

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет имени
академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра физического воспитания и здоровья

Оценка физического развития и методика тренировки студентов

Доцент кафедры
физвоспитания и здоровья,
к.м.н.
Толстова Т.И.

Рязань, 2021 год

Физическое развитие (ФР) – комплекс морфологических и функциональных показателей развития организма человека, его физических качеств и двигательных способностей, обусловленных внутренними факторами, генотипом, фенотипом.

Основные признаки ФР:

- длина и масса (вес) тела
- плотность тела
- форма тела
- обхват грудной клетки
- жизненная емкость легких (ЖЕЛ)
- мышечная сила
- обхватные поперечные и продольные размеры конечностей и туловища

Плотность тела = масса тела + обхват груди

Формы тела = обхват груди + длина тела

Чем больше масса и плотность тела, тем выше ФР



Методы определения ФР

1. Соматоскопия: позволяет оценить внешние признаки ФР (осанку, состояние кожи, костный скелет, мускулатуру, жиросотложение, форму грудной клетки, форму спины, живота, форму ног, стоп).
2. Антропометрия: позволяет определить рост стоя и сидя, вес тела, окружность (шеи, грудной клетки, плеча, предплечья, бедра и голени), ЖЕЛ, силу мышц, становую силу, толщину кожно-жировой складки.

ФР следует определять утром натощак или после легкого завтрака, в светлом и теплом помещении, при температуре 18-20°. Человек должен быть обнаженным или в коротких трусах, плавках.

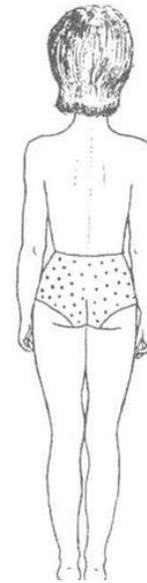
Последовательность соматоскопии



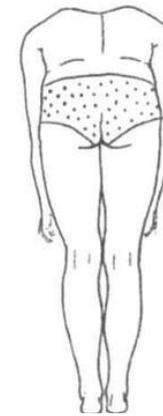
Осмотр спереди



Осмотр сбоку



Осмотр в наклонном положении



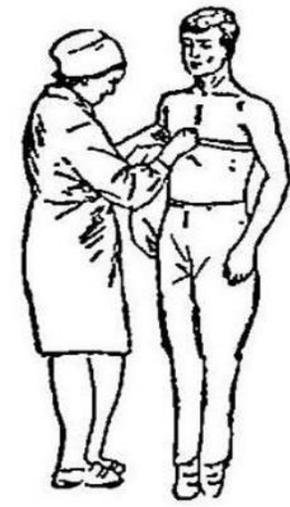
Антропометрия



а



б

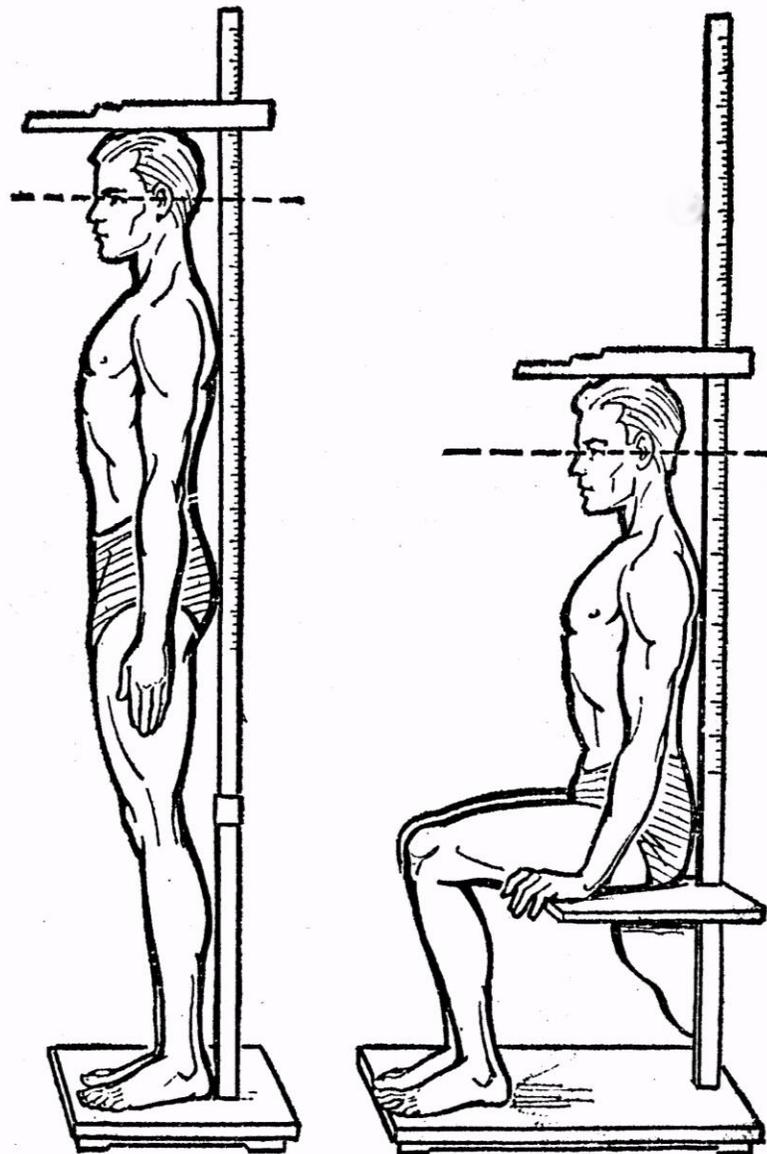


в

Длина тела – наиболее постоянный соматический признак, который в меньшей степени реагирует на внешние воздействия. Обследуемый должен стоять на площадке ростомера по стойке «смирно», касаясь вертикальной планки сомкнутыми пятками, крестцом и межлопаточной областью. Голову устанавливают так, чтобы наружный угол глаза и верхний край уха находились на одной горизонтальной линии. При измерении длины тела сидя соблюдаются те же условия, а бедра должны иметь горизонтальное положение. Зная длину тела стоя и сидя, можно найти коэффициент пропорциональности физического развития (КП) (индекс Мануврие): $КП = \frac{Д1-Д2}{Д2} \times 100$,

где Д1 – длина тела стоя,
Д2 – длина тела сидя.

В норме КП равен 87-92%



Масса тела определяется на медицинских весах с точностью до 50 г. Зная величину своего роста и учитывая свой возраст, можно рассчитать должную массу своего тела по следующим формулам:

мужчины: $50 + (\text{рост} - 150) \times 0,75 + \frac{\text{возраст} - 21}{4}$

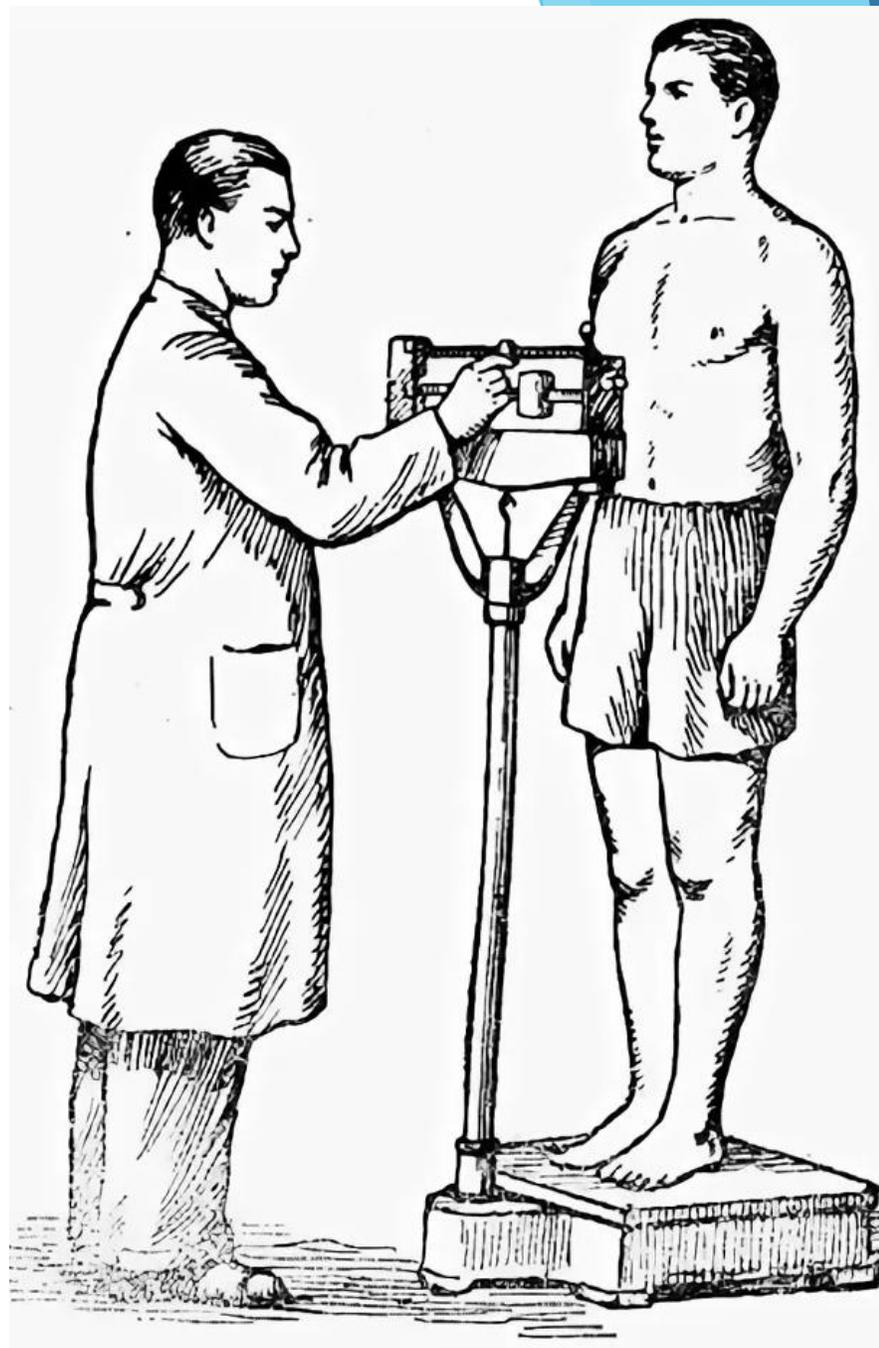
женщины: $50 + (\text{рост} - 150) \times 0,32 + \frac{\text{возраст} - 21}{5}$



Весо-ростовой индекс Кетле 1 = масса тела (г) /
рост стоя (см). Нормативы для женщин – 325-375
г/см, для мужчин – 350-410 г/см. Увеличение
индекса характеризует избыток массы тела и
наоборот.

Весо-ростовой индекс Кетле 2 = масса тела (кг) /
рост стоя² (м). Среднее значение индекса для
мужчин – 22,0 кг/м², для женщин – 20,3 кг/м².
Минимальное значение для мужчин – 20,1 кг/м²,
для женщин – 18,7 кг/м². Максимальное значение
для мужчин – 25,0 кг/м², для женщин – 23,8 кг/м².
Более 30 кг/м² у мужчин и более 28,6 кг/м² у
женщин – ожирение.

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{Вес (кг)}}{\text{Рост (м)}^2}$$

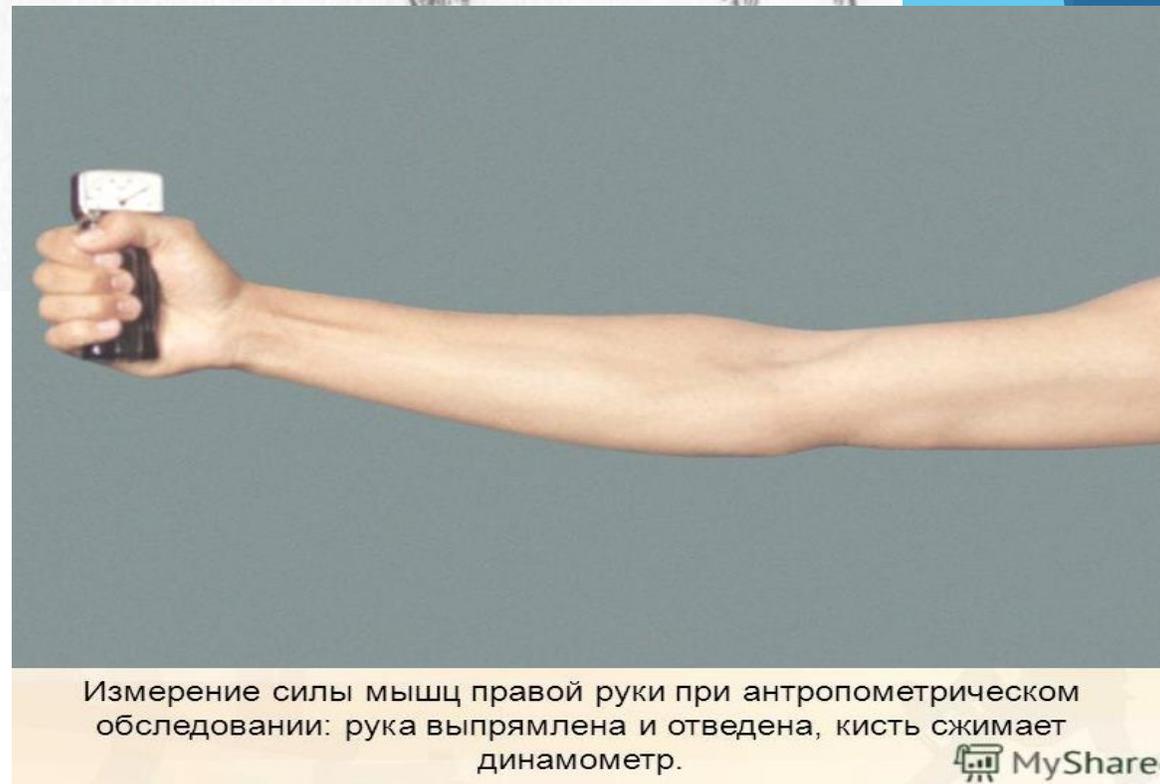
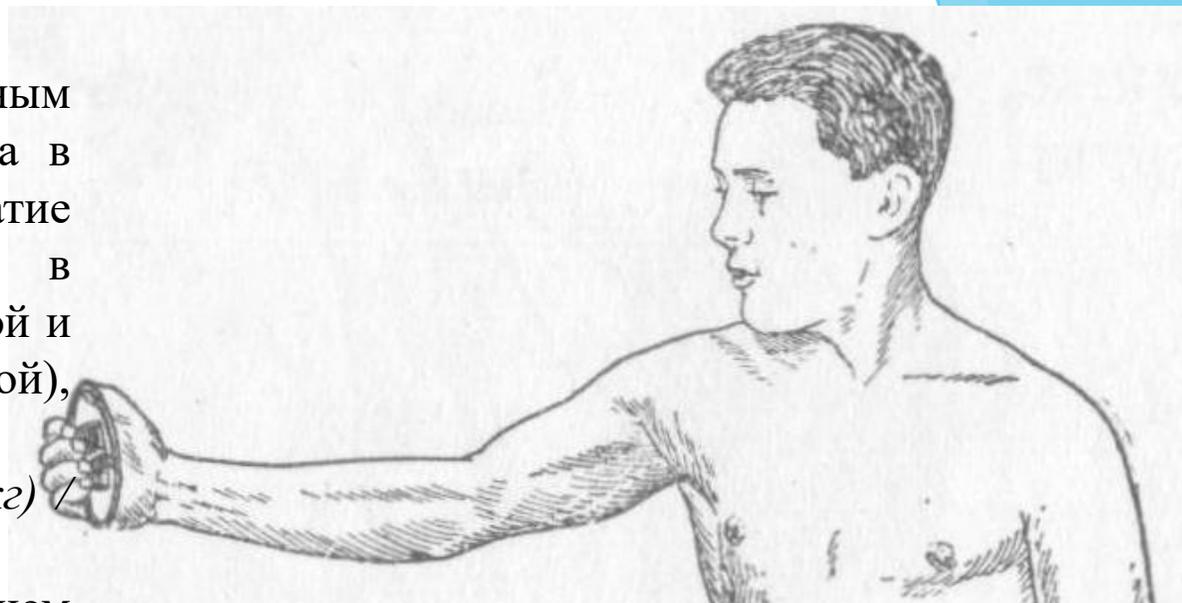


Рост, см	Масса тела, кг					
	Норма	Избыточный вес	Ожирение			
			I степени	II степени	III степени	IV степени
75-79	9,0-11,5	11,5-13,2	13,2-14,9	14,9-17,2	17,2-23,0	более 23,0
80-84	10,0-12,5	12,5-14,3	14,3-16,2	16,2-18,7	18,7-25,0	более 25,0
85-89	10,7-13,0	13,0-14,9	14,9-16,9	16,9-19,5	19,5-26,0	более 26,0
90-94	12,1-14,4	14,4-16,5	16,5-18,7	18,7-21,6	21,6-28,8	более 28,8
95-99	13,3-15,7	15,7-18,0	18,0-20,4	20,4-23,5	23,5-31,4	более 31,4
100-104	14,2-17,2	17,2-19,7	19,7-22,3	22,3-25,8	25,8-34,4	более 34,4
105-109	15,8-18,6	18,6-21,3	21,3-24,1	24,1-27,9	27,9-37,2	более 37,2
110-114	17,2-20,1	20,1-23,1	23,1-26,1	26,1-30,1	30,1-40,2	более 40,2
115-119	18,8-21,8	21,8-25,0	25,0-28,3	28,3-32,7	32,7-43,6	более 43,6
120-124	20,4-24,2	24,2-27,8	27,8-31,4	31,4-36,3	36,3-48,4	более 48,4
125-129	22,3-27,0	27,0-31,0	31,0-35,1	35,1-40,5	40,5-54	более 54,0
130-134	24,5-30,0	30,0-34,5	34,5-39,0	39,0-45,0	45,0-60,0	более 60,0
135-139	27,0-32,8	32,8-37,7	37,7-42,6	42,6-49,2	49,2-65,6	более 65,6
140-144	29,5-36,2	36,2-41,6	41,6-47,0	47,0-54,3	54,3-72,4	более 72,4
145-149	32,5-40,4	40,4-46,4	46,4-52,5	52,5-60,6	60,6-80,8	более 80,8
150-155	36,0-45,6	45,6-52,4	52,4-59,2	59,2-68,4	68,4-91,2	более 91,2

Измерение силы кисти проводят ручным динамометром. Рука должна быть отведена в сторону до горизонтального положения. Сжатие производится с максимальным усилием в течение 2-3 секунд, чередуя измерения правой и левой рукой (по 2-3 раза каждой), регистрируется лучший результат.

Силовой индекс = [динамометрия кисти (кг) / массу тела (кг)] × 100.

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



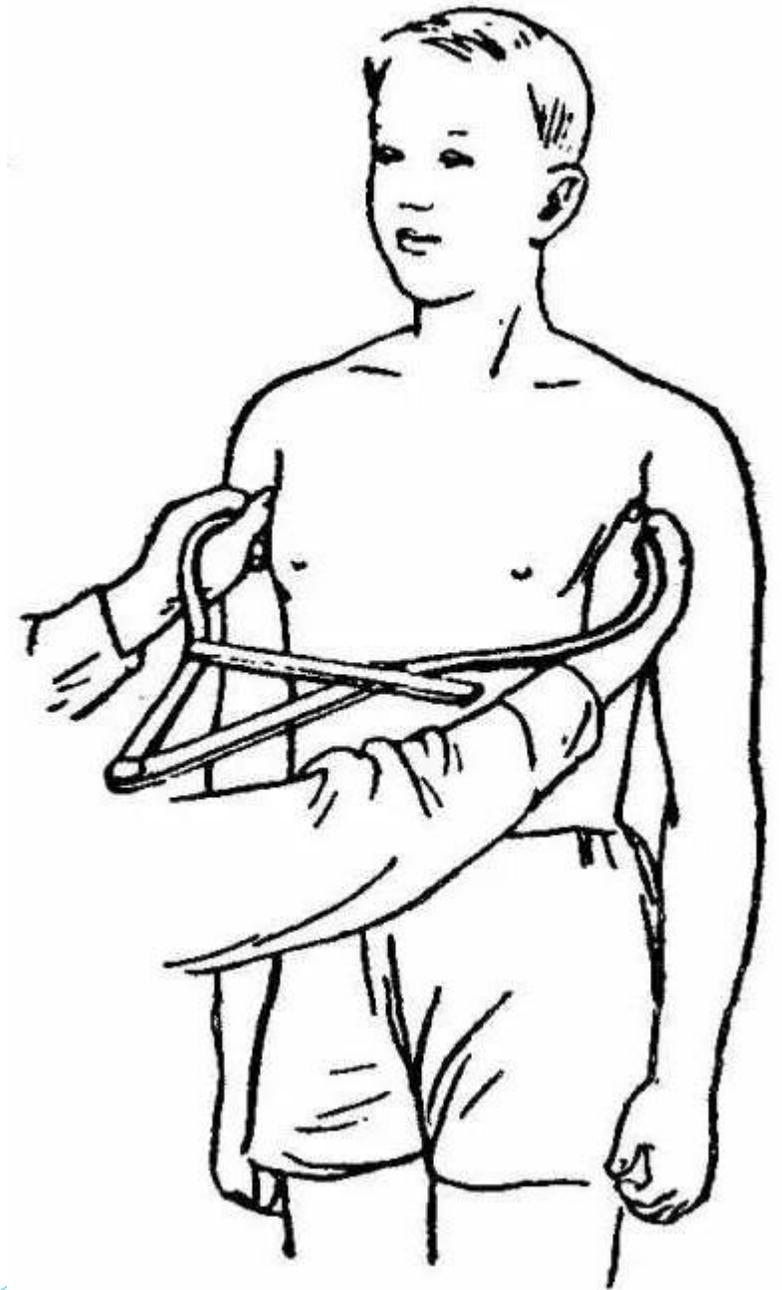
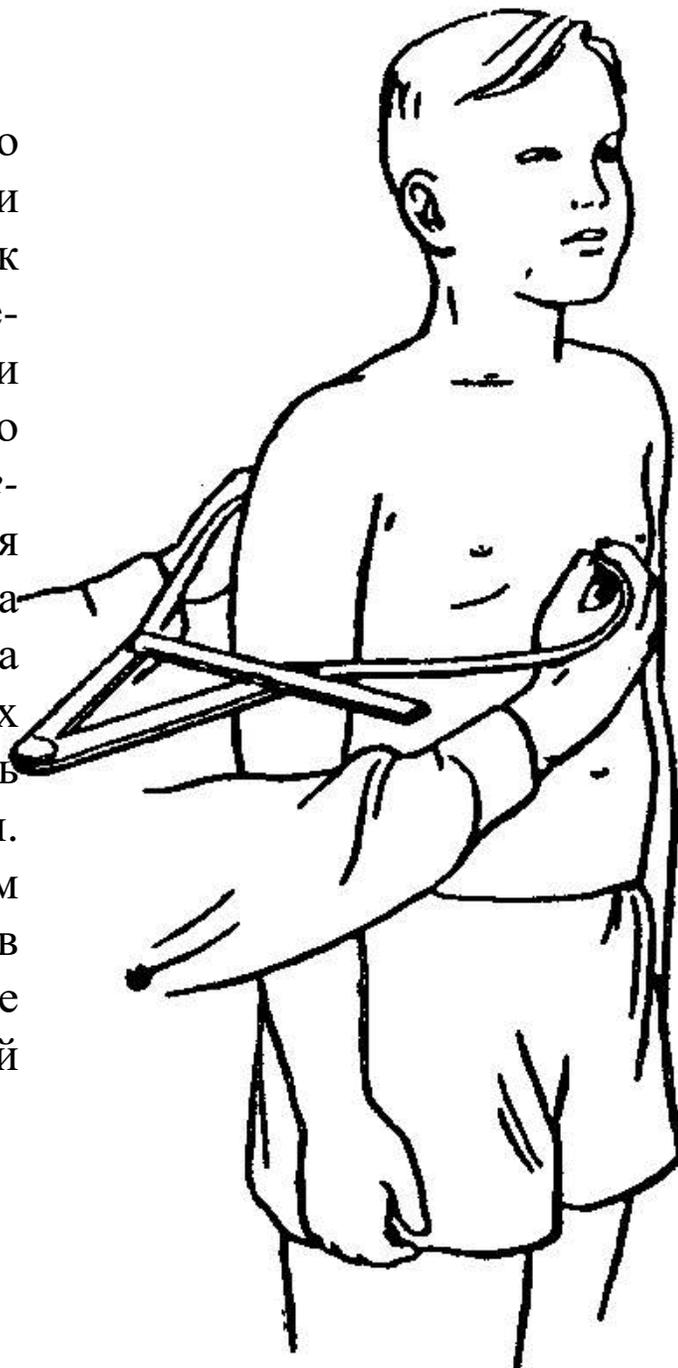
Становая сила – сила мышц разгибателей спины; измеряется при помощи станового динамометра и при определенных условиях: рукоятка должна быть расположена на уровне середины коленных чашечек, ноги выпрямлены в коленных суставах, крючок, к которому присоединяется цепь, должен располагаться на середине стоп, руки выпрямлены, спина прогнута назад в целях предупреждения растяжения мышц и связок. Усилие должно быть максимальным, но без рывков. Измерение повторяют 2-3 раза, регистрируется лучший результат. Определение становой силы противопоказано при наличии грыжи, болей в позвоночнике, выраженном опущении органов брюшной полости.

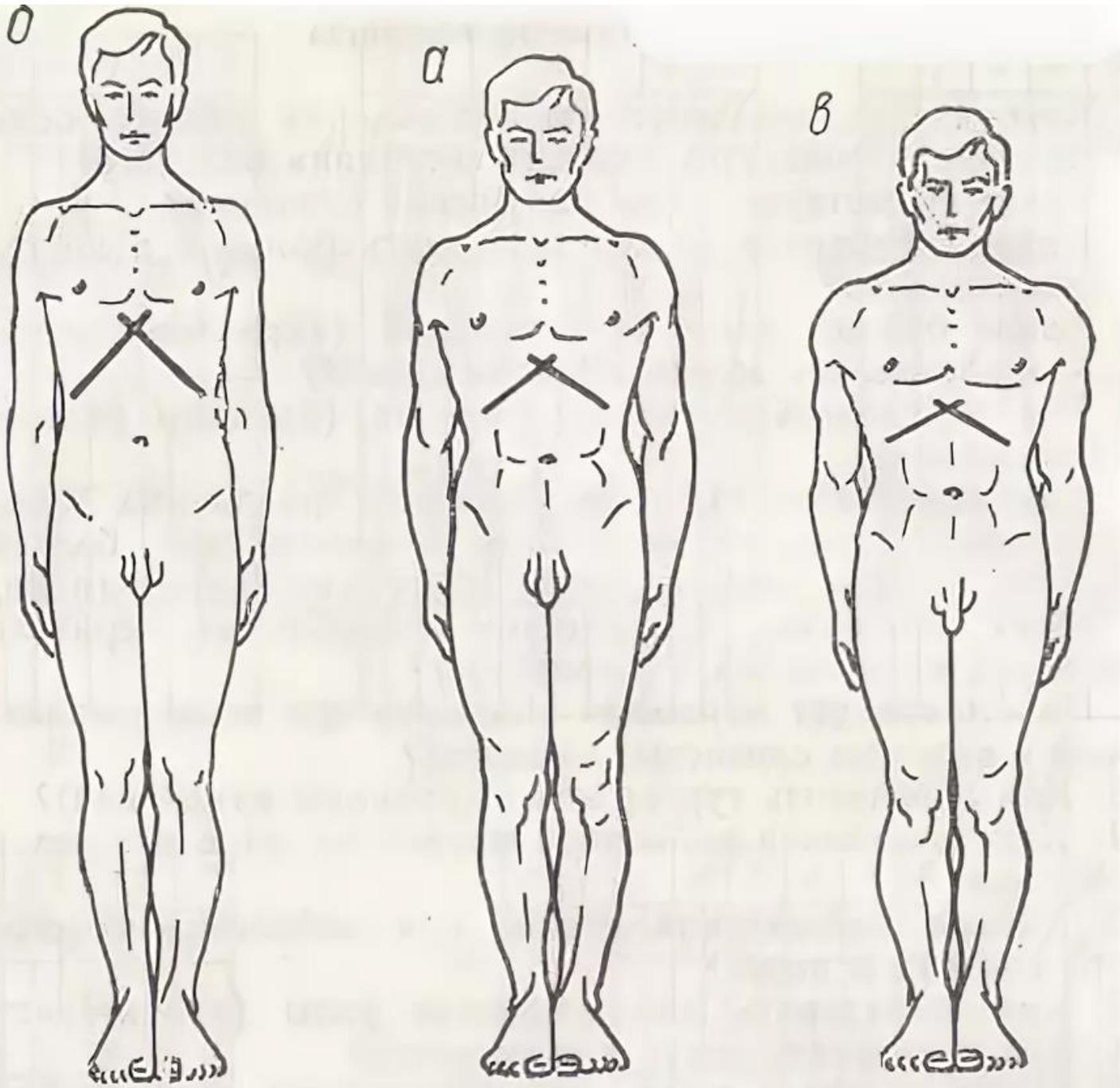
Силовой индекс мышц спины = [динамометрия становая (кг) / массу тела (кг)]×100. Средние величины индекса для мужчин – 200-220% и для женщин – 135-150%.



Антропометрия грудной клетки

О форме грудной клетки судят по расположению ребер, надчревному углу и отношению передне-заднего диаметра к поперечному. Грудные диаметры (передне-задний и поперечный) определяются при помощи специального толстотного циркуля. При определении *передне-заднего диаметра* одну ножку циркуля ставят на среднегрудинную точку на уровне прикрепления 4 ребра к груди, а другую сзади на остистых отростках позвоночного столба так, чтобы циркуль был в горизонтальном положении. *Поперечный диаметр* измеряется путем наложения ножек циркуля в подмышечных впадинах на том же уровне среднегрудинной точки по средней подмышечной линии.





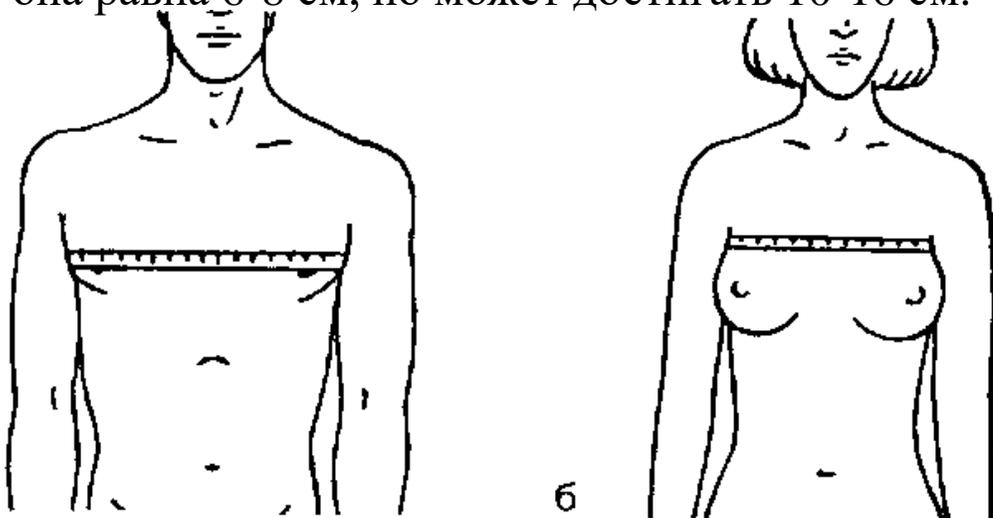
Формы грудной клетки

а) астеническая

б) нормостеническая

в) гиперстеническая

Окружность грудной клетки измеряют в трех фазах: в спокойном состоянии (пауза), при максимальном вдохе и максимальном выдохе. Сантиметровую ленту накладывают сзади у лиц обоего пола под нижние углы лопаток, спереди у мужчин – по нижнему сегменту околососковых кружков, у женщин – над грудной железой на уровне прикрепления 4 ребра к груди. Разница между величинами окружности грудной клетки при максимальном вдохе и максимальном выдохе называется экскурсией грудной клетки и выражается в сантиметрах. В среднем у взрослого человека она равна 6-8 см, но может достигать 10-16 см.



Соответствие развития грудной клетки росту человека устанавливается по показателю гармоничности телосложения и индексу Эрисмана.

Показатель гармоничности телосложения (ПГТ) определяется по формуле:

$$\frac{\text{окружность грудной клетки в покое (см)} \times 100}{\text{рост (см)}}$$

Норма – 50-55; больше 55 – отличное развитие; меньше 50 – плохое.

Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана):

$\text{окружность грудной клетки в паузе (см)} - \text{рост (см)} / 2 = +5,8$ см для мужчин и $+3,3$ см для женщин.

Показатель этот с возрастом меняется. У детей дошкольного возраста этот индекс положительный. В среднем индекс Эрисмана равен $+5,8$ см для мужчин и $+3,3$ см для женщин. Если разница равна или превышает названные цифры, то это указывает на хорошее развитие грудной клетки; если ниже указанных величин или имеет отрицательное значение, то это свидетельствует об узкой груди.

Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) определяется с помощью водяного или сухого спирометра. Вначале обследуемый делает 2-3 глубоких вдоха и выдоха, а затем после максимального вдоха берет мундштук спирометра в рот, плотно обхватывает его губами, зажимает пальцами нос и делает спокойный выдох в течение 5-6 секунд. Измерения повторяются трижды с интервалами 20-30 с. Регистрируется самый высокий результат. Оценка индивидуальных значений ЖЕЛ проводится путем сопоставления полученных при измерении величин с должными.

Формула Людвига:

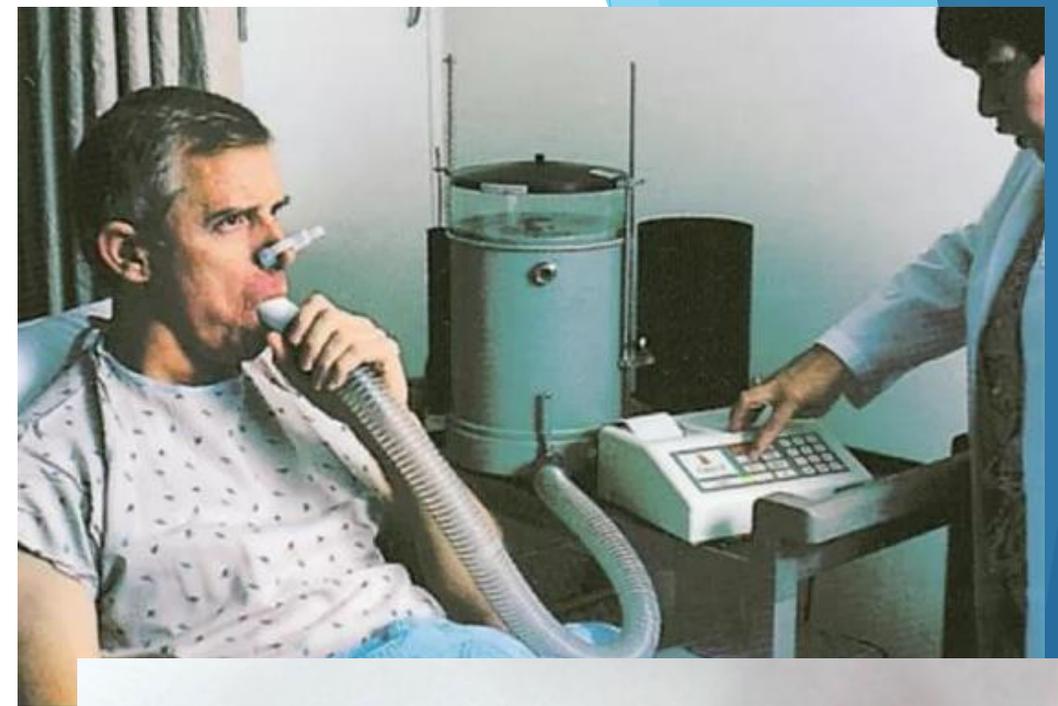
ДЖЕЛ для мужчин = $40 \times \text{рост (см)} + 30 \times \text{вес (кг)} - 4400$;

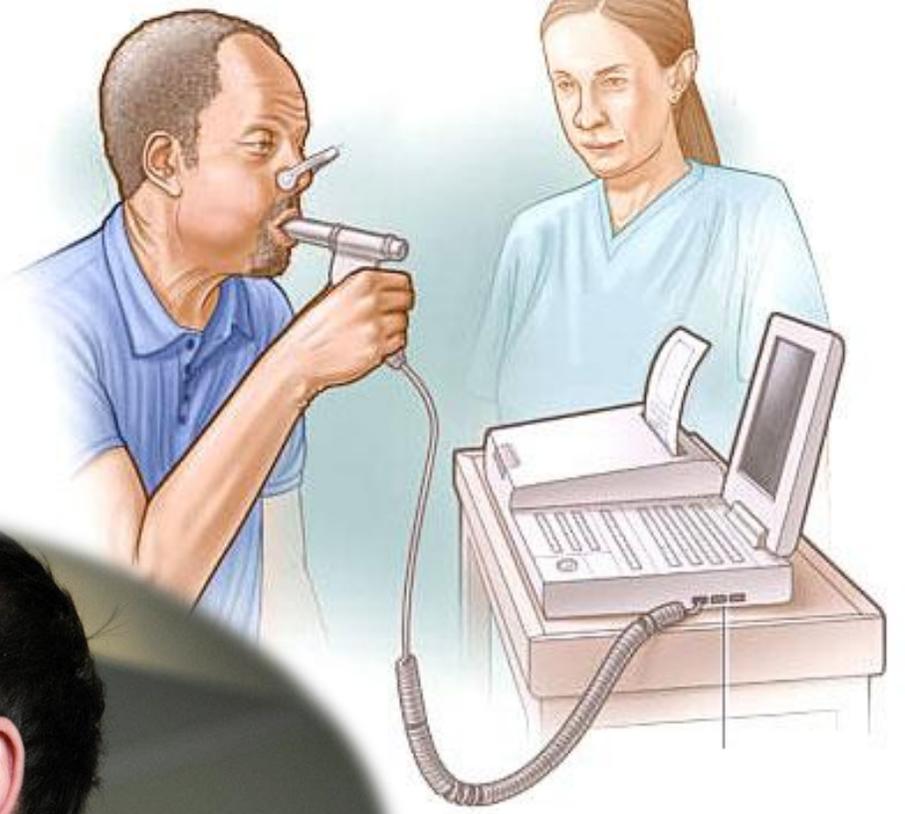
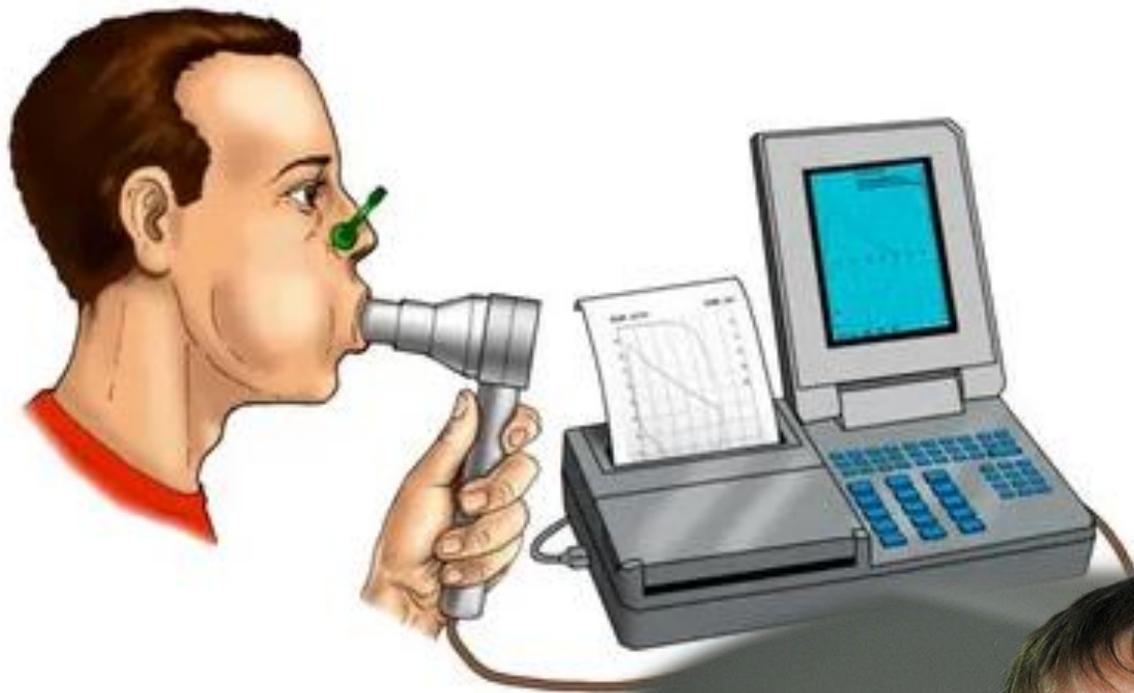
ДЖЕЛ для женщин = $40 \times \text{рост (см)} + 10 \times \text{вес (кг)} - 3800$.

Формула по Н.Н. Канаеву:

ДЖЕЛ для мужчин = $(0,052 \times \text{рост}) - (0,028 \times \text{возраст}) - 3,2$; ДЖЕЛ для женщин = $(0,049 \times \text{рост}) - (0,019 \times \text{возраст}) - 3,76$.

В норме у здоровых людей ЖЕЛ отклоняется от ДЖЕЛ в пределах 15% (оценивается по соотношению ЖЕЛ/ДЖЕЛ). Превышение ЖЕЛ относительно ДЖЕЛ указывает на высокое функциональное состояние легких. Снижение ЖЕЛ более чем на 18% может указывать на патологию легких.





Жизненный индекс характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата.

Жизненный индекс = ЖЕЛ (см³) / масса тела (кг).

$$\text{Жизненный индекс} = \frac{\text{ЖЕЛ (мл)}}{\text{вес (кг)}}$$

Нормативы для женщин – 55-60 мл/кг и для мужчин – 65-70 мл/кг. Уменьшение указанных цифр свидетельствует о недостаточной ЖЕЛ.

Возраст, годы	Мальчики	Девочки
7–10	51–55	42–49
11–13	49–53	42–46
14–15	53–57	46–51
16–18	55–63	48–55

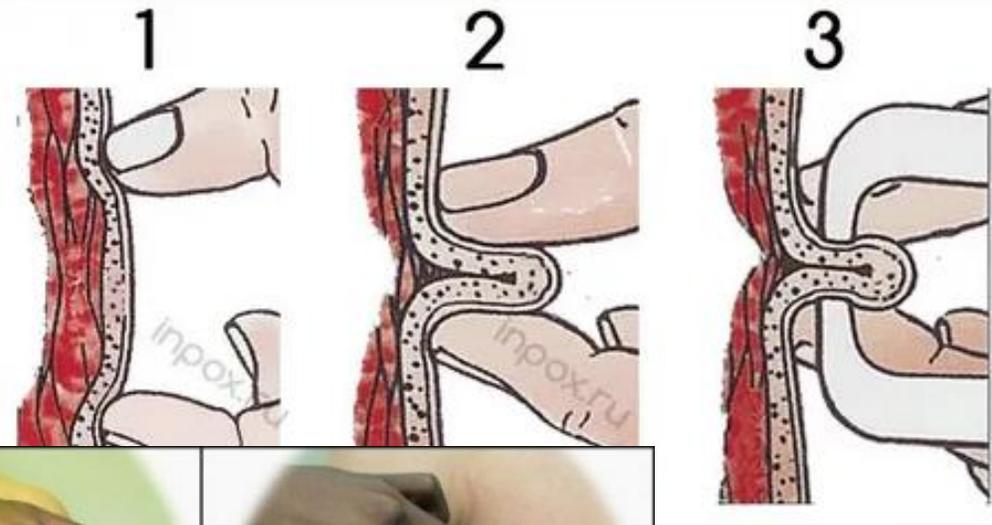
Индекс крепости телосложения (индекс Пинье) =
рост (см) – (масса тела (кг) + окружность грудной клетки в фазе выдоха (см)).

Чем меньше разность, тем лучше показатель (при отсутствии ожирения). Разность меньше 10 оценивается как крепкое телосложение, от 10-20 – хорошее, от 21 до 25 – среднее, от 25 до 35 – слабое, более 36 – очень слабое.

Значение индекса Пинье	Тип конституции	Характеристика типа конституции
Больше 30	Гипостеник, астенический тип	Худощавое телосложение
От 10 до 30	Нормостеник, атлетический тип	Нормальное телосложение
Меньше 10	Гиперстеник, пикнический тип	Избыточный вес

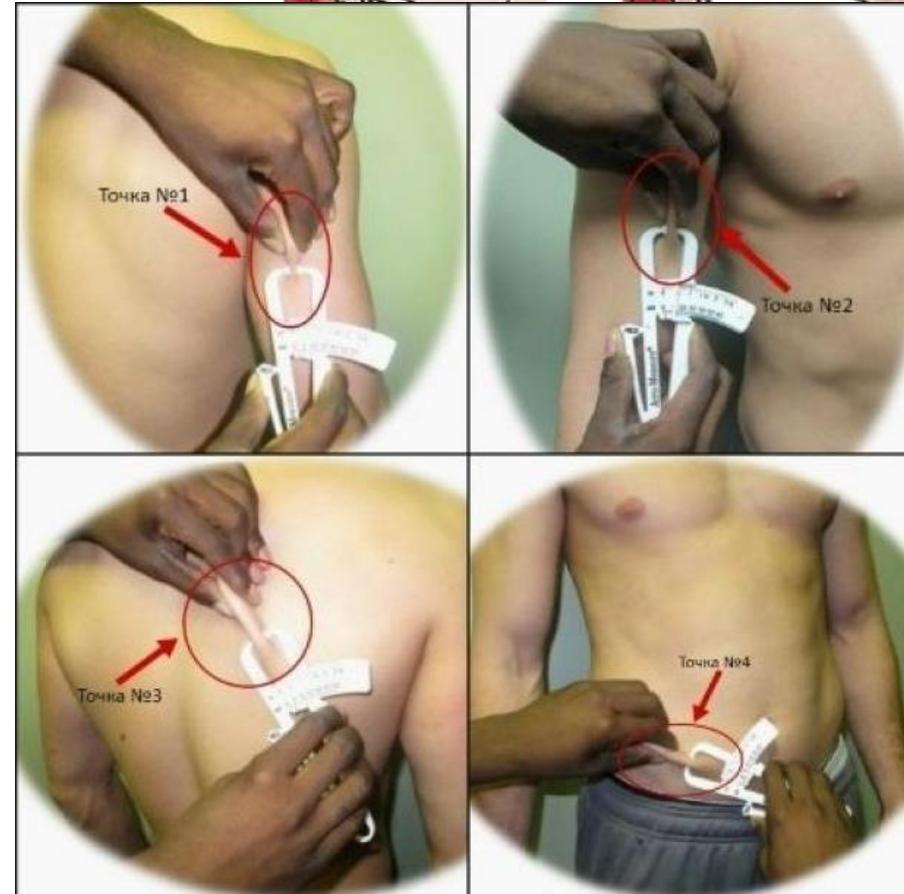
Определение жировой и активной массы тела

Для характеристики степени жировотложения применяют *калиперометрию*, т.е. измерение толщины кожно-жировых складок специальным циркулем (калипером) с точно дозированным давлением на измеряемый участок тела.



По методике Я. Паржисковой толщина складок измеряется в 10 точках на правой стороне тела:

- 1-я – лицо (под серединой трагуса)
- 2-я – подбородок (по средней линии)
- 3-я – над грудными мышцами по передне-аксиллярной линии
- 4-я – плечо (середина трехглавой мышцы)
- 5-я – спина (под нижним углом лопатки)
- 6-я – грудная клетка (на уровне 10 ребра по передне-аксиллярной линии)
- 7-я – живот (на уровне пупка по параректальной линии)
- 8-я – таз (над гребнем подвздошной кости)
- 9-я – бедро (над верхним краем надколенника)
- 10-я – голень (в углу подколенной ямки).



Направление складок в каждой точке должно соответствовать их естественному образованию. Результаты измерений складывают и по сумме (в мм) с помощью специальных таблиц находят процент жировой ткани.

В норме жировая масса тела в организме женщины не должна превышать 25%, а у мужчин – 20%.

Затем рассчитывают активную массу тела в кг по формуле:

$$\text{активная масса (кг)} = \text{общая масса тела} \times (100\% - \% \text{ жира}) / 100$$

Таблица процентного содержания жира в организме человека

Мужчины					Женщины				
Возраст	Очень хорошо	Хорошо	Средне	Плохо	Возраст	Очень хорошо	Хорошо	Средне	Плохо
10-14	<11%	11-16%	16-21%	>21%	10-14	<16%	16-21%	21-26%	>26%
15-19	<12%	12-17%	17-22%	>22%	15-19	<17%	17-22%	22-27%	>27%
20-29	<13%	13-18%	18-23%	>23%	20-29	<18%	18-23%	23-28%	>28%
30-39	<14%	14-19%	19-24%	>24%	30-39	<19%	19-24%	24-29%	>29%
40-49	<15%	15-20%	20-25%	>25%	40-49	<20%	20-25%	25-30	>30%
50-59	<16%	16-21%	21-26%	>26%	50-59	<21%	21-26%	26-31%	>31%
60-69	<17%	17-22%	22-27%	>27%	60-69	<22%	22-27%	27-32%	>32%
70-100	<18%	18-23%	23-28%	>28%	70-100	<23%	23-28%	28-33%	>33%

Оценка уровня физической подготовленности

Физическая подготовленность – это физическое состояние человека, достигнутое в результате его физической подготовки.

Физическая подготовка – это специализированный процесс физического воспитания, направленный на повышение уровня развития физических качеств (гибкости, ловкости, силы, выносливости и быстроты) и решение какой-либо практической задачи.



Гибкость. Методы контроля и развития

Гибкость - физическое качество, определяемое максимальной амплитудой движения в одном или нескольких суставах человека.

Гибкость необходима человеку для выполнения движений с большой амплитудой. Недостаточная подвижность в суставах из-за сопротивления мышц антагонистов ограничивает проявление качества силы, быстроты и скорости выполнения движений, приводит к неэкономному расходу энергии, а иногда и к серьезным травмам.

Гибкость зависит от анатомического строения суставов, эластичности мышц, связок и суставных сумок.



При определении гибкости различают две формы её проявления: *пассивную и активную*.

Пассивная гибкость определяется наивысшей амплитудой, которую можно достичь за счет внешних сил.

Активная гибкость – способность достигать больших амплитуд движения в каком-либо суставе за счет усилий мышечных групп, производящих движение в этом суставе.

Разницу между показателями активной и пассивной гибкости называют **«резервной растяжимостью»** или **«запасом гибкости»**.



Существует несколько способов измерения гибкости.

Выбор способа зависит от цели измерения, которая определяет величину точности измерений и возможность сравнения полученных результатов.

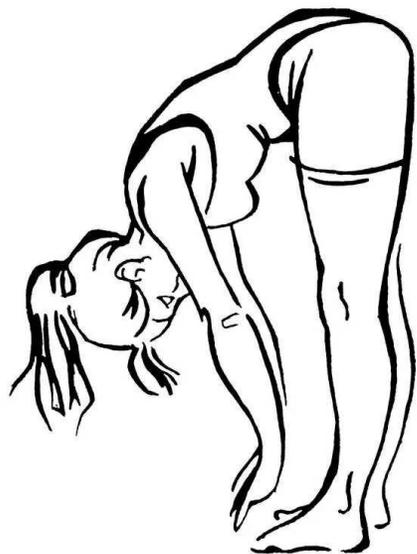
Для научных исследований и сравнения результатов лиц различного возраста и пола используют механические и электронные гониометры (угломеры), которые позволяют выполнять измерения в угловых величинах.

Для определения динамики показателей гибкости взрослых лиц можно пользоваться метрическими измерителями. При измерении гибкости и развития этого качества необходимо соблюдать осторожность, не испытывать болевых ощущений, движения с максимальными амплитудами выполнять только после достаточной разминки.



Оценка уровня развития гибкости.

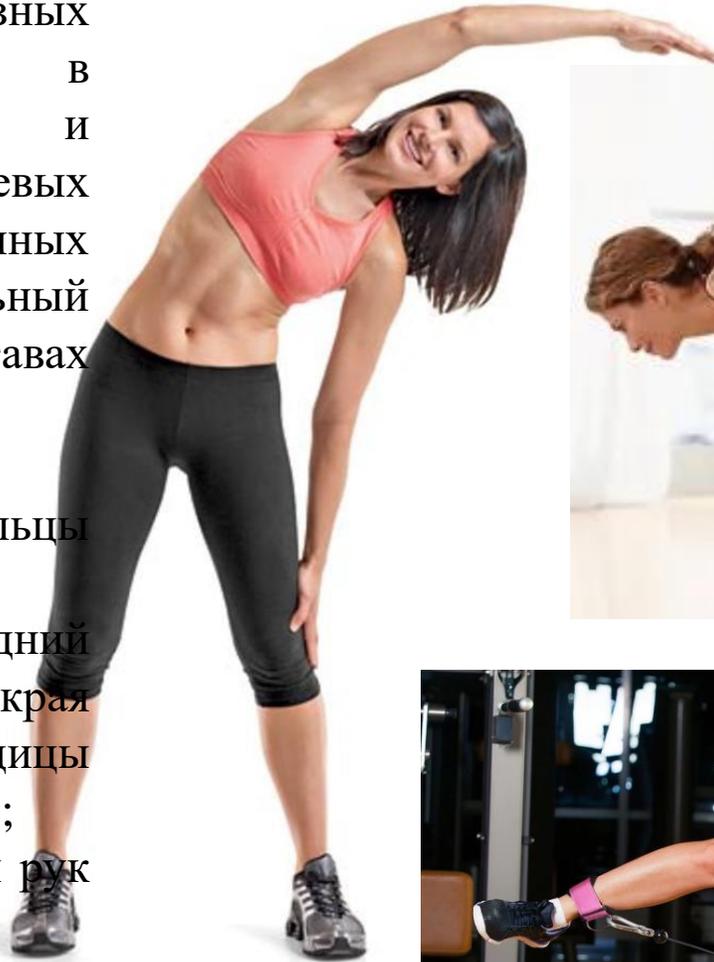
Наиболее часто гибкость оценивается при наклоне туловища вперед и разогнутых ногах в коленных суставах. Измеряется расстояние от конца среднего пальца разогнутых рук до поверхности, на которой стоит испытуемый. Использование данного упражнения для оценки уровня гибкости связано с тем, что гибкость позвоночника и подвижность в тазобедренных суставах имеют наиболее важное значение при выполнении большинства производственных и бытовых действий.



Измерение гибкости производят в разных анатомических образованиях: в позвоночнике (в саггитальной и фронтальной плоскостях), в плечевых суставах (выкрут), в тазобедренных суставах (поперечный и продольный шпагат), и в голеностопных суставах (глубокий присед).

Средние показатели:

- наклон вперед – на 14 см средние пальцы рук ниже уровня подошв ног;
- наклон в сторону – на 11 см средний палец руки ниже уровня верхнего края коленной чашечки (лопатки и ягодицы прижаты к стенке, обе пятки на полу);
- выкрут – расстояние между кистями рук равно 0,5 роста;
- отведение ног – 0,66 роста;
- максимальная ширина шага – 0,66 роста.



В шейном отделе позвоночника подвижность хорошая, если при наклоне головы вперед, подбородок касается груди, а при наклоне головы в сторону ухо касается неподнятого плеча.



Достаточная гибкость в голеностопных и коленных суставах определяется способностью присесть без отрыва пяток от пола, стопы параллельно, ягодицы касаются пяток. О состоянии суставов можно судить по звуку при движении, внешним изменениям и болевым ощущениям.



Для развития гибкости используют упражнения с увеличенной амплитудой движения.

Движения можно разделить на две группы – **активные и пассивные**.

К первой группе относятся упражнения, выполняемые за счет силы собственных мышц и инерции маховых движений: пружинящие наклоны, выпады, махи ногами.

Ко второй группе относятся упражнения, выполняемые с помощью самозахватов, отягощений или партнеров: сидя на полу с разогнутыми ногами и тяжестью за головой, делать наклоны вперед, пытаясь лбом достать колени, или то же самое с помощью партнера.

Упражнения можно выполнять в динамическом и статическом режимах.



Для поддержания уровня гибкости

достаточно 2-3 занятий в неделю, при этом количество затрачиваемого времени в одном занятии может быть сокращено. Не следует забывать, что одно и то же количество упражнений у разных лиц дает разный тренировочный эффект, так как все люди имеют свои особенные природные задатки для развития физических качеств.

Для оценки уровня развития гибкости можно использовать упражнения (асаны) из восточных оздоровительных систем (хатха-йога).



Сед стопы вместе, колени врозь
(«Тронная поза»)

В этой позе определяется подвижность в тазобедренных и коленных суставах.

Упражнение выполняется на коврике – сед, ноги вытянуть вперед. Затем ноги сгибаются в коленях, а стопы подтягиваются к тазу. Стопы соединяются, ладони кладутся одна на другую и обхватываются ими пальцы ног. Необходимо стремиться прижать к полу колени. Спина прямая, взгляд вперед.

Измеряется расстояние от наружного края коленного сустава до поверхности пола.

Главная задача «тронной позы» – растяжение сильных мышц бедра, ограничивающих подвижность в тазобедренных суставах.



Сед на пятках

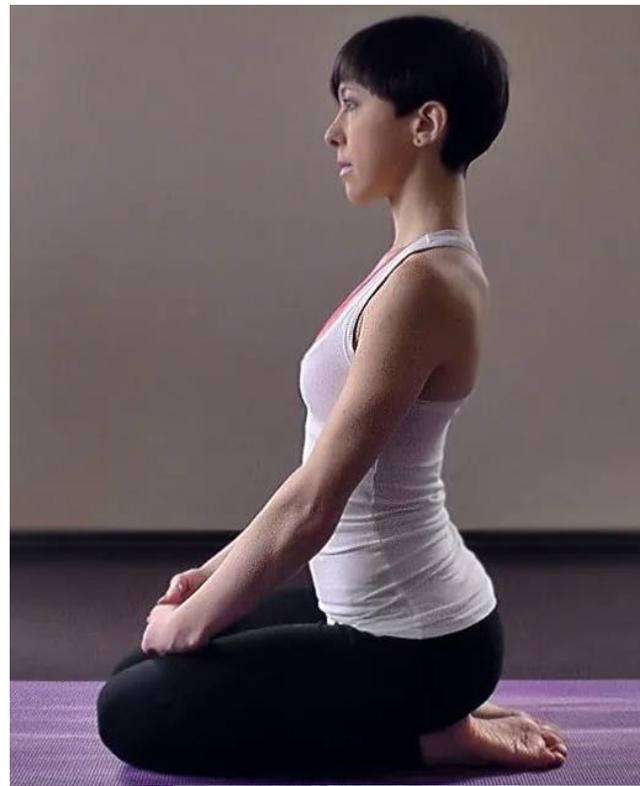
В этой позе развивается подвижность в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах.

Упражнение выполняется с соблюдением следующих требований: колени соединить, стопы развести, чтобы можно было таз опустить на ковер. Медленно опуститься на пятки, ладони положить на колени. Спина прямая, смотреть вперед.

После того, как поза станет привычной и исчезнут неприятные ощущения в голеностопных суставах, следует выполнять сед на пятках с наклоном вперед с вытянутыми руками.

Из положения «сед на пятках» выполняется наклон вперед с упором на предплечьях, голова кладется на кисти, сжатые в кулаки (поза «кролика»).

Из положения «сед на пятках» выполняется наклон вперед с упором на прямых руках, туловище прогибается в пояснице, голова запрокидывается назад (поза «змеи»).



Сед в наклоне с вытянутыми руками («Скоба»)

В этой позе определяется подвижность тазобедренных суставов и поясничного отдела позвоночника.

Выполнение упражнения: сед ноги вперед, руки вытянуты вперед, выполняется наклон туловища до тех пор, пока голова не коснется коленей, а вытянутые руки – пальцев ног (руки можно вытянуть и гораздо дальше). Упражнение повторяется 10-12 раз.

Подвижность тазобедренных суставов и поясничного отдела позвоночника считается хорошей, если при наклоне туловища голова касается коленей.

Это упражнение имеет большое оздоровительное значение, так как при наклоне головы к коленям возникает значительное напряжение мышц спины, что помогает исправлять деформированный позвоночник, стимулирует работу почек, органов брюшной полости, улучшает пищеварение.



Поперечный шпагат

В этой позе определяется подвижность в тазобедренных суставах.

Упражнение выполняется из положения сед, ноги вперед, затем ноги разводятся в стороны так, чтобы расстояние между ними было максимально большим. Кисти расположить на голених ближе к стопам, спину держать прямо, диафрагму подтянуть.

Измеряется угол между разведенными ногами.



«Лодочка»

Из исходного положения «лежа на спине» поднимается вверх туловище и прямые ноги, которые притягиваются к туловищу руками, и в положении «сед на ягодицах» необходимо удержаться как можно больше времени.

Упражнение повторяется 8-12 раз.

При выполнении упражнения тренируется «брюшной пресс», что способствует улучшению функции органов брюшной полости и малого таза.



«Аист»

Упражнение можно выполнять в 2-х исходных положениях.

Лежа на спине одна прямая нога руками притягивается к туловищу, а голова максимально наклоняется к туловищу и удерживается в этом положении как можно больше времени.

Затем упражнение выполняется со сгибанием другой ноги и повторяется 8-10 раз.

Упражнение направлено на повышение подвижности в тазобедренных суставах.

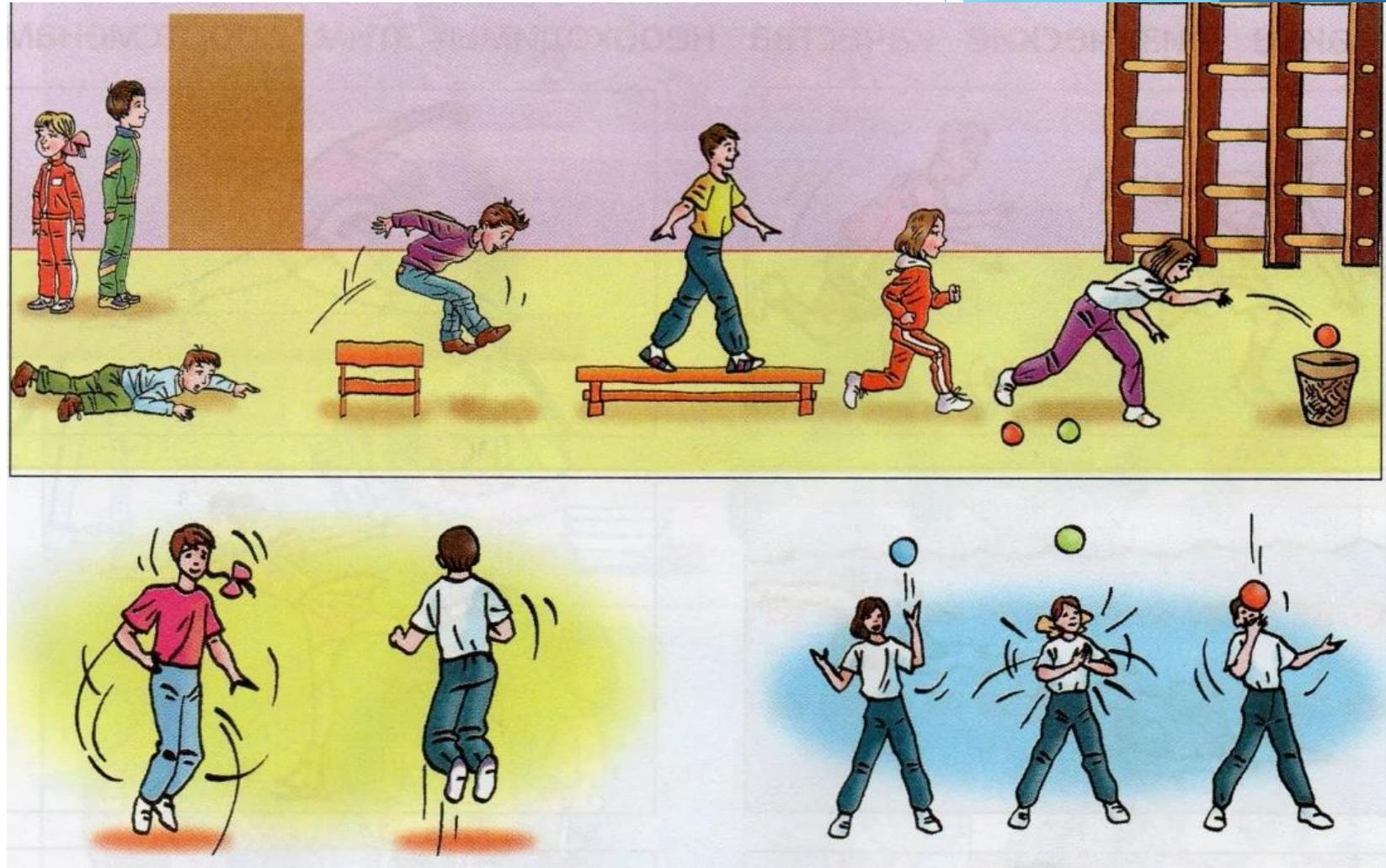
При достижении хорошей подвижности в тазобедренных суставах упражнение можно выполнять стоя на одной ноге с опорой спиной на стену.



Ловкость

Ловкость – это способность человека быстро осваивать новые движения, а также перестраивать свою двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно меняющейся ситуации.

Определяют ловкость по времени, затрачиваемому на выполнение какого-либо движения. Ловкость обычно развивается и совершенствуется в соревновательных или специально-подготовительных упражнениях. Это связано с тем, что перенос ловкости с одних упражнений на другие очень мал.



Развитие ловкости имеет свои особенности:

- 1) чем больше упражнений умеет выполнять занимающийся, тем быстрее он способен обучиться новому движению;
- 2) совершенствование ловкости протекает эффективно тогда, когда процесс обучения непрерывен;
- 3) по мере овладения упражнением влияние его на развитие ловкости уменьшается, что требует изменения упражнения или условий его выполнения;
- 4) упражнения, направленные на развитие ловкости, прекращают при появлении первых признаков утомления;
- 5) используют больше таких упражнений, которые заставляют занимающихся быстро реагировать на сигнал или предугадывать действия соперника (в спортивных играх и единоборствах).



Сила

Мышечная сила - способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему. Мышечная сила может проявляться:

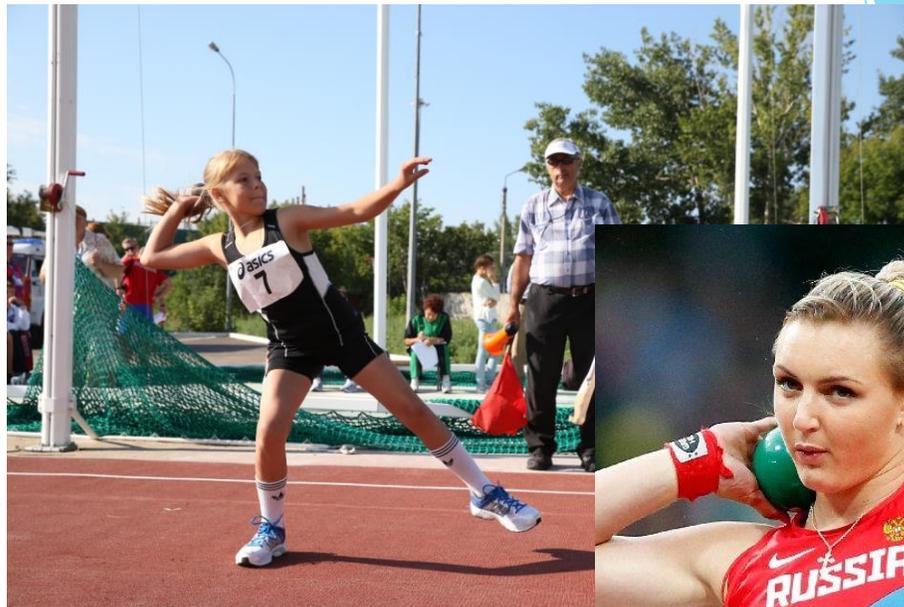
- при уменьшении длины мышцы (преодолевающий, миометрический, изотонический режим)
- без изменения длины (статический, изометрический режим)
- при удлинении (уступающий режим).

В зависимости от условий выполнения движения мышечная сила проявляется по-разному и во многом определяется природой сил сопротивления.

Максимальная сила – способность мышц человека к быстрым сокращениям и проявлению значительных усилий.

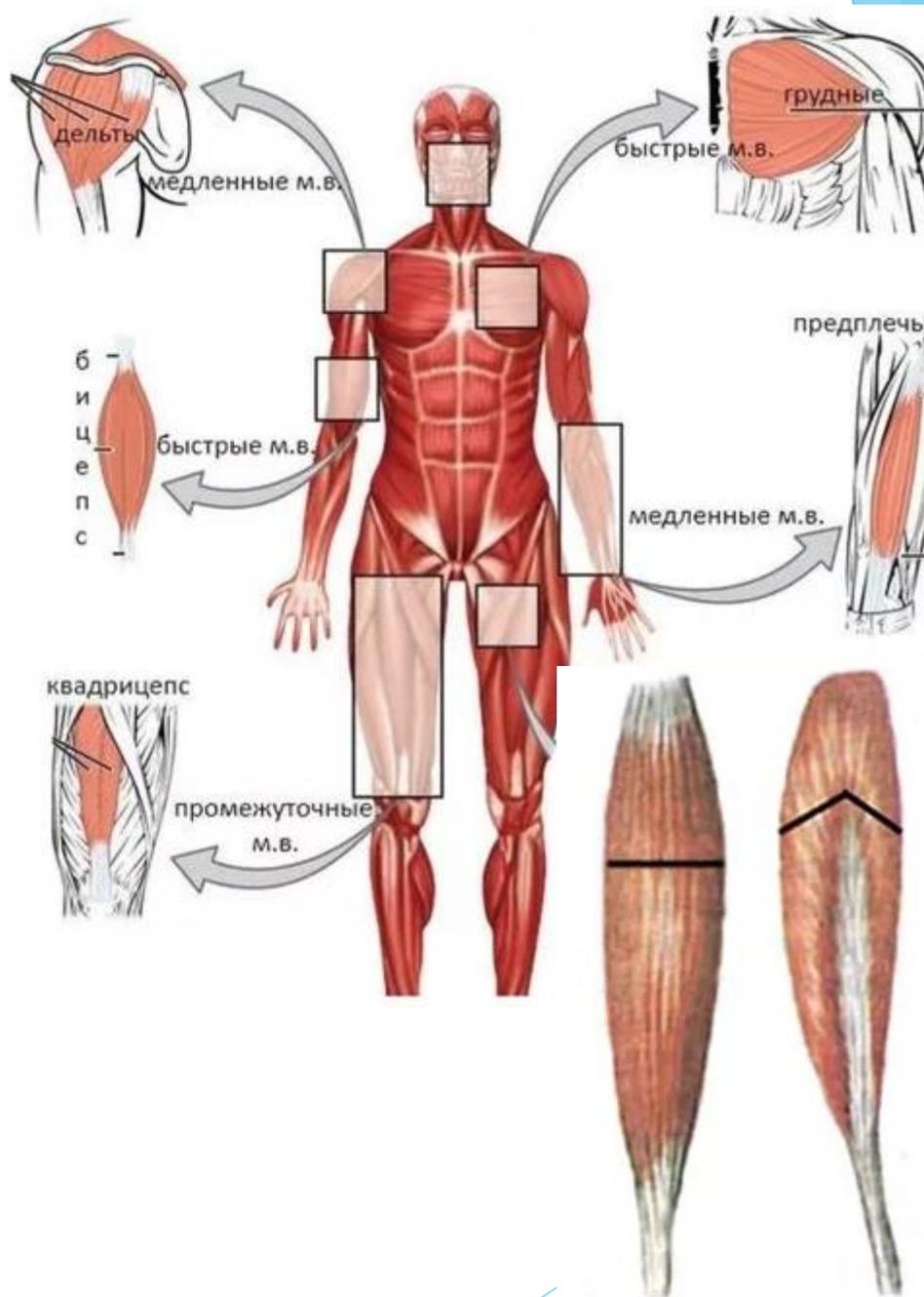
Силовая выносливость – способность мышц человека к длительной работе в условиях развивающегося утомления.

Абсолютная сила - сила при максимальных мышечных напряжениях.



Проявление силы человека зависит от ряда факторов:

- физиологического поперечника мышцы
- соотношения количества медленных и быстрых мышечных волокон
- степени возбуждения нервных центров
- количества одновременно сокращающихся двигательных единиц мышцы
- сократительных свойств и функционального состояния мышцы
- химической активности мышечной ткани, обеспечивающей сокращение мышцы
- координации мышечных напряжений в момент выполнения движения.



Слева: мышца веретенообразной формы, её анатомический и физиологический поперечники совпадают. То же характерно для мышц лентовидной формы.

Справа: мышца двоякоперистой формы, её физиологический поперечник значительно больше анатомического (анатомический поперечник не показан).

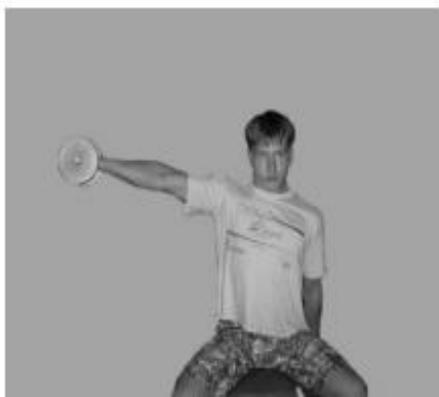
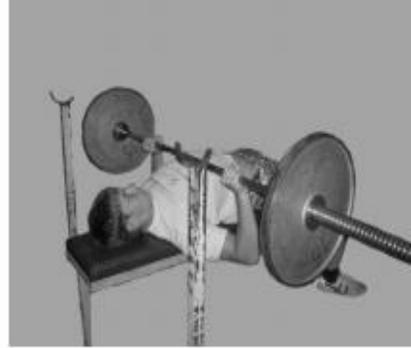
Выделяют следующие разновидности силовых качеств человека:

- 1) Максимальная изометрическая (статическая) сила – показатель силы, проявляемой при удержании в течение определенного времени предельных напряжений
- 2) Медленная динамическая (жимовая) сила, проявляемая, когда скорость практически не имеет значения, а прилагаемые усилия достигают максимальных значений
- 3) Скоростная динамическая сила характеризуется способностью человека к перемещению в ограниченное время субмаксимальных отягощений с ускорением ниже максимального
- 4) «Взрывная» сила – способность преодолевать сопротивление с максимальным мышечным напряжением в кратчайшее время
- 5) Амортизационная сила характеризуется развитием усилия в короткое время в уступающем режиме работы мышц
- 6) Силовая выносливость определяется способностью длительное время поддерживать необходимые силовые характеристики движения.



Методы развития силы

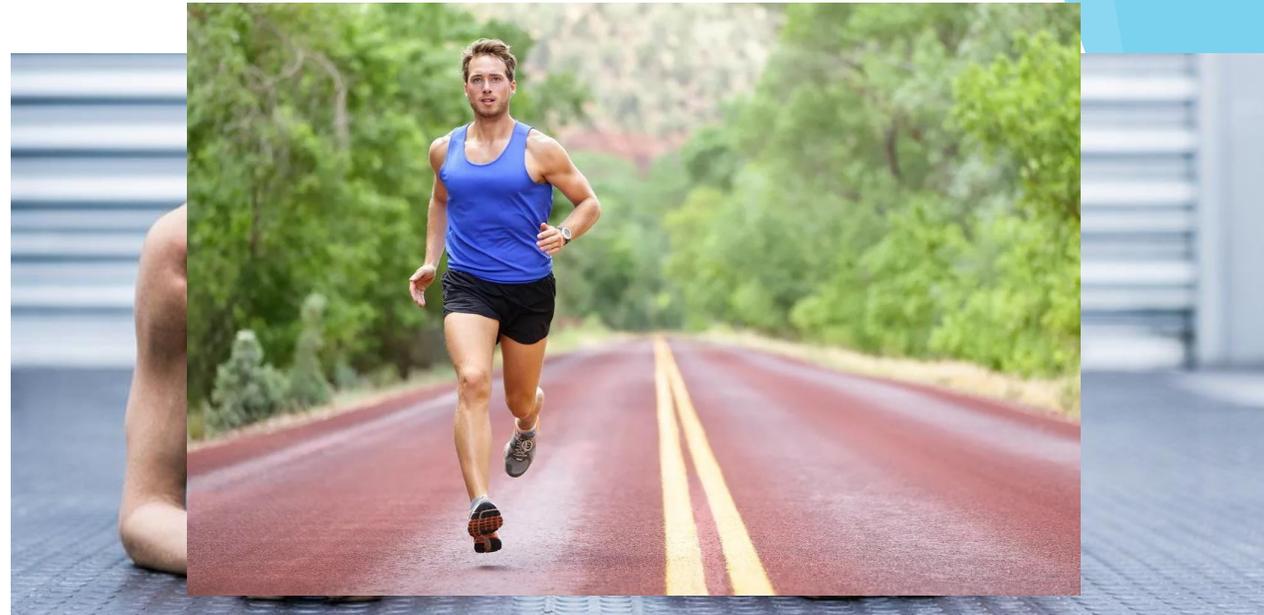
Методы развития силы	Направленность методов развития силы	Содержание компонентов нагрузки					
		Вес отягощения	Кол-во повторений	Кол-во подходов	Отдых, мин.	Скорость движений	Темп выполнения упражнений
Максимальных усилий	Преимущественное развитие максимальной силы	до 100 и более	1-3	2-5	2-5	низкая	-
	Развитие максимальной силы с незначительным приростом мышечной массы	90- 95	5-6	2-5	2-5	низкая	-
Повторных усилий	Одновременное увеличение силы и мышечной массы	85-90	5-6	3-6	2-3	средн.	средн.
	Преимущественное увеличение мышечной массы с приростом максимальной силы	80-85	8-10	3-6	2-3	средн.	средн.
	Уменьшение жирового компонента массы тела и развитие силовой выносливости	50-70	15-30	3-6	3-6	средн.	высок.
	Развитие силовой выносливости и рельефа мышц	30-60	50-100	2-6	5-6	высок.	высок.
Пределных повторений	Развитие силовой выносливости	30-60	до «отказа»	2-4	5-10	высок.	суб макс.
«Ударный»	Развитие «взрывной» силы	15-35	5-8	до падения мощности	до восстановления	макс.	-



Выносливость

Выносливость – это способность человека совершать работу заданной интенсивности в течение возможно более длительного времени.

Во всех циклических видах спорта уровень выносливости оценивается по результатам, соответствующим различным разрядным нормам и требованиям Единой всероссийской спортивной классификации.



Широкое распространение для оценки общей выносливости (физической работоспособности) получил **12-минутный тест** американского ученого К. Купера, который позволяет определить ее уровень у лиц разного возраста и пола.

Двенадцатиминутный тест для мужчин на преодоление расстояния (км)

Степень подготовленности	Возраст, лет			
	13-19	20-29	30-39	40-49
1. Очень плохо	меньше 2,1	меньше 1,95	меньше 1,9	меньше 1,8
2. Плохо	2,1-2,2	1,95-2,1	1,9-2,1	1,8-2,0
3. Удовлетворительно	2,2-2,5	2,1-2,4	2,1-2,3	2,0-2,2
4. Хорошо	2,5-2,75	2,4-2,6	2,3-2,5	2,2-2,45
5. Отлично	2,75-3,0	2,6-2,8	2,5-2,7	2,45-2,6
6. Превосходно	Больше 3,0	Больше 2,8	Больше 2,7	Больше 2,6

Двенадцатиминутный тест для женщин на преодоление расстояния (км)

Степень подготовленности	Возраст лет			
	13-19	20-29	30-39	40-49
1. Очень плохо	меньше 1,6	Меньше 1,55	Меньше 1,5	Меньше 1,4
2. Плохо	1,6-1,9	1,55-1,8	1,5-1,7	1,4-1,7
3. Удовлетворительно	1,9-2,1	1,8-1,9	1,7-1,9	1,7-1,8
4. Хорошо	2,1-2,3	1,9-2,1	1,9-2,0	1,8-2,0
5. Отлично	2,3-2,4	2,15-2,3	2,1-2,2	2,0-2,1
6. Превосходно	Больше 2,4	Больше 2,3	Больше 2,2	Больше 2,1

Одним из недостатков теста Купера является то, что при выполнении теста не учитывается напряженность функций организма. Так, одинаковый результат достигается у одних за счет предельной мобилизации функций, а у других – при сохранении существенной доли функционального резерва.

Для устранения этого недостатка Т.А. Юримяэ и А.А. Виру (1982) предложили модифицированный вариант теста Купера. После окончания 12-минутного бега определяется ЧСС в течение первых 30 с на 2, 3, 4-й минутах восстановления.

Индекс модифицированного теста Купера выражается в виде следующего уравнения:

$$\text{индекс} = \frac{\text{результат 12-минутного бега} \times 100}{2(f_1 + f_2 + f_3)},$$

где f_1, f_2, f_3 – ЧСС за первые 30 с на 2, 3, 4-й минутах восстановления.

Стандарты модифицированного теста Купера для молодых мужчин и женщин

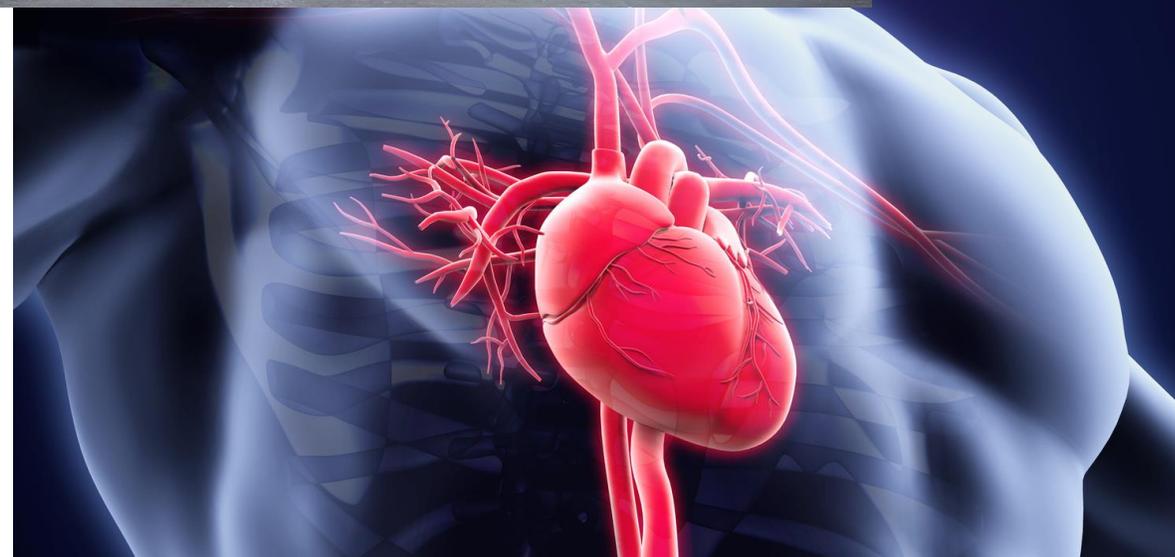
Оценка физической работоспособности	Индекс модифицированного теста Купера	
	женщины	мужчины
очень плохо	менее 430	менее 580
плохо	431-510	581-680
удовлетворительно	511-590	681-780
хорошо	591-670	781-880
отлично	более 670	более 880

Самой простой и доступной является проба с 20 приседаниями (проба Мартине), позволяющая сделать заключение о тренированности сердца.

Проба выполняется следующим образом: основная стойка – ноги вместе, сомкнув пятки и разведя носки. Подсчитываем пульс за 30 с.

Выполняются 20 приседаний за 30 с (лучше под метроном), поднимая руки, сохраняя корпус прямым и разводя колени в сторону.

После приседаний снова подсчитывается пульс за 30 с. Превышение числа ударов пульса после нагрузки на 25% и меньше свидетельствует об отличном состоянии сердца, до 50% – о хорошем, до 75% – удовлетворительном и свыше 75% – о плохом состоянии.



К числу методов определения выносливости и работоспособности сердечной мышцы можно отнести функциональную пробу Руфье и ее модификацию – пробу Руфье-Диксона, в которых используются значения ЧСС в различные по времени периоды восстановления после относительно небольших физических нагрузок.

Проба Руфье

У испытуемого, находящегося в положении лежа на спине в течение 5 мин, определяют ЧСС за 15 с (P1), затем испытуемый встает и в течение 45 с выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки испытуемый ложится и у него вновь определяют частоту пульса за первые 15 с (P2), а потом за последние 15 с (P3) первой минуты периода восстановления.

Оценку выносливости и функционального состояния сердечно-сосудистой системы производят по формуле:

$$\text{Индекс Руфье (ИР)} = \frac{4 \times (P1 + P2 + P3) - 200}{10}$$

Оценка ИР: меньше 0 – приспособляемость к нагрузкам отличная; 0-5 – хорошая; 6-10 – удовлетворительная; 11-15 – слабая; больше 15 – неудовлетворительная.

$$\text{Индекс Руфье-Диксона (ИРД)} = \frac{(P2 - 70) + (P3 + P1)}{10}$$

Оценка ИРД: от 0 до 2,9 – хорошая; от 3 до 5,9 – средняя; 6 до 8 – удовлетворительная; свыше 8 – плохая.

Быстрота и скорость

Быстрота – специфическая способность человека выполнять в короткий отрезок времени элементарные движения, не требующие значительных мышечных усилий, сложной координации и больших энергетических затрат.

Быстрота определяется двумя факторами:

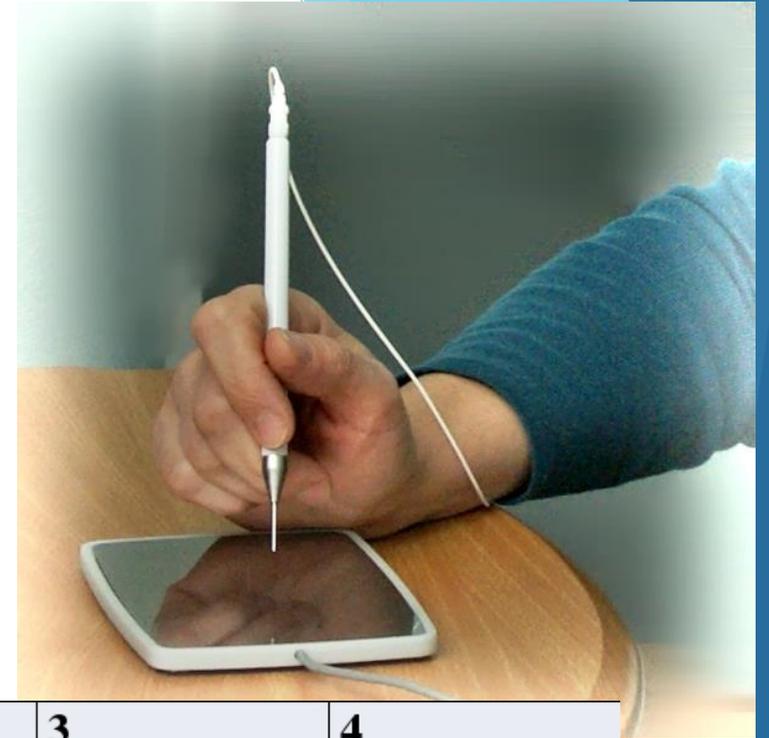
1. Состоянием нейромоторного механизма
2. Способностью мобилизовывать двигательные действия.

Первый фактор совершенствуется незначительно, а второй поддается тренировке и представляет основной резерв в развитии быстроты.



Методы оценки быстроты:

1. Метод хронорефлексометрии — устанавливает состояние двигательных отделов коры головного мозга и их изменения в процессе спортивной тренировки
2. Теппинг-тест — определение частоты движений в лучезапястном суставе: проводят либо с помощью прибора, регистрирующего частоту движений (касаний), либо с помощью шариковой ручки и листа бумаги, на котором чертят 4 прямоугольника по 6×10 см. По команде испытуемый в максимально быстром темпе наносит ручкой точки в квадратах 1, 2, 3, 4 в течение 10 с. Переход от квадрата к квадрату осуществляется через каждые 20 с по команде. Теппинг-тест, как показывают исследования, может применяться только для определения силы нервной системы.



1	2	3	4
8	7	6	5

Скорость

Скорость - способность увеличивать и поддерживать скорость движения, т.е. совершать двигательные действия в минимальный для данных условий отрезок времени.

Скоростные движения зависят от:

- 1) мощности потока нервных импульсов из ЦНС
- 2) особенности строения мышц и количества в них быстрых и медленных волокон
- 3) метаболических процессов в мышцах, обеспечивающих механическую работу
- 4) механизма регуляции и координации движений (техники движений)
- 5) уровня развития волевых качеств человека.



Скоростной деятельности присущи три специфических режима скоростной работы:

- ациклический - однократное проявление конц. взрывного усилия с относительно продолжительными паузами для отдыха
- стартовый разгон - быстрое наращивание скорости с места, с задачей достичь как можно более высоких ее значений за кратчайшее время
- дистанционный - поддержание высокой скорости передвижения по дистанции

Средствами скоростной подготовки являются различные упражнения, требующие:

- 1) быстрой реакции
- 2) высокой скорости выполнения отдельных движений
- 3) максимальной частоты движений.



Упражнения могут носить обще-подготовительный, вспомогательный и специальный характер.

Для развития элементарных форм быстроты и скорости во всех видах спорта используются специально-подготовительные, соревновательные упражнения, выполняемые с максимальной скоростью и скоростно-силовые упражнения (прыжки, метание и др.).

Развитию быстроты и скорости способствуют подвижные и спортивные игры, эстафеты.

Для использования этих средств применяются следующие методы:

- 1) повторный
- 2) переменный
- 3) игровой
- 4) соревновательный.



Ведущим методом развития быстроты и скорости является метод повторного скоростного упражнения.

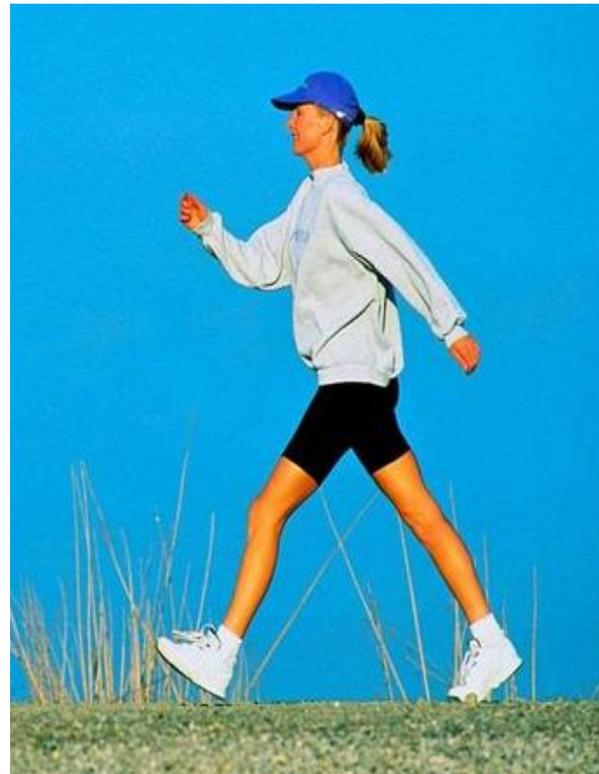
Этот метод может применяться в различных условиях:

- 1) повторное выполнение упражнений в максимально-быстром темпе и облегченных условиях (бег под уклон, метание облегченных снарядов и т.д.)
- 2) повторное выполнение упражнений в максимально-быстром темпе в затрудненных условиях (бег в подъем, метание тяжелых снарядов).



Подбор тренировочных упражнений для развития быстроты и скорости должен основываться на следующих методических требованиях:

1. Необходимо использовать соревновательные или специально-подготовительные упражнения
2. Упражнения должны быть хорошо освоены занимающимися
3. Упражнения для развития быстроты и скорости выполняются с максимальной скоростью и в начале основной части занятия, пока еще организм свеж и нет утомления
4. Длительность выполнения каждого упражнения должна быть небольшой (не больше 10 с)
5. Повторное выполнение скоростных упражнений целесообразно начинать, когда ЧСС восстановится до 110-120 ударов в минуту
6. Лучшее восстанавливающее воздействие между повторениями оказывает активный отдых
7. Особое внимание следует уделять развитию способности расслаблять мышцы во время движения
8. Силовая подготовка.



Спасибо
за
внимание !