс Чижина (ИЧ)

Ж Е

рассчитывают по формуле:

$$\text{ИЧ} = \text{-----}$$

Е Д

Стопы нормальные - индекс Чижина менее 1,0 ,
уплощенные – 1,0-2,0 , плоские – более 2,0.

Визуальной оценке подвергаются также:

телосложение - астеник, нормостеник, гиперстеник ;

наружные кожные покровы - их состояние (окраска, эластичность, сухость или потливость, наличие изменений или дефектов);

видимые слизистые - (окраска – розовая, бледная, гиперемия и т.д.);

питание - (степень развития подкожной жировой клетчатки – нормальная, умеренная, повышенная, пониженная); особенности локального отложения жировой ткани;

мускулатура - степень развития (**объём, рельеф**
мышц) - хорошая, удовлетворительная, слабая; сим-
метричность; пропорциональность; локализация –
равномерная, неравномерная (преобладание в облас-
ти верхнего плечевого пояса, нижних конечностей,
туловища); тонус мускулатуры в расслабленном и
напряженном состоянии;

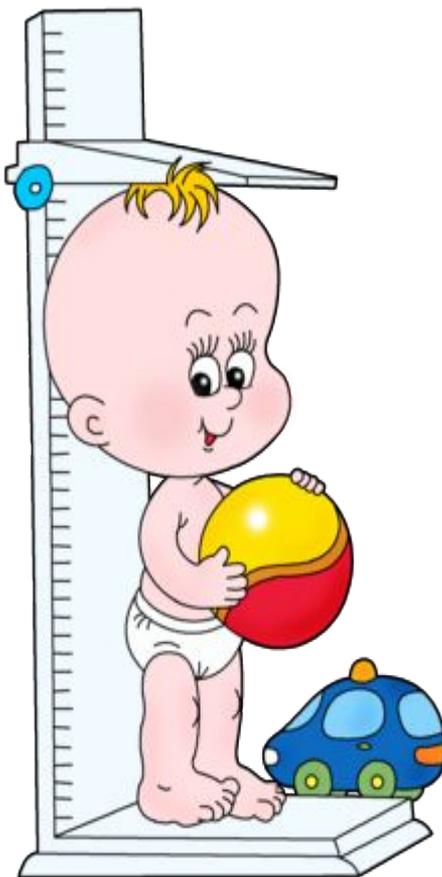
костный скелет - отсутствие деформаций **ОДА**

подвижность суставов - наиболее крупных – тазо-
бедренных, коленных, голеностопных, плечевых, ло-
ктевых, лучезапястных; ограничение объёма движе-
ний в суставах или их разболтанность; возможное
уменьшение амплитуды движения в суставах связано
с индивидуальными анатомическими особенностями,
повышенным тонусом мышц-сгибателей, последстви-
ями спортивной травмы.

АНТРОПОМЕТРИЯ.

Строго унифицированная (единообразная) и стандартизованная методика и техника измерений (методика **НИИ** антропологии **МГУ**).

Общие правила: с утра, натощак, при возможном минимуме одежды.

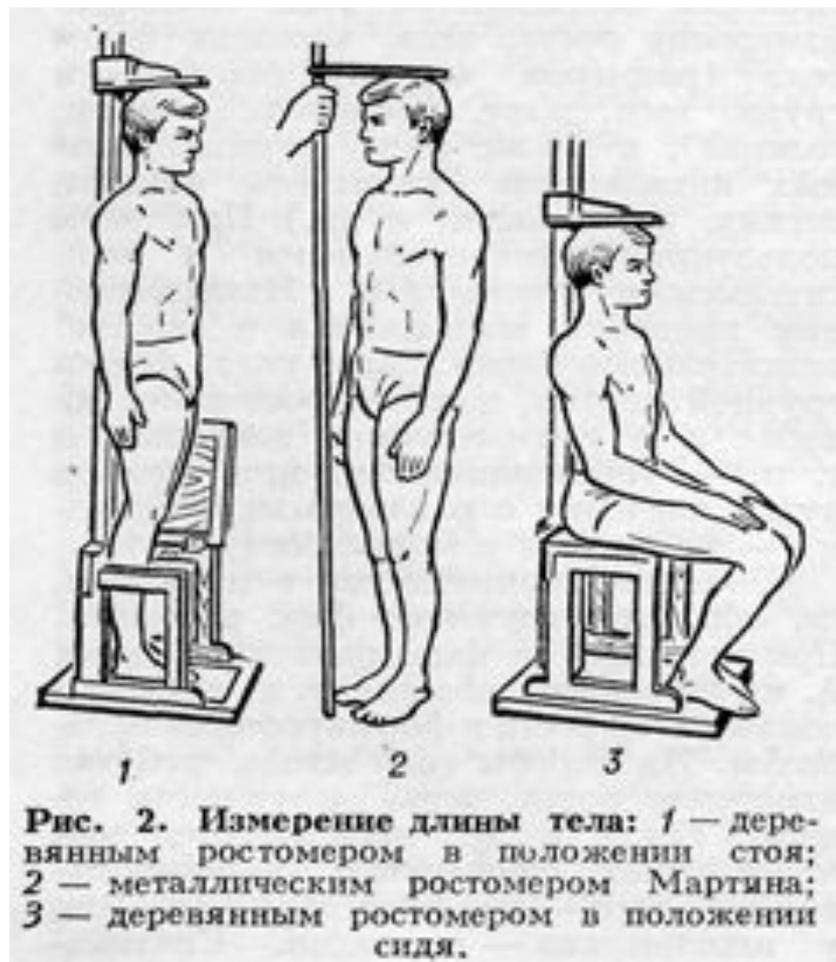


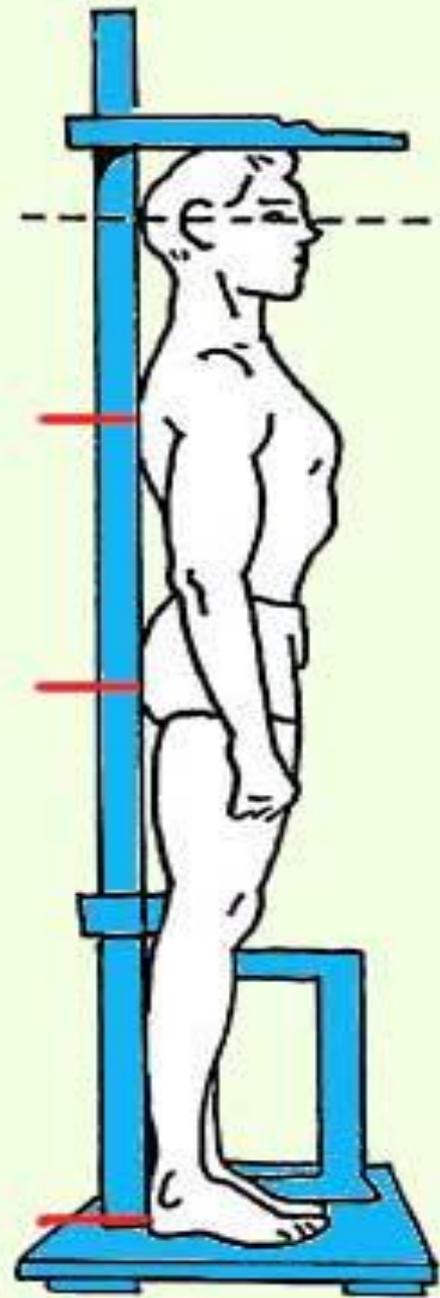
Обязательный перечень антропометрических измерений при оценке Ф.Р.: длина тела, масса тела, окружность грудной клетки (пауза, вдох, выдох), жизненная ёмкость легких, кистевая (правая, левая) и становая мышечная сила.

В зависимости от поставленных задач возможно и более полное углубленное антропометрическое обследование пациента.

- ДЛИНА ТЕЛА (рост стоя, сидя).

Измерение проводится с помощью **ростомера** или **антропометра**. Обследуемый стоит по стойке **«смирно»**, **без обуви**, касаясь **вертикальной стойки ростомера** **тремя** **точками** **тела**: **пятки**, **крестец**, **межлопаточное пространство** (см.ниже).

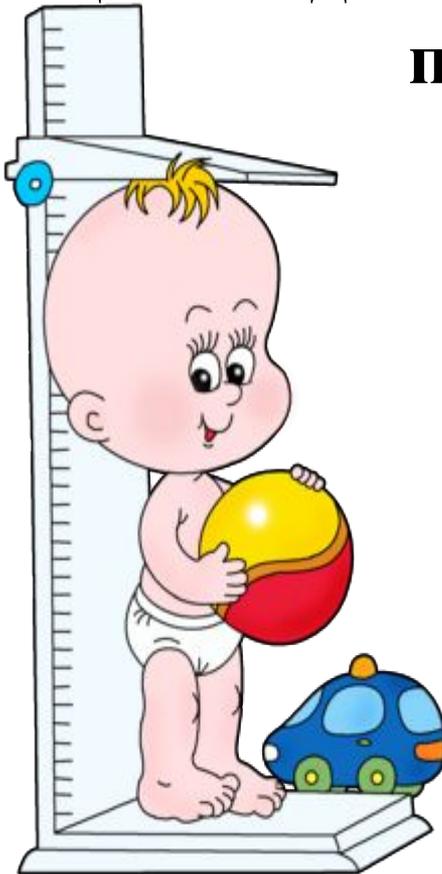




Голова устанавливается так:
наружный угол глаза и козелок уха находятся на **одной горизонтальной прямой**, параллельной плоскости пола (**классика**);
- наружный угол глаза и верхний край прикрепления ушной раковины к височной области находятся на **одной горизонтальной прямой**, параллельной плоскости пола (реальность).

Точность измерений – **0,5 см.**

Очень важно проводить измерение роста в первую половину дня, так как к вечеру рост человека становится меньше на 1-2 см. Причиной этому является естественная усталость в течение дня, снижение мышечного тонуса, уплощение межпозвоночных хрящевых дисков и свода стопы в результате прямохождения.



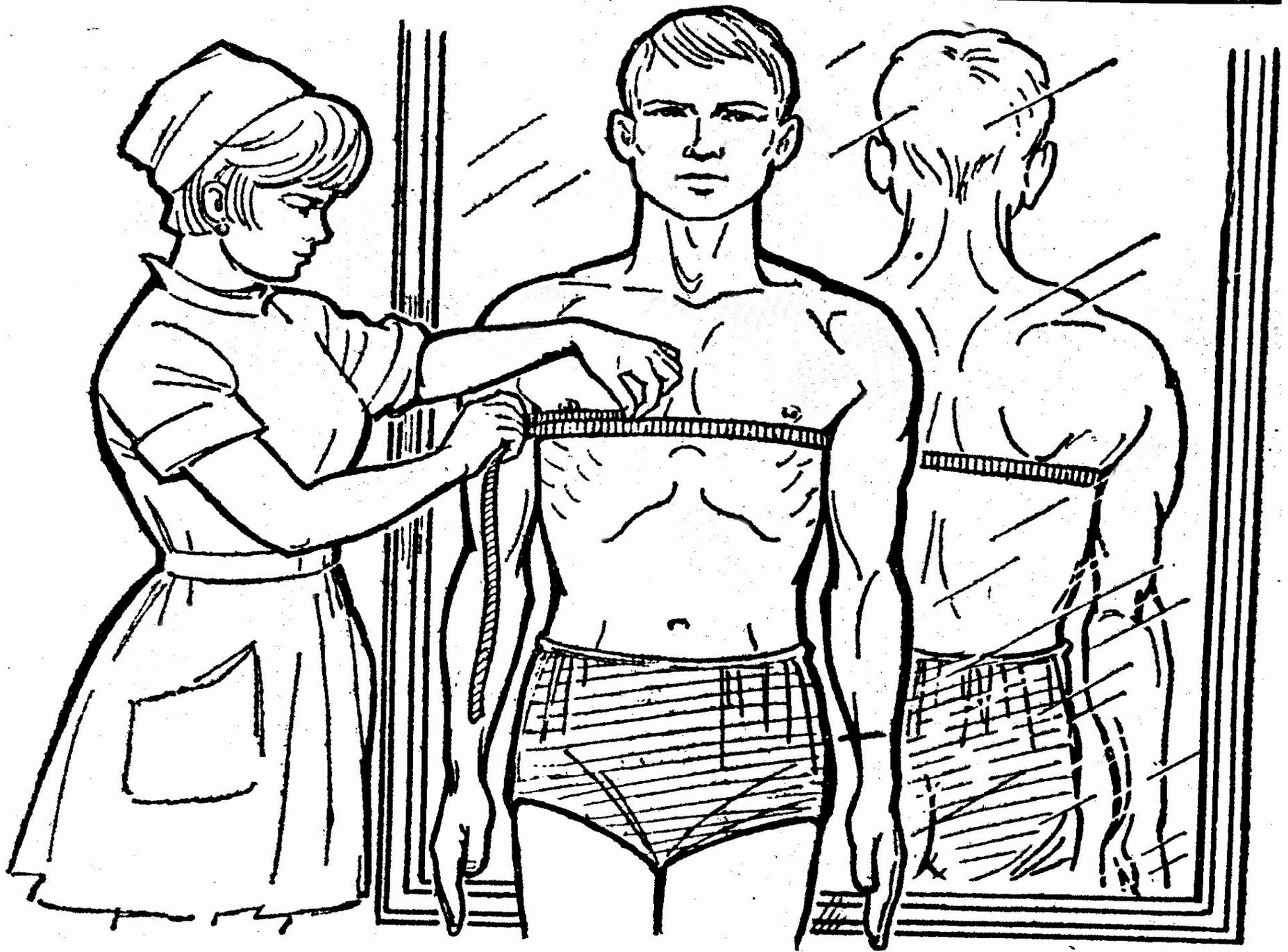
- **Масса тела** (вес). Измерение производится с помощью **медицинских весов**. Взвешивание проводится с точностью до **50** граммов.

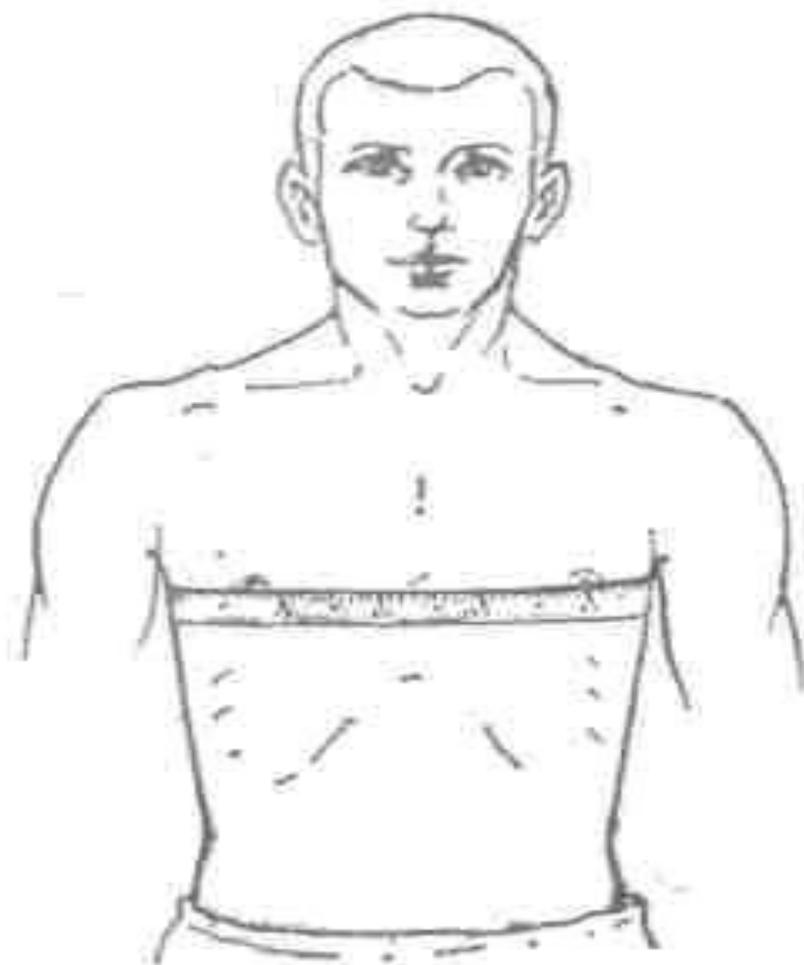
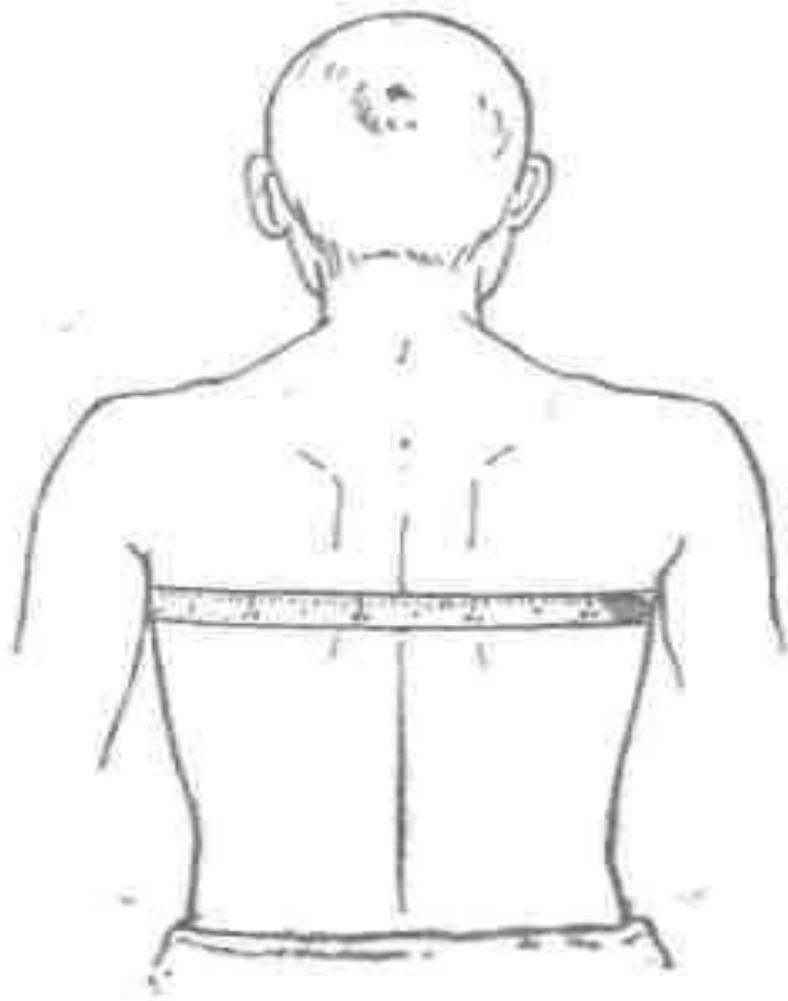


Окружность грудной клетки (ОГК).

Измерение производится с помощью сантиметровой ленты.

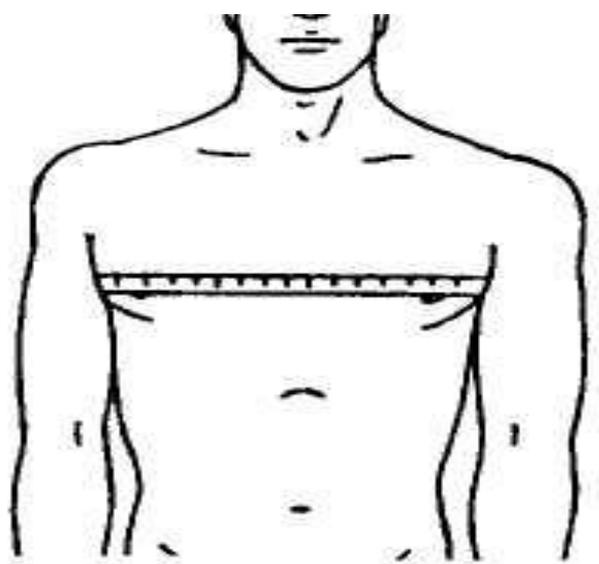
Лента накладывается на грудную клетку **сзади** под нижним углом лопаток, **спереди** – у **мужчин** по нижнему краю сосков,



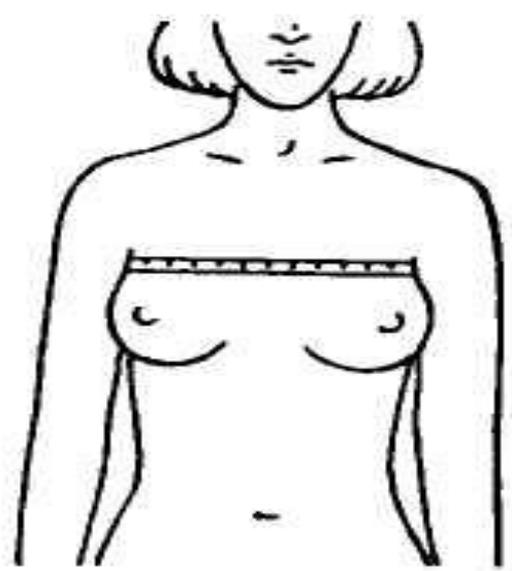


Измерение окружности грудной клетки

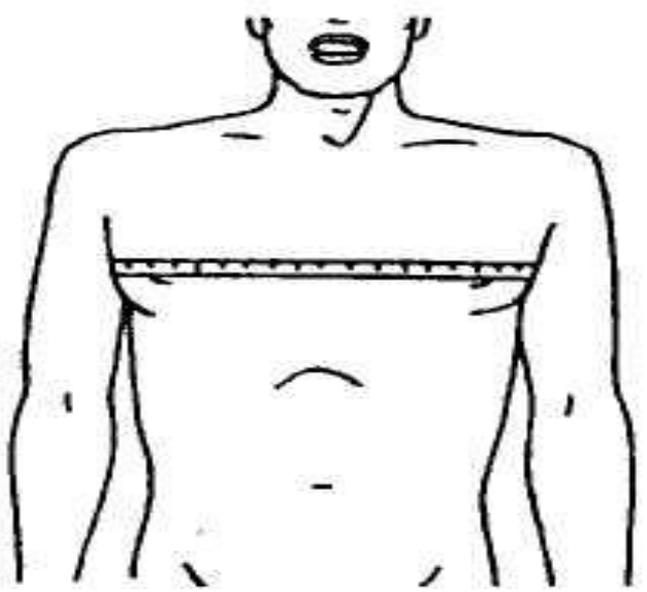
a



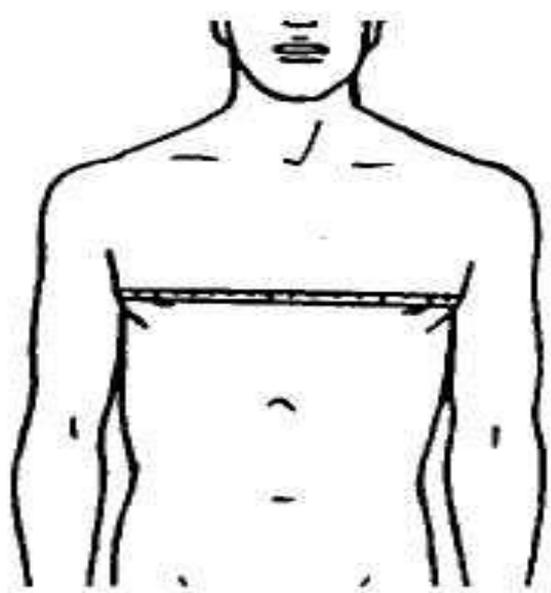
б



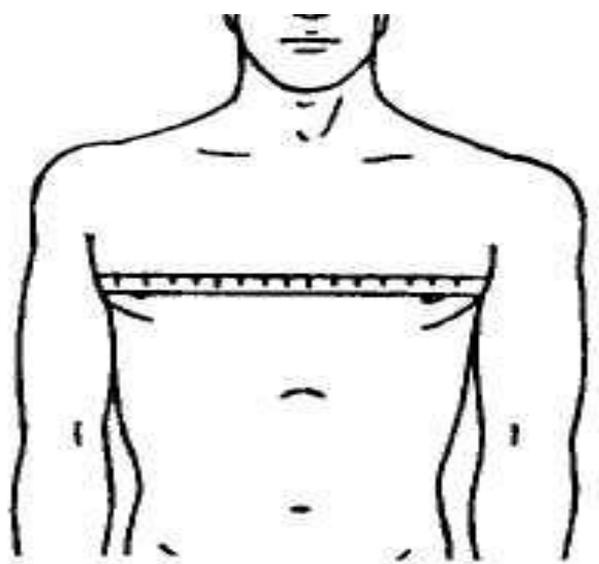
в



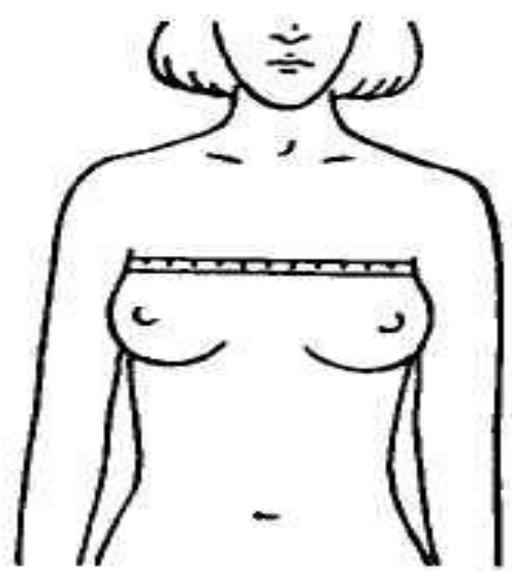
г



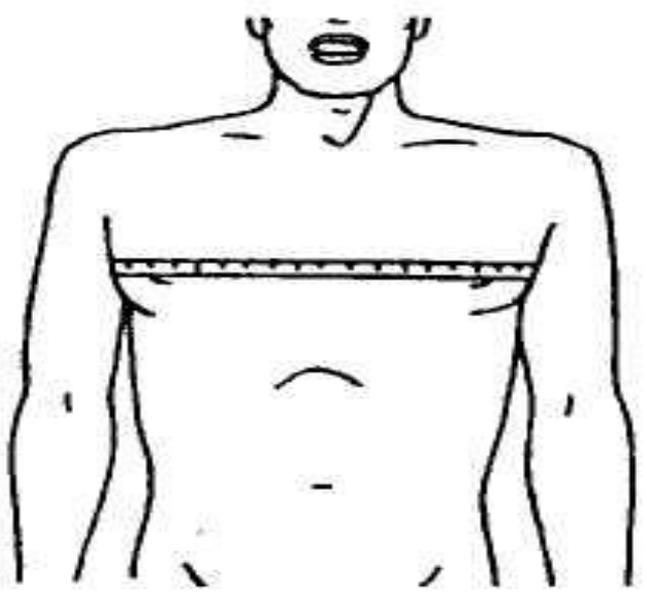
a



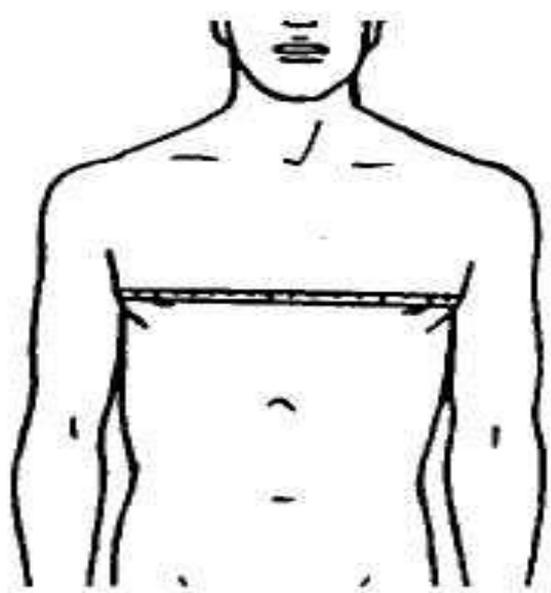
б



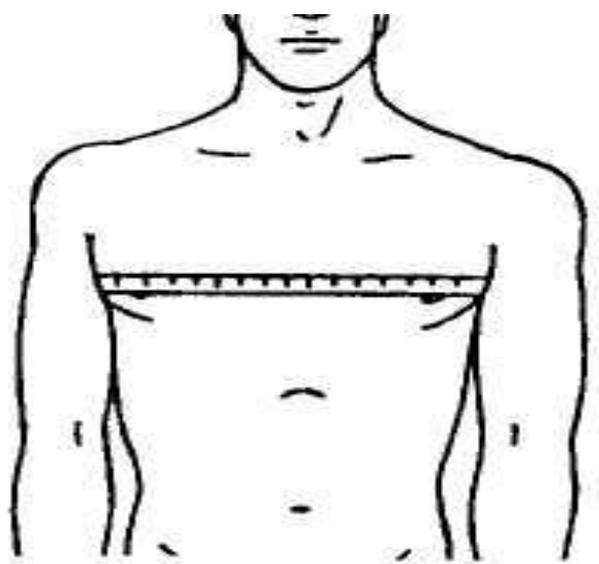
в



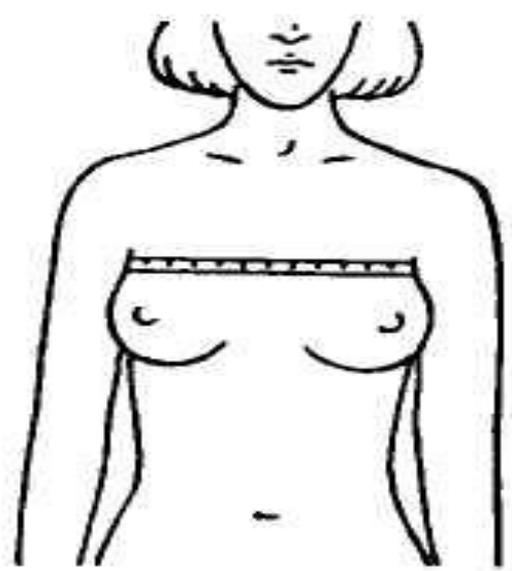
г



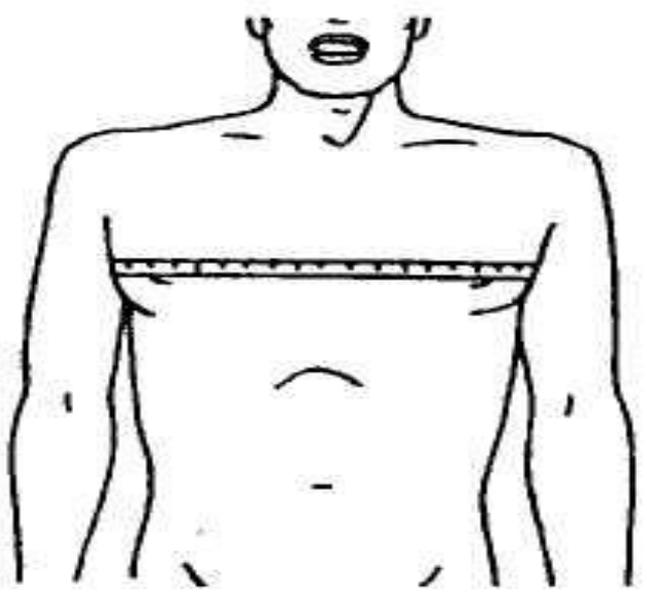
a



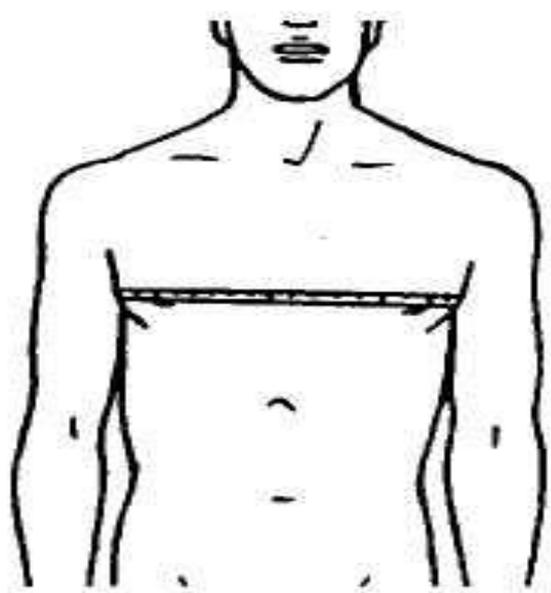
б



в



г



- у женщин по месту прикрепления **4 ребра** к груди (над грудными железами).

Измеряется **ОГК** :

- в паузе,
- при максимальном вдохе,
- при максимальном выдохе.

Точность измерения – **0,5** см.

ЖИЗНЕННАЯ ЁМКОСТЬ ЛЕГКИХ (ЖЕЛ),

(спирометрия) – **объём** максимально выдыхаемого воздуха, после максимального вдоха.

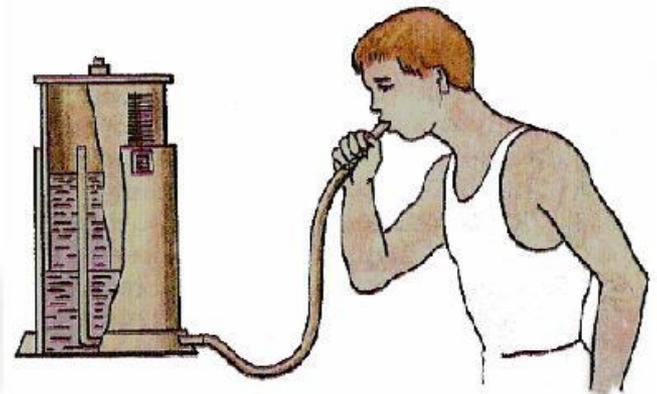
Измерение производится с помощью **ВОДЯНОГО** или **сухого** спирометра.

Жизненная емкость легких

– это максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после глубокого вдоха



Спирометр



Перед измерением обследуемый делает **два-три глубоких вдоха и выдоха**, затем - **максимально глубокий вдох**, губами плотно обхватывает мундштук спирометра, и **выполняет спокойный, полный, равномерный выдох** в трубочку.

Измерения **ЖЕЛ** проводят **2 - 3** раза.

Фиксируется лучший результат.

Точность измерения – **50 - 100** мл.

• КИСТЕВАЯ ДИНАМОМЕТРИЯ

(кистевая мышечная сила).

Измерение производится с помощью стандартных кистевых динамометров. Рука (правая) в сторону на уровне плеча, параллельно плоскости пола. Кистью, с максимальным усилием (2 - 5 секунд), сжать динамометр.

Осуществляют 2 - 3 попытки, фиксируется – лучшая. Повторить левой рукой.

• Точность измерений 1 - 2 кг.

Кистевая динамометрия





Кистевой силомер

© Грачев Игорь / Фотобанк Лори



lori.ru/3.548.239



ПРИВОЗ
privoz.ua



СТАНОВАЯ ДИНАМОМЕТРИЯ

(сила мышц разгибателей спины).

Измерение проводится с помощью **стандартного станового динамометра**.

Исследуемый становится (без обуви) на напольные площадки **динамометра**, фиксирующий стержень посередине между стоп. Рукоятка прибора крепко берется в кисти рук и при наклоне спины устанавливается на уровне **надколенников**.



Рис. 13. Измерение становой сил.



Динамометр сцепляется с фиксирующим стержнем напольных площадок. В исходном положении и при выполнении пробы **руки** и **ноги выпрямлены в локтевых и коленных суставах** соответственно. Выполняется плавная попытка разогнуть (выпрямить) туловище в тазобедренных суставах (спиной динамометр тянуть вверх).

Точность измерения - **2 – 5** кг.

Внимание! - к проведению данной пробы имеется ряд ограничений по состоянию здоровья.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В настоящее время для оценки уровня и гармоничности физического развития наиболее часто используются следующие методы:

- стандартов и антропометрических профилей (Мартина);
- индексов, или показателей;
- корреляций;
- центильный метод.

- Метод стандартов (Мартина)

Антропометрические стандарты – это **средние** величины признаков, полученные при обследовании большого количества лиц, однородных по **полу, возрасту**, с учетом **этнической** принадлежности, **региона** проживания, **профессии** (в том числе **спортивной специализации**).

Стандарты физического развития должны с определенной периодичностью пересматриваться (обновляться).

Корректными (достоверными) для оценки Ф.Р. данного конкретного пациента могут считаться стандарты, полученные не более чем 3-5 лет назад.

Для каждого признака (показателя Ф.Р.) в соответствующих таблицах указаны – средняя арифметическая величина признака – «М» и среднее квадратичное отклонение - σ («сигма»), поэтому метод Мартина называют также методом «сигмальных отклонений».

- Процесс оценки признака:

1. Из **численного значения** подлежащего оценке признака (**показателя исследуемого пациента**) вычитается **средняя величина** (представлена в таблице стандартов).

Полученная **разность** показывает **отклонение** от **средней величины** (стандарта).

Она может иметь положительное значение, если исследуемый признак больше **M**, или отрицательное значение, когда признак меньше **M**.

2. Для оценки величины полученного отклонения его значение (разницу) делят на величину соответствующего этому признаку среднего квадратического отклонения (σ), т.е. определяют на сколько σ («сигм») или на какую часть σ («сигмы») изучаемый признак отличается от среднестатистической величины M (стандарта).

Частное от деления может быть со знаком «+» если признак больше M , или со знаком «-», если признак меньше M .

3. **Признак** считается типичным («**средним**»), если от **отличается** от **средней величины** (**M**) не более чем на **0,67 σ** (**± 0,67 σ**).

Если же **отклонение признака** в пределах от **+ 0,67 σ** до **+ 1,0 σ** то значение **признака** оценивается как «**выше среднего**»,

- если **отклонение** в пределах от **+ 1,0 σ** до **+ 2,0 σ** значение **признака** оценивается как «**высокое**»,

- более **+ 2,0 σ** - «**очень высокое**».

Соответствующая оценка **признака** и при **отрицательном** значении **отклонения**: «**ниже среднего**», «**низкое**», «**очень низкое**».

• Антропометрический профиль – это графическое, наглядное изображение отклонений антропометрических признаков от стандартных (средних).

Для построения профиля, выявленные отклонения в σ («сигмах») переносят на сетку, в вертикальных графах которой обозначены точки оцениваемых показателей Ф.Р. (длина, масса тела, ОГК, ...), а в горизонтальных – отклонение от стандарта в σ («сигмах»).

Соединенные прямыми линиями точки образуют **ломаную** линию «**антропометрический профиль**».

Признаки, оказавшиеся в зоне $\pm 0,67 \sigma$ считаются **типичными** и оцениваются как «**средние**», выше этой зоны «**выше средних**», «**высокие**», «**очень высокие**» ;

соответственно ниже средней зоны – «**ниже средних**», «**низкие**», «**очень низкие**» .

Метод стандартов позволяет произвести оценку уровня **Ф.Р.** в сравнении с **популяционными (среднестатистическими)** данными; внутри какой-то группы (например, среди спортсменом специализирующихся в каком-то конкретном виде спорта и т.д.); а также в определенной степени судить о **гармоничности Ф.Р.** исследуемого пациента, в том случае если – **отдельные показатели соответствуют** между собой (на **антропометрическом профиле** располагаются в пределах **одной-двух смежных зон**).

- **Метод индексов** (показателей)

Метод индексов может быть использован для ориентировочной оценки **антропометрических данных**, для определения **соответствия (пропорциональности)** между отдельными показателями **Ф.Р.**, при обязательном учете **пола, возраста** и ряда других **индивидуальных особенностей** исследуемого пациента.

Индексы представляют собой **отношение между** двумя (или более) **признаками**, выраженное или в единицах измерения (**гр./см, мл/кг ...**) или в **%**.

Примеры расчета некоторых индексов:

- На практике часто оценивают взаимоотношение между показателями **длины** и **массы тела** (так называемые **весоростовые** и **росто-весовые индексы**).

- **Индекс Брока-Бругша**

МАССА ТЕЛА (кг) = ДЛИНА ТЕЛА (см) - 100

примечание: « - 100» при ДТ до 160 см
« - 105» при ДТ от 161 до 170 см
« - 110» при ДТ от 170 см

(существуют модернизации данного индекса, учитывающие конституциональные особенности: у «**астеника**» от полученного значения индекса отнимают – **5 кг**; «**гиперстенику**» – прибавляют **5 кг**; для **женщин** изначально от **ДТ** отнимают **110**, и т.д.).

• Индекс Кетле - 1

МАССА ТЕЛА (гр.)

ДЛИНА ТЕЛА (см)

ОПТИМАЛЬНОЕ значение индекса :

- для мужчин **350 – 400** гр./см
- для женщин **325 – 375** гр./см

ОПТИМАЛЬНОЕ значение индекса для детей:

7 лет – 180 – 220;	8 лет – 200 – 240;
9 лет – 220 – 260;	10 лет – 240 – 280;
11 лет – 260 – 300;	12 лет – 280 – 320;
13 лет – 300 – 340;	14 лет – 320 – 360;
15 лет – 340 – 380;	к 16 – 17 годам достигаются

показатели индекса соответствующие взрослым

Индекс массы тела (И М Т, Индекс Кетле-2)

МАССА ТЕЛА (кг)

ДЛИНА ТЕЛА 2 (м)

ОПТИМАЛЬНОЕ значение индекса:

для мужчин и женщин **20-25**

менее **20** - питание снижено

26 – 30 - питание избыточное

31 – 40 - ожирение умеренное

41 – 45 - ожирение патологическое

Современные специалисты несколько занижают цифровое значение индекса: **18-23**, **19-24**

• **Жизненный индекс**

Ж Е Л (мл)

МАССА ТЕЛА (кг)

ОПТИМАЛЬНОЕ значение индекса:

- для мужчин **60 – 70** мл/кг
- для женщин **55 – 60** мл/кг

- **Индекс Эрисмана**

(пропорциональность развития грудной клетки)

ОГК (см)(пауза) – $\frac{1}{2}$ ДЛИНА ТЕЛА (см)

- среднее значение для мужчин + **5,8** ,
- для женщин + **3,8**

- **Индекс Пинье** (крепость телосложения)

$$I = \frac{\text{ДЛИНА ТЕЛА}}{\sqrt{\text{МАССА ТЕЛА} + \text{ОГК}}}$$

- индекс < 10 – телосложение крепкое
- от 10 до 20 – хорошее
- от 21 до 25 – среднее
- от 26 до 35 – слабое
- индекс > 36 – телосложение очень слабое

- **Индекс кистевой силы**

КИСТЕВАЯ СИЛА (кг)

----- x **100 %**

МАССА ТЕЛА (кг)

- оптимальное значение индекса :
 - для мужчин **60 – 80 %**
 - для женщин **40 – 50 %**

- **Индекс становой силы**

СТАНОВАЯ СИЛА (кг)

----- x 100 %

МАССА ТЕЛА (кг)

- **оптимальное значение индекса :**

- для мужчин **150 - 200 %**

- для женщин **100 – 150 %**

Метод корреляций

Антропометрические признаки **Ф.Р.**, особенно такие, как длина, масса тела, **ОГК**, взаимосвязаны между собой. Эта взаимосвязь (**корреляция**) может быть выявлена при обработке антропометрических данных, полученных в результате обследования больших однородных групп. Степень зависимости между признаками выражается величиной коэффициента корреляции - **r** в пределах **± 1** .

Коэффициент до **+ 1** означает прямую взаимосвязь между исследуемыми признаками (с увеличением одного признака увеличивается другой). Коэффициент до **- 1** означает обратную связь (при увеличении одного признака другой уменьшается).

Оценивают «силу» корреляций: $r < 0,3$ – низкая;
 $0,3 \leq r \leq 0,6$ – средняя; $r \geq 0,6$ – высокая.

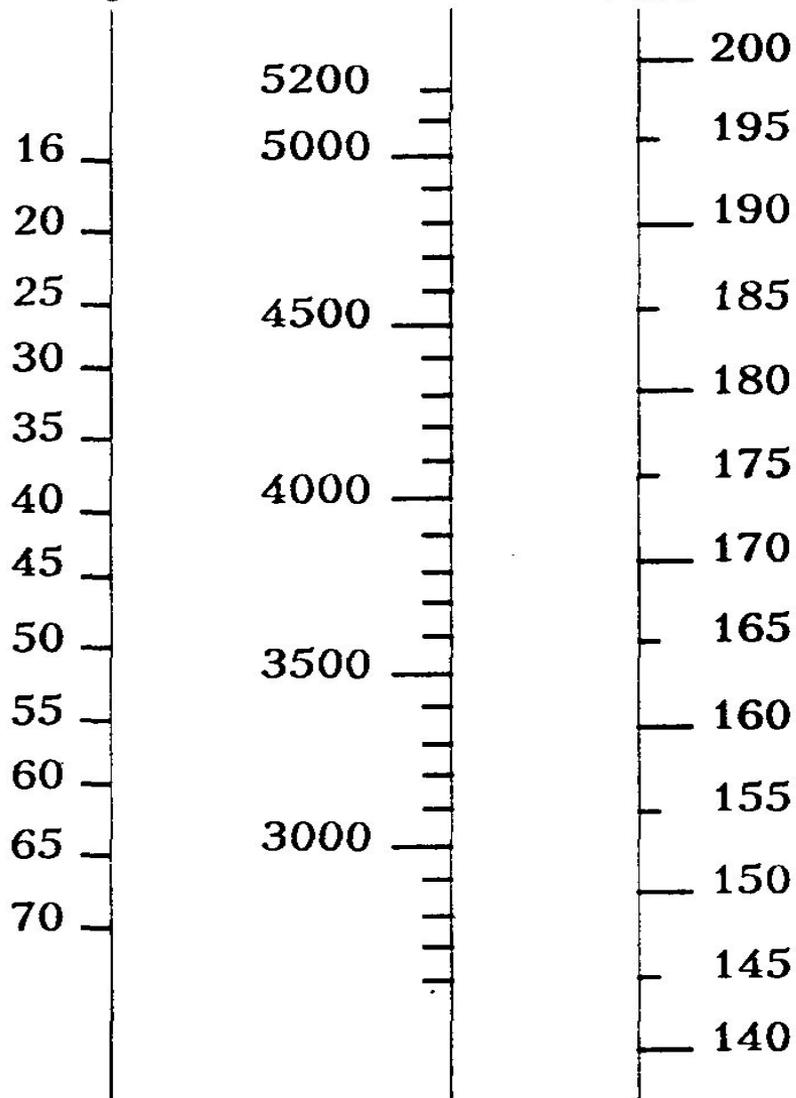
Величина, на которую увеличивается (или уменьшается) второй признак, если первый увеличивается на единицу (рост на 1 см, например) называется коэффициентом регрессии. Вычисление этих коэффициентов позволяет представить корреляцию между антропометрическими признаками в виде таблиц или графиков (*номограмм*), используемых для оценки показателей **Ф.Р.**

Метод корреляции дает возможность уточнить оценку антропометрических данных.

Жизненная
емкость
легких

Рост

Возраст

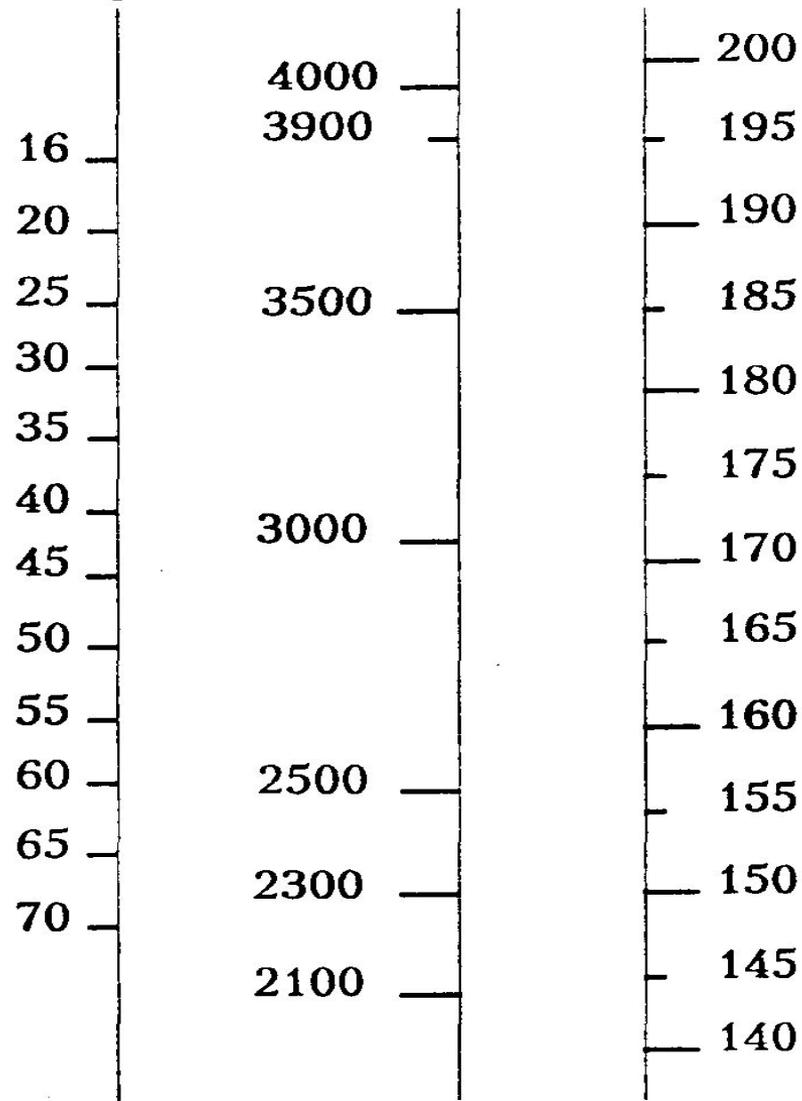


Мужчины

Жизненная
емкость
легких

Рост

Возраст



Женщины

- БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !