

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Томский государственный университет»

Л.В. Капилевич, А.В. Кабачкова

**ВОЗРАСТНАЯ И СПОРТИВНАЯ
МОРФОЛОГИЯ:
ПРАКТИКУМ**

Томск, 2009

Капилевич Л.В., Кабачкова А.В.

Возрастная и спортивная морфология: практикум: Метод. рекоменд. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. – 69 с.

Методические рекомендации обеспечивают возможность студентам и преподавателям по физической культуре изучить практическое применение оригинальных методик возрастной и спортивной морфологии (по направлению 032100 – «Физическая культура» и специальности 032101 – «Физическая культура и спорт»). Наблюдая структурные изменения, происходящие в организме спортсмена под влиянием физических нагрузок, можно правильно оценить формирование признаков долговременной адаптации, что имеет значение при спортивном отборе, индивидуализации тренировочного процесса, достижения максимальных спортивных результатов при сохранении здоровья.

© Л.В. Капилевич, А.В. Кабачкова, 2009

© Томский государственный университет, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ	4
ТЕМА 1. Основы спортивной антропометрии	5
ТЕМА 2. Определение обезжиренной массы тела	15
ТЕМА 3. Определение компонентов веса тела	17
ТЕМА 4. Оценка физического развития методом индексов. Определение пропорций тела	25
ТЕМА 5. Оценка физического развития методом стандартов, корреляции. Построение антропометрического профиля	28
ТЕМА 6. Определение осанки тела	35
ТЕМА 7. Определение соматотипа по методу Хит-Картера	40
ТЕМА 8. Определение соматотипа по методу Р. Н. Дорохову	48
ПРИЛОЖЕНИЕ	63
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69

ВВЕДЕНИЕ

Спортивная морфология, изучающая закономерности изменения внешней формы и внутреннего строения организма спортсмена, имеет наибольшую значимость при спортивном отборе, индивидуализации тренировочного процесса, для достижения высоких спортивных результатов, а также позволяет предупредить состояние перетренированности организма. При этом знание возрастных изменений в строении органов и систем организма необходимо для правильной организации учебно-воспитательной работы, труда и быта человека.

Основная задача курса спортивной и возрастной морфологии – обеспечить будущих тренеров и преподавателей по физической культуре конкретными знаниями, умениями и навыками, касающимися различных ее аспектов: структурных изменений, происходящих в организме спортсмена под влиянием физических нагрузок и формирования признаков долговременной адаптации, отражающихся на морфофункциональном состоянии различных систем, конституционального соматотипирования и т.д.

Курс опирается на знания, полученные из анатомии, физиологии и биохимии, так как важным условием эффективного повышения физической подготовки спортсменов служит строгий учет возрастных и индивидуальных анатомо-физиологических особенностей организма.

В процессе практических занятий студенты с позиций современных представлений последовательно овладевают глубокими знаниями о структурных перестройках, происходящих в организме при занятиях спортом, осваивают основные методы исследования, приобретают умения и навыки, применяемые в спортивной и возрастной морфологии.

Важное значение приобретает изучение спортивной и возрастной морфологии для будущей работы с юными спортсменами, которые находятся в препубертатном и пубертатном периодах.

Использование медико-биологических знаний в повседневной практической работе послужит правильному научно-обоснованному построению тренировочного процесса, а также даст возможность прогнозировать технические результаты на основе морфологических показателей телосложения спортсмена.

ТЕМА 1. ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ АНТРОПОМЕТРИИ

ЦЕЛЬ: изучить антропометрические точки, антропометрический инструментарий, научиться измерять высоту антропометрических точек над полом, диаметры тела, обхватные размеры, кожно-жировые складки.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Местоположение антропометрических точек
- Устройство антропометрического инструментария
- Технику антропометрических измерений

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Найти антропометрические точки
- Измерить высоту антропометрических точек над опорной поверхностью, диаметры, обхватные размеры тела
- Вычислить продольные размеры отдельных сегментов тела

ОСНАЩЕНИЕ: ростомер, медицинские весы, антропометр, толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента, динамометр кистевой, динамометр становой.

Для решения поставленных задач возрастная морфология использует ряд методов:

1. *Метод антропометрии (измерительный метод)* - с помощью измерительных приборов производят измерение размеров тела и его частей; определяют тотальные размеры тела, соматические типы и состав массы тела, пропорции тела. К этому методу относятся соматометрия, краниометрия, остеометрия.

2. *Метод антропоскопии (описательный метод)* - метод применим к так называемым описательным признакам, которые визуально оцениваются условными единицами – баллами – с применением специально разработанных шкал оценок. Распространен метод при оценке признаков полового созревания и других показателей биологического возраста человека.

Для получения *объективных данных*, которые можно использовать с целью морфологической характеристики индивида или групп населения необходимо соблюдать ряд *требований* к проводимым измерениям:

1. Измерения должны проводиться специальным, предварительно выверенным инструментарием;

2. Приемы использования антропометрического инструментария должны соответствовать инструкции и требованиям стандартизации;

3. Измерения следует проводить между определенными антропометрическими точками. Парные точки измеряются на правой стороне. Для выявления асимметрии измерения проводят и на левой стороне;

4. Обследуемый должен находиться в определенной позе, близкой к принимаемой по команде «смирно»: пятки вместе, носки врозь, ноги выпрямлены, живот подобран, руки опущены вдоль туловища, кисти свободно свисают, пальцы выпрямлены и прижаты друг к другу, голова фиксируется так, чтобы верхний край козелка ушной раковины и нижний край глазницы находились в одной горизонтальной плоскости («немецкая горизонталь»). Эту позу необходимо сохранять на протяжении всего измерения;

5. При всех антропометрических измерениях испытуемый обнажен до плавок. Он стоит на жесткой площадке босиком, поэтому температура помещения, где проводится обследование должна быть не ниже 18°C. Место обследования должно быть хорошо освещено;

6. Исследование не может быть длительным по времени (не более 10-15 мин). Антропометрические измерения лучше проводить утром, натощак. При необходимости проведения исследований днем или вечером измеряемому рекомендуется предварительно 10-15 минут провести в положении лёжа;

7. Необходимо соблюдать точность измерений. Пределы допустимых отклонений при двукратном измерении не должны превышать 2-3 мм. В протокол исследования заносится средняя величина наиболее близких результатов измерения. Для длины тела допускаются различия между двумя измерениями в 4 мм;

8. К началу исследования должны быть разработаны программа измерений и формы протоколов, куда заносятся результаты обследования.

Антропометрический инструментарий

1. *Станковый деревянный ростомер* (рис. 1) представляет собой стойку длиной 2 м, укрепленную на платформе. На стойке закреплена металлическая пластина с делениями. По стойке передвигается муфта с планшеткой. На площадке ростомера укреплена откидная скамейка высотой 40 см. Деления на стойке расположены в два ряда: с одной стороны отсчет ведется от платформы, с другой - от скамейки.

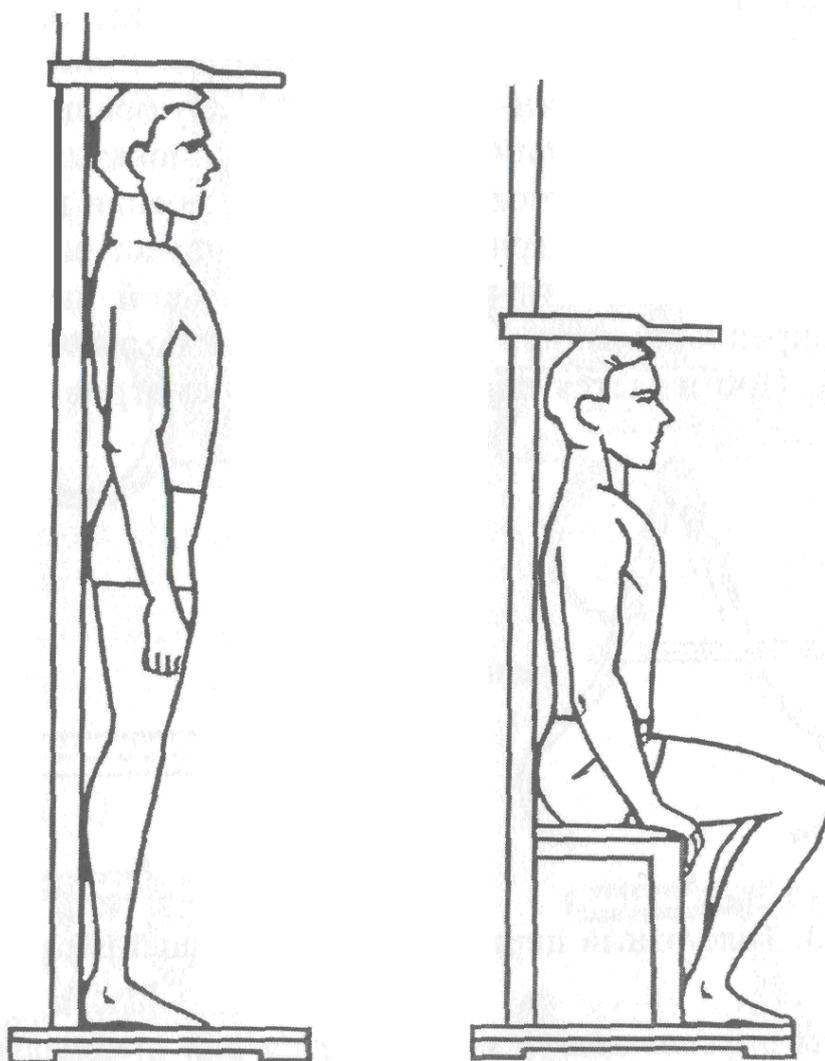


Рис. 1. Станковый деревянный ростомер

2. *Металлический антропометр Мартина* (рис. 2) состоит из четырех полых металлических стержней, вставляемых один в другой. Длина каждого стержня 50 см. Общая длина прибора - 2 м. На верхнем стержне неподвижно укреплена муфта, вторая муфта свободно перемещается вдоль всего антропометра. В муфту вставлена линейка. Вдоль антропометра расположены две миллиметровые шкалы: одна идет от нижнего конца стержня (от 0 до 2000 мм); другая от 0 до 1000 мм - начинается от верхнего конца, предназначена для определения диаметров тела.

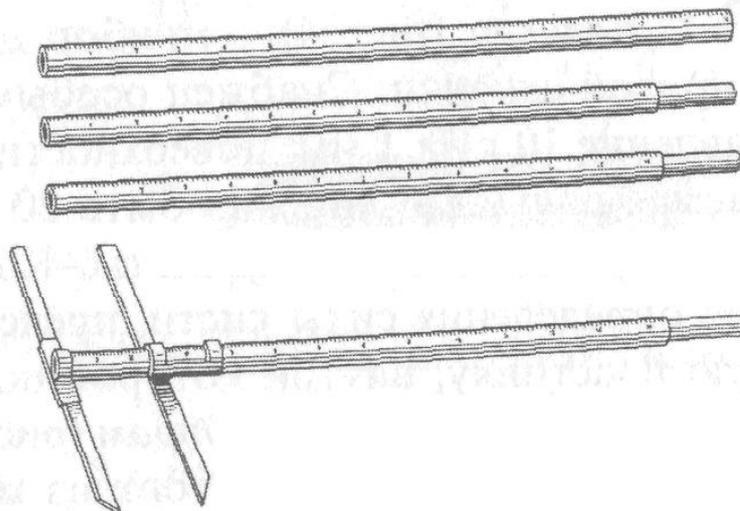


Рис. 2. Металлический антропометр Мартина

3. *Толстотный циркуль (тазомер Боделока)* (рис. 3, а) состоит из двух ножек, скрепленных между собой. Бранши (ножки) изогнуты и заканчиваются утолщениями-пуговками. Между браншами укреплена прямая или дугообразная линейка со шкалой, показывающая расстояние между пуговками. Используется при измерении диаметров тела.

4. *Скользящий циркуль* (рис. 3, б) представляет собой видоизмененный штангенциркуль в виде металлической линейки длиной 250 мм с закрепленными на ней двумя ножками: неподвижной и скользящей. Применяется для измерения диаметров костей.

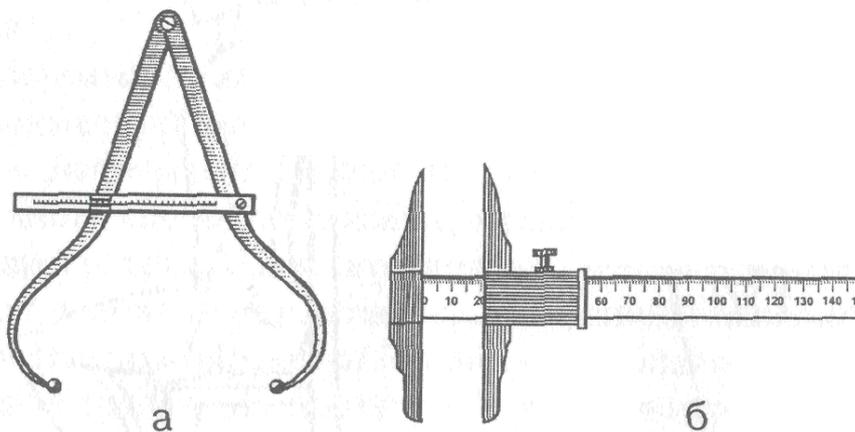


Рис. 3. Толстотный циркуль (а) и скользящий циркуль (б)

5. *Сантиметровая лента* используется для определения окружностей тела. Она может быть стальной или прорезиненной хлопчатобумажной. Последняя легко растягивается и дает ошибку до 1 см. После 50-ти измерений прорезиненную ленту необходимо заменить.

6. *Медицинские весы* имеют платформу, коромысло с двумя гириями: маленькой и большой. Передний конец коромысла заканчивается клювом, на заднем - расположены

балансирующие грузы. Перед взвешиванием весы тарируют. Гири смещают на ноль. Совпадение клюва коромысла и клюва отсчета регулируют балансирующими грузами.

7. *Калипер* (рис. 4) - прибор для измерения толщины кожно-жировой складки. Снабжен особым механизмом, обеспечивающим давление 10 г на 1 мм² поверхности кожи. Площадь кожи, захватываемая пальцами, должна быть 20-40 мм².

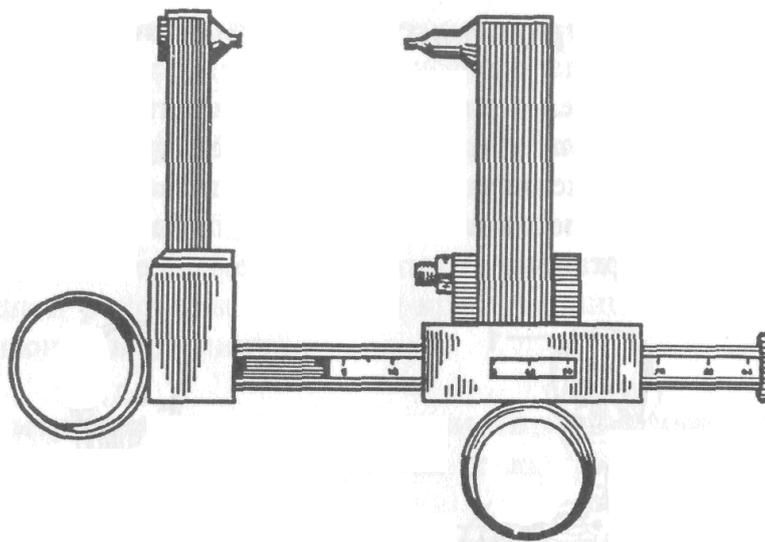


Рис. 4. Калипер

8. *Ручной динамометр Матье-Коллена* (рис. 5), предназначенный для определения силы кисти, представляет собой изогнутую стальную пластинку, внутри которой помещена шкала с указателем.

9. *Становым динамометром* (рис. 6) определяют силу мышц-разгибателей туловища. Состоит из металлической подножки с крюком, к которому через цепь присоединяется динамометр. Ручка прикрепляется на уровне коленной линии или на 1-2 см выше ее.

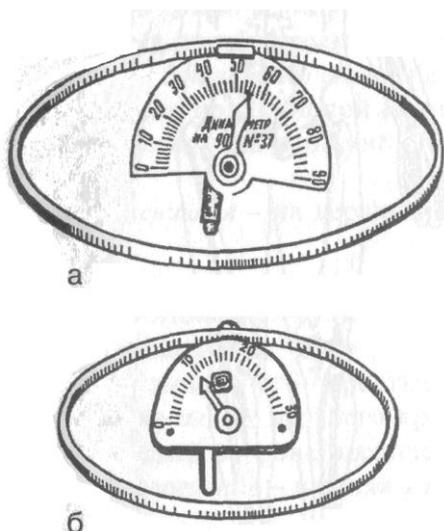


Рис. 5. Ручной динамометр: для взрослых (а), для детей (б)

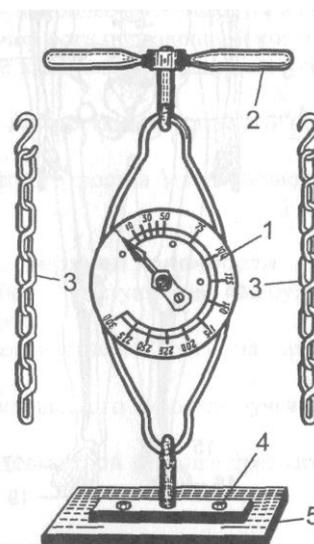


Рис. 6. Становой динамометр:
1 – динамометр, 2 – ручка, 3 – цепь,
4 – подножка с крюком, 5 – платформа

Антропометрические точки

Все измерения человеческого тела проводятся только между определенными антропометрическими точками (рис. 7). Они соответствуют ясно выраженным и легко прощупываемым образованиям скелета, концам отростков, краям швов или точно очерченным границам мягких органов.

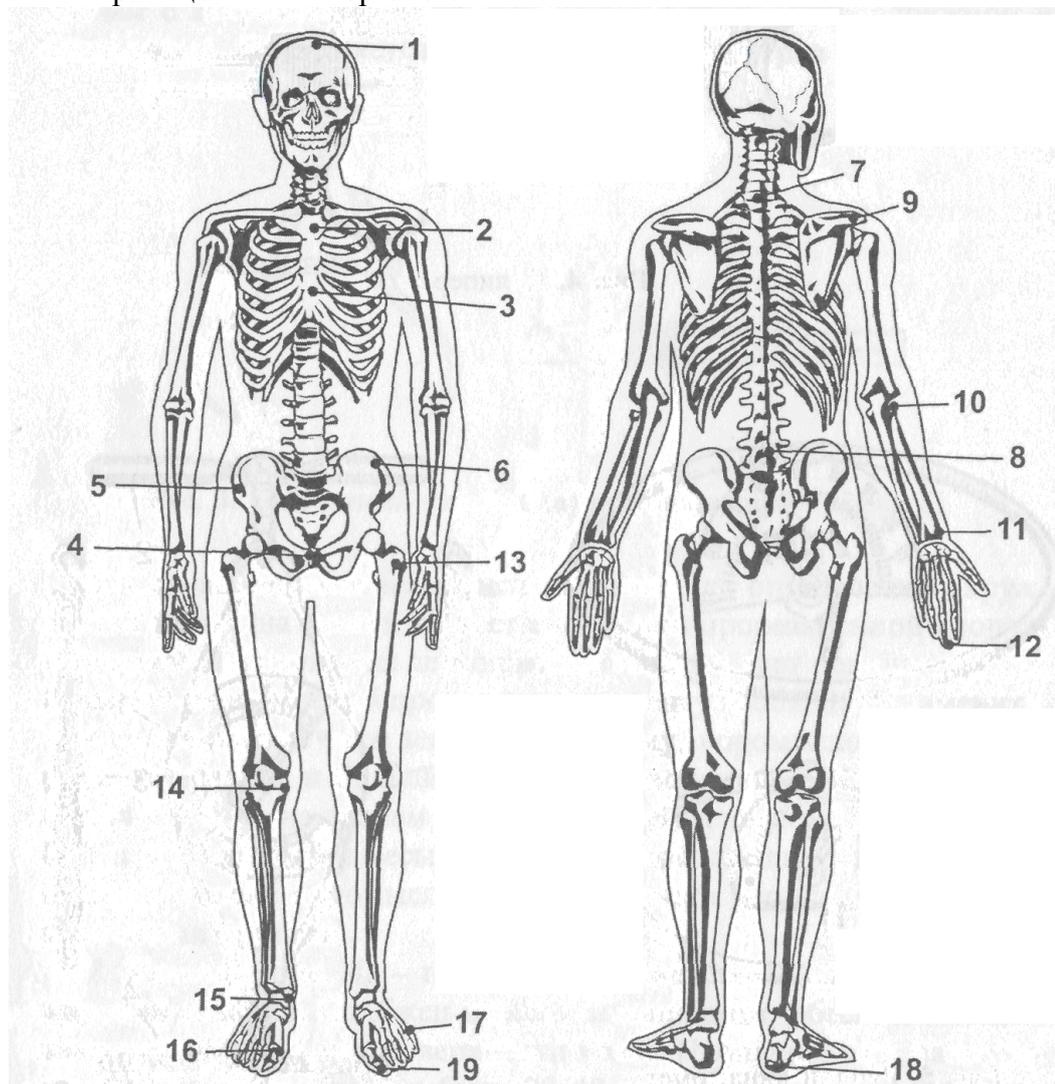


Рис. 7. Антропометрические точки: 1 – вершущая, 2 – верхнегрудинная, 3 – среднегрудинная, 4 – лобковая, 5 – подвздошно-остистая передняя, 6 – подвздошно-гребневая, 7 – шейная, 8 – поясничная, 9 – акромиальная, 10 – лучевая, 11 – шиловидная, 12 – пальцевая, 13 – вертельная, 14 – верхнеберцовая внутренняя, 15 – нижнеберцовая внутренняя, 16 – плюсневая внутренняя, 17 – плюсневая наружная, 18 – пяточная, 19 – конечная

Антропометрические точки на голове

В зависимости от целей и задач исследования при измерении головы используется большее или меньшее количество точек. Для наших исследований необходима одна – *вершущая*, служащая при определении *длины тела*.

1. *Вершущая* – наиболее высокая точка темени при установке головы в положение «немецкой горизонтали», когда верхний край козелка ушной раковины и нижний край глазницы находятся на одной горизонтальной линии.

Антропометрические точки на туловище

2. *Верхнегрудинная* – самая глубокая точка яремной вырезки по срединной линии.

3. *Среднегрудинная* – по срединной линии грудины на уровне верхнего края 4-го грудно-рёберного сустава.

4. *Лобковая* – на верхнем крае лобкового сращения по срединной линии.

5. *Подвздошно-остистая передняя* - наиболее выступающая вперед точка верхней передней подвздошной ости подвздошной кости.

6. *Подвздошно-гребневая* - наиболее выступающая кнаружи точка на гребне подвздошной кости.

7. *Шейная* - на вершине остистого отростка VII шейного позвонка.

8. *Поясничная* - на вершине остистого отростка V поясничного позвонка.

Антропометрические точки на верхней конечности

9. *Акромиальная (плечевая)* - наиболее выступающая кнаружи точка акромиального отростка лопатки.

10. *Лучевая* - у верхнего края головки лучевой кости, на латерально-задней стороне предплечья.

11. *Шиловидная* - нижняя точка шиловидного отростка лучевой кости.

12. *Пальцевая* - на конце мякоти дистальной фаланги третьего пальца.

Антропометрические точки на нижней конечности

13. *Вертельная* - самая верхняя, наиболее выступающая кнаружи точка большого вертела бедра.

14. *Верхнеберцовая внутренняя* - на середине верхнего края медиального мыщелка большой берцовой кости.

15. *Нижнеберцовая внутренняя* - самая нижняя точка на внутренней лодыжке.

16. *Плюсневая внутренняя* - выступающая кнутри точка в области головки первой плюсневой кости.

17. *Плюсневая наружная* - выступающая кнаружи точка в области головки пятой плюсневой кости.

18. *Пяточная* - наиболее выдающаяся кзади точка пятки.

19. *Конечная* - наиболее выступающая кпереди точка дистальной фаланги первого или второго пальца стопы.

В результате измерения расстояний между антропометрическими точками и опорной поверхностью рассчитываются следующие *продольные размеры тела*:

1. *длина _туловища = верхнегрудинная – лобковая*

2. *длина _корпуса = длина _тела – длина _нижней _конечности*

3. *длина _верхней _конечности = акромиальная – пальцевая*

4. *длина _плеча = акромиальная – лучевая*

5. *длина _предплечья = лучевая – шиловидная*

6. *длина _кисти = шиловидная – пальцевая*

7. *длина _нижней _конечности = $\frac{(\text{переднеподвздошно – остистая} + \text{лобковая})}{2}$*

8. *длина _бедра = длина _нижней _конечности – верхнеберцовая*

9. *длина _голени = верхнеберцовая – нижнеберцовая*

Техника антропометрических измерений

Измерение длины тела стоя

Для измерения длины тела стоя используется *ростомер* с перемещающейся планкой. Измеряемый босыми ногами становится на горизонтальную площадку ростомера спиной к его вертикальной стойке, руки свободно опущены, стопы ног сдвинуты, колени разогнуты, касаясь стойки ростомера пятками, икрами голени, ягодицами, поверхностью спины между лопатками и затылком. Голова устанавливается так, чтобы верхний край

козелка ушной раковины и нижний край глазницы находились в одной горизонтальной плоскости. После придания измеряемому описанной выше позы, планку ростомера опускают на наивысшую (верхушечную) точку головы. Измерение проводят с точностью до 2-3 мм.

Измерение длины тела сидя

Измеряемый садится на табурет ростомера, соприкасаясь с его вертикальной планкой ягодицами, спиной между лопатками и затылком. Ноги должны быть сомкнуты. Измерение проводят обычно, как в описанном выше случае. Величина показателя считывается по линейке, идущей от скамейки.

Измерение высоты антропометрических точек над опорной поверхностью

Измеряемый находится в положении антропометрической стойки. Верхний край сантиметровой ленты накладывается на точку. Лента не должна быть туго натянута, но и не должна провисать. В месте касания пола снимается показатель с точностью до 2-3 мм.

Измерение диаметров (поперечных размеров) тела

Измерения проводятся толстотным циркулем. Ножки циркуля берутся между указательным и большим пальцами рук. Кончиками средних пальцев находят соответствующие анатомические образования (антропометрические точки) и под контролем пальцев к ним плотно прижимают концевые утолщения циркуля. По шкале с точностью до 0,5 см снимается показатель.

1. *Акромиальный диаметр (ширина плеч)* - расстояние между правой и левой акромиальными точками. Измерение легче проводить спереди.

2. *Среднегрудинный поперечный диаметр* - расстояние между наиболее выступающими точками боковых поверхностей грудной клетки по среднеподмышечным линиям.

3. *Среднегрудинный передне-задний диаметр* - измеряется между среднегрудинной точкой и остистым отростком грудного позвонка, расположенного в той же горизонтальной плоскости.

4. *Тазо-гребневый диаметр (ширина таза 1)* - определяется между наиболее выступающими снаружи точками на гребне подвздошной кости (подвздошно-гребневые точки).

5. *Подвздошно-остистый диаметр (ширина таза 2)* - определяется между подвздошно-остистыми передними точками правой и левой сторон.

6. *Межвертельный диаметр (ширина таза 3)* - измеряется между правой и левой вертельными точками.

7. *Диаметр дистальной части плеча* - определяется скользящим циркулем между надмышцелками плечевой кости при согнутом предплечье.

8. *Диаметр дистальной части предплечья* - определяется между шиловидными отростками лучевой и локтевой костей.

9. *Диаметр дистальной части бедра* - измеряется между латеральным и медиальным надмышцелком бедренной кости.

10. *Диаметр дистальной части голени (1)* - определяется между лодыжками малоберцовой и большеберцовой костей.

11. *Диаметр голени (2)* - определяется между медиальной и латеральной поверхностью голени в ее нижней трети - проксимальнее лодыжек, в самой узкой части голени.

12. *Ширина двух сомкнутых колен* - измеряется между латеральными надмышцелками бедренных костей. Измеряемый сидит на стуле, ноги сомкнуты.

Измерение обхватных размеров (периметров) тела

Измерения проводятся в стандартном положении испытуемого, в горизонтальной плоскости *сантиметровой лентой*, ее нулевое деление находится спереди испытуемого. Лента должна прилегать плотно к измеряемой части тела, но без вдавливания в кожу.

1. *Обхват груди* - лента накладывается сзади под нижним углом лопатки, спереди у мужчин и детей - по нижней части околососковых кружков, у женщин - над молочными железами. Обхват груди измеряется в трех состояниях: при спокойном дыхании, при глубоком вдохе и максимальном выдохе. Разница между величинами окружностей при максимальном вдохе и максимальном выдохе является *экскурсией грудной клетки*.

2. *Обхват плеч* - измеряется по наиболее выступающей в латеральную сторону части дельтовидной мышцы, ниже акромиального отростка.

3. *Обхват плеча в напряженном состоянии* - измеряемый поднимает руку в горизонтальное положение, сгибает ее в локтевом суставе и максимально напрягает мышцы плеча. Измерение выполняется в месте наибольшего утолщения.

4. *Обхват плеча в расслабленном состоянии* - измеряется в месте наибольшего развития мышц плеча. Рука свободно опущена, мышцы расслаблены.

5. *Обхват плеча верхний* (проксимальный) - измеряется на уровне прикрепления дельтовидной мышцы (рука расслаблена).

6. *Обхват плеча нижний* (дистальный) - измеряется на уровне перехода брюшка двуглавой мышцы плеча в сухожилие, то есть на 4 см выше щели локтевого сустава.

7. *Обхват предплечья максимальный* - измеряется в месте наибольшего развития мышц на свободно опущенной руке, мышцы расслаблены.

8. *Обхват предплечья минимальный* — измеряется над шиловидными отростками.

9. *Обхват таза* - измеряется на уровне наиболее выступающей части ягодичной мышцы.

10. *Обхват бедра* - исходное положение измеряемого: ноги на ширине плеч, вес тела равномерно распределен на обе ноги. *Обхват бедра верхний* (максимальная окружность) - лента накладывается горизонтально на бедро, сзади под ягодичной складкой. *Обхват бедра нижний* (минимальная окружность) - определяется в нижней трети бедра на 7-8 см выше коленного сустава.

11. *Обхват голени максимальный* - измеряется в месте наибольшего развития икроножной мышцы.

12. *Обхват голени минимальный* - измеряется на 4-5 см выше нижеберцовой точки.

Измерение кожно-жировых складок

Для измерения толщины кожно-жировых складок используют *калипер*. Исследователь захватывает двумя пальцами левой руки участок кожи и оттягивает складку высотой не более 1 см. На образовавшуюся складку накладывает ножку калипера, фиксируя толщину складки (в мм).

1. *На груди (у женщин не измеряется)* — складка измеряется по передней подмышечной линии, под краем большой грудной мышцы. Складка берется косо сверху вниз и снаружи кнутри.

2. *На плече спереди* - складка берется вертикально над серединой брюшка двуглавой мышцы плеча.

3. *На плече сзади* - складка берется вертикально в верхней трети плеча над трехглавой мышцей, ближе к ее внутреннему краю.

4. *На предплечье* - складка берется вертикально, в верхней трети на передней поверхности предплечья, в наиболее широком его месте.

5. *На кисти* - складка измеряется на уровне головки третьей пястной кости правой кисти.

6. *На животе* - складка берется вертикально на уровне пупка справа от него, на расстоянии 5 см.

7. *На бедре* - складка измеряется в положении исследуемого сидя на стуле, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом. Кожно-жировая складка берется: на передней поверхности бедра над портняжной мышцей - *бедро переднее*; в нижней трети бедра над наружной головкой четырехглавой мышцы бедра - *бедро нижнее*.

8. *На голени* - складка измеряется в том же положении, что и на бедре. Она берется вертикально на заднебоковой поверхности правой голени на уровне нижнего угла подколенной ямки.

9. *Под лопаткой* — складка берется косо (сверху вниз, изнутри кнаружи) под нижним углом лопатки, справа.

10. *Над подвздошной костью* - складка берется вертикально над гребнем подвздошной кости, справа.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Занести протокол антропометрического исследования №1 в тетрадь.
2. Провести все измерения.
3. Занести полученные данные в протокол №1.

Протокол №1

ПРОТОКОЛ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Дата исследования «__» _____ 20__ г.

Ф.И.О. _____ Пол _____

Дата рождения «__» _____ г. Полных лет _____

Спортивная специализация _____

Спортивный стаж _____

Спортивная квалификация _____

Карта антропометрических показателей

Измеряемый показатель	Величина показателя	
	справа	слева
1. Длина тела (высота вершечной точки) (см)		
2. Длина тела сидя (см)		
3. Вес тела (кг)		
4. Высота антропометрических точек над полом, см:		
4.1. Верхнегрудинная		
4.2. Акромиальная		
4.3. Лучевая		
4.4. Шиловидная лучевая		
4.5. Пальцевая		
4.6. Подвздошно-остистая <i>передняя</i>		
4.7. Лобковая		
4.8. Верхнеберцовая <i>внутренняя</i>		
4.9. Нижнеберцовая <i>внутренняя</i>		
5. Продольные размеры тела, см:		
5.1. Длина туловища		
5.2. Длина корпуса		
5.3. Длина верхней конечности		
5.4. Длина плеча		
5.5. Длина предплечья		
5.6. Длина кисти		
5.7. Длина нижней конечности		
5.8. Длина бедра		
5.9. Длина голени		
5.10. Длина стопы (<i>расстояние между пяточной и конечной точками</i>)		

Измеряемый показатель	Величина показателя	
	справа	слева
6. Диаметры тела, см:		
6.1. Акромиальный (ширина плеч)		
6.2. Среднегрудинный <i>поперечный</i>		
6.3. Среднегрудинный <i>передне-задний</i>		
6.4. Тазо-гребневый (ширина таза 1)		
6.5. Подвздошно-остистый (ширина таза 2)		
6.6. Межвертельный (ширина таза 3)		
6.7. Ширина двух сомкнутых <i>колен</i>		
6.8. Диаметр дистальной части плеча		
6.9. Диаметр дистальной части предплечья		
6.10. Диаметр дистальной части бедра		
6.11. Диаметр дистальной части голени (1)		
6.12. Диаметр голени в узкой части (2)		
7. Обхватные размеры тела (окружности, периметры), см:		
7.1. Обхват груди в <i>спокойном</i> состоянии		
7.2. Обхват груди при максимальном <i>вдохе</i>		
7.3. Обхват груди при максимальном <i>выдохе</i>		
7.4. <i>Экскурсия</i> грудной клетки		
7.5. Обхват плеч		
7.6. Обхват плеча <i>верхний</i>		
7.7. Обхват плеча в верхней трети в <i>напряженном</i> состоянии		
7.8. Обхват плеча в верхней трети в <i>расслабленном</i> состоянии		
7.9. Обхват плеча <i>нижний</i>		
7.10. Обхват предплечья <i>максимальный</i>		
7.11. Обхват предплечья <i>минимальный</i>		
7.12. Обхват таза		
7.13. Обхват бедра <i>верхний</i>		
7.14. Обхват бедра <i>нижний</i>		
7.15. Обхват голени <i>максимальный</i>		
7.16. Обхват голени <i>минимальный</i>		
8. Кожно-жировые складки, мм:		
8.1. На груди (<i>у женщин не измеряется</i>)		
8.2. Под лопаткой		
8.3. На плече <i>сзади</i>		
8.4. На плече <i>спереди</i>		
8.5. На предплечье		
8.6. На кисти (<i>контрольная</i>)		
8.7. На животе		
8.8. Над подвздошной костью		
8.9. На бедре <i>спереди</i>		
8.10. На бедре в <i>нижней трети</i>		
8.11. На голени		
9. Сила кисти, кг		
10. Становая сила, кг		

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Антропометрические точки на туловище.
2. Антропометрические точки на верхних конечностях.
3. Антропометрические точки на нижних конечностях.
4. Антропометрический инструментарий: ростомер, медицинские весы, антропометр, толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента, динамометр кистевой, динамометр становой.
5. Техника измерения высоты антропометрических точек над полом.
6. Техника измерения поперечных размеров тела.
7. Техника измерения обхватных размеров тела.
8. Методика определения проекционных размеров тела и его частей.
9. Техника измерения длины тела стоя.
10. Техника измерения длины тела сидя.
11. Правила взвешивания.

ТЕМА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОЙ МАССЫ ТЕЛА

ЦЕЛЬ: изучить антропометрические точки, антропометрический инструментарий, научиться измерять высоту антропометрических точек над полом, диаметры тела, обхватные размеры, кожно-жировые складки.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Местоположение антропометрических точек
- Устройство антропометрического инструментария
- Технику антропометрических измерений

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Найти антропометрические точки
- Измерить высоту антропометрических точек над опорной поверхностью, диаметры, обхватные размеры тела
- Вычислить продольные размеры отдельных сегментов тела

ОСНАЩЕНИЕ: ростомер, медицинские весы, антропометр, толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента, динамометр кистевой, динамометр становой.

При оценке физического развития индивида по мнению большого числа исследователей (Башкиров П.Н., 1962; Мартиросов Э.Г., 1982; Петрухин В.Г., Язвиков В.В., 1991) важное значение имеет соотношение компонентов массы тела. В составе веса тела различают: метаболически малоактивный компонент - жировой, и, метаболически активные ткани - мышечную, костную, нервную, ткани внутренних органов. Малоактивная ткань (подкожный и внутренний жир) составляет жировой запас организма. Активные ткани объединяют под названием «тощая ткань» или «обезжиренная масса тела» (Дорохов Р.Н. и соавт., 1994). При одном и том же весе возможно *преобладание жирового или мышечного компонента*. Занятия физическими упражнениями приводят к изменению соотношения компонентов. При усиленной тренировочной активности нарастает мышечная масса и теряется содержание жира. Знание изменений соотношения компонентов веса в период тренировочного процесса позволяет его индивидуализировать.

В настоящее время известно несколько методов определения отдельных компонентов веса: биохимический, рентгенографический, ультразвуковой и другие, однако они требуют применения специального оборудования, что ограничивает возможность их использования. Наиболее доступным при массовых обследованиях является аналитический метод (Matiegka J., 1921), основанный на обработке антропометрических данных с помощью математических формул. Метод Я. Матейки позволяет дать оценку абсолютных и относительных величин жировой, мышечной и костной масс. Важно, что расчетную часть работы можно проводить не в момент сбора материала, а позже, в то время как другие методики требуют обязательного присутствия обследуемого. Определение веса обезжиренной массы тела (БМ) проводится по формуле Бенке, согласно которой вес обезжиренной массы тела человека количественно равен объему цилиндра, размеры при этом определяются по антропометрическим данным.

Объем цилиндра находят по формуле:

$$V = \pi \cdot R^2 \cdot L,$$

где V - объем цилиндра, L - высота цилиндра, R - радиус цилиндра, $\pi = 3,14$

За высоту цилиндра (L) принимают *длину тела*. Радиус цилиндра (R) определяют расчетным путем. Для этого подсчитывают сумму пяти диаметров тела и двух обхватов:

- a - акромиальный диаметр (ширина плеч),
- b - среднегрудинный поперечный диаметр,
- c - тазо-гребневый диаметр (ширина таза 1),
- d - межвертельный диаметр (ширина таза 3),
- e - ширина двух сомкнутых колен,
- g - обхват голени минимальный,
- h - обхват предплечья минимальный.

Найденную сумму (Σ) делят на константу 18,1, полученную экспериментальным путем:

$$R = \frac{a + b + c + d + e + g + h}{18,1}$$

$$R = \frac{\Sigma}{18,1}$$

Таким образом, формула Бенке, предложенная для вычисления *обезжиренной массы тела*, имеет вид:

$$БМ = \pi \cdot R^2 \cdot L$$

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Занести протокол №2 в тетрадь.
2. Необходимые показатели перенести из протокола антропометрических измерений № 1 в протокол № 2.
3. Определить вес обезжиренной массы тела:

$$R = \frac{\Sigma}{18,1}, [см]$$

$$БМ = \pi \cdot R^2 \cdot L, [г]$$

$$БМ [\%] = \frac{БМ [кг]}{P [кг]} \cdot 100\%$$

где P – масса тела.

4. Написать заключение.

Протокол №2

Данные для определения веса обезжиренной массы тела

Показатель	L (см)	P (кг)	a (см)	b (см)	c (см)	d (см)	e (см)	g (см)	h (см)	Σ (см)
Данные										

Показатель	R (см)	R^2 (см ²)	БМ (г)	БМ (кг)	БМ (%)
Данные					

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Техника измерения длины тела стоя.
2. Определение массы тела.
3. Техника измерения обхватных размеров тела.
4. Техника измерения поперечных размеров тела.
5. Формула Бенке, ее состав.

ТЕМА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ВЕСА ТЕЛА

ЦЕЛЬ: овладеть аналитическим методом определения компонентов веса тела.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

Антропометрические показатели для определения:

- жировой массы
- мышечной массы
- костной массы

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Определить длину тела
- Определить обхваты плеча, предплечья, бедра, голени
- Определить дистальные диаметры плеча, предплечья, бедра, голени
- Определить кожно-жировые складки

ОСНАЩЕНИЕ: антропометр или ростомер, медицинские весы, толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента, калипер.

При изучении физического развития человека большое внимание уделяется прижизненному определению *состава массы тела*, позволяющему дифференцировать ее отдельные *компоненты*. Определение *компонентов массы тела* может осуществляться разными способами: аналитическим, рентгенографическим, биохимическим и др. Два последних широко используются в биохимии и физиологии человека и дают более точные результаты, чем аналитический метод, однако их применение связано с использованием специального оборудования, что возможно только в условиях специализированных лабораторий. При массовых обследованиях обращаются к *аналитическому методу Я. Матейки*.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

Определение жирового компонента

Определение *жирового компонента* проводится по формуле:

$$D = S \cdot d \cdot K_1,$$

где D - абсолютный вес жира в теле (кг), S - поверхность тела (м²), d - средняя толщина слоя подкожного жира (мм), K₁ - константа, равная 1,3.

1. Занести протокол антропометрического исследования №3 в тетрадь.
2. Необходимые показатели массы (P) и длины тела (L), толщины жировых складок перенесите из протокола антропометрических измерений № 1 в протокол № 3.
3. Найдите по таблицам Бойда (табл. 1, 2) фактор длины тела f(L) и фактор массы тела f(P), внесите в протокол № 3.
4. По формуле определите поверхность тела:

$$S = 0,1 \cdot f(P) \cdot f(L)$$

5. Рассчитайте среднюю толщину слоя подкожного жира (d).

Средняя толщина слоя подкожного жира (d) вычисляется путем деления суммы жировых складок на 2 и на число жировых складок (8 - для мужчин, 7 - для женщин), измеренных: d₁ - под лопаткой, d₂ - на груди, d₃ - на животе, d₄ - на плече спереди, d₅ - на плече сзади, d₆ - на предплечье, d₇ - на бедре спереди, d₈ - на голени.

Среднее значение толщины жировой клетчатки определяют по формуле:

$$d = \frac{(\sum d_1 + d_2 + \dots + d_8)}{2 \cdot 8}, \text{ для мужчин}$$

$$d = \frac{(\sum d_1 + d_2 + \dots + d_7)}{2 \cdot 7}, \text{ для женщин}$$

6. По предложенным выше формулам рассчитайте абсолютный (D) и относительный (D₁) вес жировой массы:

$$D_1 = \frac{D[\text{кг}]}{P[\text{кг}]} \cdot 100\%,$$

где P – масса тела.

На долю жировой ткани приходится:

- у мужчин 12% веса тела,

- у женщин 18%.

7. Сопоставить полученные данные с существующими нормативами по спортивной специализации (табл. 3).

8. Жировую прослойку (ЖП) у спортсменов можно определить по W. Stern (1980) по формуле:

$$\text{ЖП} = \frac{\text{масса_тела} - \text{поцая_масса_тела}}{\text{масса_тела}} \cdot 100\%,$$

$$\text{поцая_масса_тела} = 98,42 + (1,082 \cdot \text{масса_тела} - 4,15 \cdot \text{обхват_тали}).$$

9. Написать заключение.

Данные для определения веса жировой массы

Показатели	L (см)	P (кг)	f(L)	f(P)	S (м ²)	d ₁ (мм)	d ₂ (мм)	d ₃ (мм)	d ₄ (мм)
Данные									

Показатели	d ₅ (мм)	d ₆ (мм)	d ₇ (мм)	d ₈ (мм)	Σd (мм)	d (мм)	D (кг)	D ₁ (%)
Данные								

Таблица 1

Таблица Бойда для определения поверхности тела по его длине (L).

Фактор длины f(L)

L см	f(L)								
103	4,02	123	4,24	143	4,43	163	4,61	183	4,77
104	4,03	124	4,25	144	4,44	164	4,62	184	4,78
105	4,04	125	4,26	145	4,45	165	4,63	185	4,79
106	4,05	126	4,27	146	4,46	166	4,64	186	4,80
107	4,06	127	4,28	147	4,47	167	4,64	187	4,81
108	4,07	128	4,29	148	4,48	168	4,65	188	4,82
109	4,09	129	4,30	149	4,49	169	4,66	189	4,83
ПО	4,10	130	4,31	150	4,50	170	4,67	190	4,84
111	4,11	131	4,32	151	4,51	171	4,68	191	4,85
112	4,12	132	4,33	152	4,51	172	4,69	192	4,86
113	4,13	133	4,34	153	4,52	173	4,69	193	4,86
114	4,14	134	4,35	154	4,53	174	4,70	194	4,87
115	4,15	135	4,36	155	4,54	175	4,71	195	4,88
116	4,16	136	4,37	156	4,55	176	4,72	196	4,89
117	4,17	137	4,38	157	4,56	177	4,73	197	4,89
118	4,18	138	4,39	158	4,57	178	4,73	198	4,90
119	4,20	139	4,39	159	4,58	179	4,74	199	—
120	4,21	140	4,40	160	4,58	180	4,75	200	—
121	4,22	141	4,41	161	4,59	181	4,76	—	—
122	4,23	142	4,42	162	4,60	182	4,76	—	—

Таблица Бойда для определения поверхности тела по его массе (P)

Фактор массы f(P)

P кг	f(P)								
18,5	1,867	30	2,452	53	3,363	76	4,097	100	4,754
19	1,896	31	2,498	54	3,398	77	4,126	102	4,805
19,5	1,924	32	2,542	55	3,432	78	4,155	104	4,856
20	1,952	33	2,587	56	3,467	79	4,184	106	4,906
20,5	1,979	34	2,630	57	3,500	80	4,213	108	4,956
21	2,006	35	2,678	58	3,534	81	4,241	110	5,005
21,5	2,003	36	2,715	59	3,567	82	4,270	112	5,054
22	2,060	37	2,757	60	3,600	83	4,298	114	5,102
22,5	2,086	38	2,798	61	3,633	84	4,326	116	5,150
23	2,112	39	2,839	62	3,666	85	4,354	118	5,197
23,5	2,138	40	2,879	63	3,698	86	4,381	120	5,245
24	2,164	41	2,918	64	3,730	87	4,409	122	5,291
24,5	2,189	42	2,958	65	3,762	88	4,436	124	5,338
25	2,214	43	2,997	66	3,793	89	4,464	126	5,384
25,5	2,239	44	3,035	67	3,825	90	4,491	128	5,429
26	2,263	45	3,073	68	3,856	91	4,518	130	5,475
26,5	2,288	46	3,110	69	3,887	92	4,545	132	5,519
27	2,312	47	3,148	70	3,917	93	4,571	134	5,564
27,5	2,336	48	3,184	71	3,948	94	4,598	136	5,608
28	2,359	49	3,221	72	3,978	95	4,624	–	–
28,5	2,383	50	3,257	73	4,008	96	4,650	–	–
29	2,406	51	3,293	74	4,038	97	4,676	–	–
29,5	2,429	52	3,328	75	4,067	98	4,703	–	–

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2

Определение мышечной массы тела

Определение мышечной массы тела производится по формуле:

$$M = L \cdot r^2 \cdot K_2,$$

где M - абсолютная величина мышечной массы (кг), L - длина тела (см), r - среднее значение радиусов плеча, предплечья, бедра, голени (см), K₂ - константа, равная 6,5.

1. Занести протокол №4 в тетрадь.

2. Из протокола антропометрических измерений № 1 перенесите в протокол № 4 следующие данные: L - длина тела, Q₁ - обхват плеча в расслабленном состоянии, Q₂ - обхват предплечья максимальный, Q₃ - обхват бедра максимальный, Q₄ - обхват голени максимальный.

3. Из протокола № 3 перенесите в протокол № 4 значения толщины кожно-жировых складок плеча, предплечья, бедра и голени: d₄ - на плече спереди, d₅ - на плече сзади, d₆ - на предплечье, d₇ - на бедре спереди, d₈ - на голени.

4. Рассчитайте сумму обхватов (Σ₁) плеча, предплечья, бедра, голени по формуле:

$$\Sigma_1 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

и сумму величины жировых складок (Σ₂) плеча, предплечья, бедра, голени:

$$\Sigma_2 = 0,5 \cdot (d_4 + d_5) + d_6 + d_7 + d_8$$

5. Рассчитайте средний радиус четырех звеньев верхней и нижней конечностей (r):

$$r = \frac{\Sigma_1}{4 \cdot 2\pi} - \frac{\Sigma_2}{4 \cdot 2 \cdot 10} = \frac{\Sigma_1}{25,12} - \frac{\Sigma_2}{80}$$

6. Вычислите абсолютный вес мышечной массы (M):

$$M = L \cdot r^2 \cdot K_2,$$

где K₂ - константа, равная 6,5.

7. Рассчитайте относительный вес мышечной массы (M₁):

$$M_1 = \frac{M [\text{кг}]}{P [\text{кг}]} \cdot 100\%$$

где P – масса тела.

Количество мышечной массы от веса тела составляет:

- у мужчин 43%,

- у женщин 36%.

У спортсменов мышечная ткань в весе тела достигает 50%.

8. Написать заключение.

Данные для определения веса мышечной массы

Показатели	L (см)	P (кг)	Q ₁ (см)	Q ₂ (см)	Q ₃ (см)	Q ₄ (см)	Σ ₁ (см)	d ₄ (мм)	d ₅ (мм)
Данные									

Показатели	d ₆ (мм)	d ₇ (мм)	d ₈ (мм)	Σ ₂ (мм)	r (см)	r ²	M (г)	M (кг)	M ₁ (%)
Данные									

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №3

Определение костного компонента

Определение *костного компонента* производится по формуле:

$$O = L \cdot o^2 \cdot K_3,$$

где O - абсолютная масса костной ткани (кг), L - длина тела (см), o - среднее значение диаметров дистальных частей плеча, предплечья, бедра и голени (см), K₃ - константа, равная 1,2.

1. Занести протокол №5 в тетрадь.
2. В протокол № 5 внесите данные антропометрических измерений из протокола № 1: L - длина тела, P - вес тела, o₁ - диаметр дистальной части плеча, o₂ - диаметр дистальной части предплечья, o₃ - диаметр дистальной части бедра, o₄ - диаметр дистальной части голени.
3. Рассчитайте *среднее* значение костных диаметров по формулам:

$$\sum o = o_1 + o_2 + o_3 + o_4,$$

$$o = \frac{\sum o}{4}.$$

4. Определите *абсолютный вес* костной ткани по формуле:

$$O = L \cdot o^2 \cdot K_3, \quad [г]$$

5. Определите *относительный вес* костной ткани по формуле:

$$O_1 = \frac{O [кг]}{P [кг]} \cdot 100\%.$$

На долю костной ткани от веса тела приходится:

- у мужчин 18%,
- у женщин 16%.

6. Написать заключение.

Данные для определения веса костной массы

Показатели	L (см)	P (кг)	o ₁ (см)	o ₂ (см)	o ₃ (см)	o ₄ (см)	Σ _o (см)	o (см)	o ²	O (г)	O (кг)	O ₁ (%)
Данные												

Таблица 3

Средние величины и стандартные отклонения ($M \pm \sigma$) жировой, мышечной и костной тканей (в кг и в %) у квалифицированных спортсменов (по Э. Г. Мартиросову, 1975)

Спортивная специализация	Жировая ткань		Мышечная ткань		Костная ткань	
	кг	%	кг	%	кг	%
Футбол	7,57±1,7	10,25±2,02	37,5±2,4	50,7±2,4	11,6±1,1	15,8±0,9
Метание молота	22,2±6,4	19,6±5,5	54,8±5,05	49,4±2,22	14,6±1,3	13,2±1,5
Бег на средние дистанции	6,5±1,4	9,81±2,15	32,7±2,5	49,6±3,4	10,6±0,8	16,12±1,75
Бег на длинные дистанции	6,5±1,5	10,1±1,94	30,0±3,2	49,96±2,0	9,5±1,10	14,96±1,29
Хоккей	9,47±2,8	11,3±3,3	43,3±3,6	52,14±2,0	12,7±0,7	15,27±1,21
Волейбол	9,41±1,9	10,5±1,8	45,8±3,6	51,15±1,9	13,7±1,5	15,2±1,43
Баскетбол	12,9±2,4	13,7±2,5	47,3±6,9	49,3±2,4	16,4±3,1	17,2±1,4
Водное поло	13,2±2,2	14,8±2,2	44,1±2,7	49,9±2,3	14,13±0,9	15,7±0,7
Горные лыжи	19,9±2,6	13,7±3,5	35,4±4,6	48,7±2,5	12,01±1,4	16,5±1,02
Коньки	9,2±2,3	12,01±2,5	38,6±3,7	50,5±2,6	11,8±1,3	15,4±0,7
Спортивная гимнастика	5,3±0,16	9,2±0,1	31,3±0,5	49,7±0,3	9,4±0,4	14,9±0,3
Борьба (до 63 кг)	5,8±0,16	9,2±0,1	31,3±0,5	49,7±0,3	9,4±0,4	14,9±0,3
Борьба (тяжелый вес)	19,4±8,7	16,21±5,8	59,9±2,1	50,8±1,3	16,98±2,0	14,4±0,5
Плавание (до 100 м)	8,2±1,7	10,7±1,7	40,5±3,0	54±0,1	14,5±1,2	22±1,6
Плавание (свыше 100 м)	6,4±0,8	8±0,5	33,4±3,0	51,4±0,4	12±2,6	20,6±1,6

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №4

Определение удельного веса и плотности тела

Удельный вес тела (УВ) можно определить двумя способами по следующим формулам:

$$УВ = 1,0755 - 0,00191 \cdot D_1 + 0,00055 \cdot M_1 - 0,00189 \cdot O_1,$$

где D_1 , M_1 , O_1 – относительный вес жировой, мышечной и костной ткани в % соответственно;

$$УВ = \frac{554,8}{D_1 \cdot 504,4}.$$

Для расчета плотности тела (ПТ) используют уравнение Pascall et al. (1956):

$$ПТ = 1,088468 - 0,007123 \cdot d_1 - 0,004834 \cdot d_2 - 0,005513 \cdot d_3,$$

где d_1 – толщина кожно-жировой складки по средней подмышечной линии на уровне мечевидного отростка грудины, d_2 – толщина кожно-жировой складки посередине между

соском и передней подмышечной линией, d_3 – толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча.

1. Оформить контрольное задание в тетрадь.
2. Рассчитать удельный вес тела двумя способами.
3. Полученные данные сопоставить с нормативами удельного веса тела (табл. 4) согласно спортивной специализации.
4. Рассчитать плотность тела.
5. Написать заключение.

Таблица 4

Удельный вес тела у спортсменов

Спортивная специализация		Удельный вес тела
Плавание	Длинные дистанции	1,018
	Средние дистанции	1,073
	Короткие дистанции	1,079
Тяжелая атлетика	Легкая весовая категория	1,0478
	Средняя весовая категория	1,042
	Тяжелая весовая категория	1,025
Баскетбол		1,0439
Гимнастика		1,0432
Борьба	Легкая весовая категория	1,0438
	Средняя весовая категория	1,0411
	Тяжелая весовая категория	1,0384
<i>Большая величина удельного веса характерна для представителей скоростно-силовых видов спорта</i>		

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №5

Определение содержания воды в организме

Вода составляет 60-70% массы тела. Известно, что с увеличением содержания жировой ткани уменьшается количество воды в организме. У женщин жировой компонент массы тела больше, чем у мужчин (18% и 12% соответственно), а воды на 10% меньше. Внутриклеточная жидкость составляет до 40% массы тела, внеклеточная – до 20% (лимфа, синовиальная, спино- и черепномозговая жидкости), внутрисосудистая – 5%. Содержание жидкости в организме человека, занимающегося физической культурой и спортом очень важно, так как оно регулирует тепловой баланс в покое и при мышечной деятельности. Общее содержание жидкости можно определить по формуле E. Osserman et al. (1950) в %:

$$\left(4,34 - \frac{3,983}{УВ}\right) \cdot 100\% ,$$

где УВ – удельный вес тела.

E. Mellits et al. (1970) предложили для определения содержания воды (л) в организме учитывать пол:

для мужчин $1,065 + 0,603 \cdot \text{масса_тела}$,

для женщин $1,874 + 0,493 \cdot \text{масса_тела}$.

В дальнейшем эти же авторы разработали формулу с учетом массы тела, пола и роста:

для мужчин, рост менее 132,7 см $-21,993 + 0,406 \cdot \text{масса_тела} + 0,209 \cdot \text{рост}$,

для мужчин, рост выше 132,7 см $1,927 + 0,465 \cdot \text{масса_тела} + 0,045 \cdot \text{рост}$,

для женщин, рост выше 110,8 см $-10,313 + 0,252 \cdot \text{масса_тела} + 0,154 \cdot \text{рост}$,

для женщин, рост менее 110,8 см $0,076 + 0,507 \cdot \text{масса_тела} + 0,013 \cdot \text{рост}$.

1. Оформить контрольное задание в тетрадь.
2. Рассчитать содержание воды в организме тремя способами.
3. Написать заключение.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Техника измерения длины тела.
2. Техника измерения обхватных размеров.
3. Методика определения дистальных диаметров.
4. Правила взвешивания.
5. Определение компонентов веса тела: жирового, мышечного, костного.
6. Определение удельного веса и плотности тела.
7. Определение содержания воды в организме.

ТЕМА 4. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОМ ИНДЕКСОВ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА

ЦЕЛЬ: оценить показатели, полученные при антропометрических измерениях.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Антропометрические индексы Кетле, Эрисмана, Ливии, Мануврие
- Типы пропорций тела

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Определить вышеперечисленные антропометрические индексы
- Рассчитать процентное отношение продольных и поперечных размеров тела к его длине
- Определить тип пропорций

ОСНАЩЕНИЕ: ростомер, медицинские весы, антропометр, толстотный циркуль, сантиметровая лента.

Под физическим развитием человека понимают комплекс морфофункциональных свойств организма, который определяется запасом его физической силы. Теоретики физического воспитания понимают под физическим развитием «процесс становления и изменения биологических форм и функций организма человека, совершающийся под влиянием условий жизни и в особенности воспитания». Исследование физического развития составляет один из основных элементов врачебного контроля за людьми, занимающимися физической культурой и спортом. Регулярно проводимые обследования позволяют раскрыть характер влияния различных видов спорта на организм человека, а также дают возможность рекомендовать начинающим спортсменам заниматься тем или иным видом спорта.

В настоящее время существуют несколько методов оценки физического развития: метод индексов, метод стандартов и антропометрических профилей, метод корреляции и шкал регрессии.

Метод индексов основан на соотношении отдельных признаков физического развития. Разные индексы включают различное количество *признаков*. Наиболее простые: весо-ростовые и грудно-ростовые включают два признака. При составлении индексов ряд исследователей исходили из предположения, что *формы тела* людей геометрически подобны. Поэтому для их оценки могут использоваться математические *формулы*.

Разрабатывая индексы, авторы предполагали, что размеры тела человека по отношению друг к другу изменяются пропорционально. Однако проведенные позже специальные исследования показали, что многие антропометрические признаки могут изменяться *непропорционально*: при изменении одного из признаков индекса, последний может либо уменьшаться, либо увеличиваться или оставаться неизменным.

Величины индексов в значительной степени зависят от *возраста*, особенно у детей и подростков. Поэтому одни и те же цифровые величины индексов в разных возрастных группах должны иметь разное оценочное значение. Тем не менее, простота их определения находит практическое применение *методу индексов* для оценки физического развития различных групп населения, в том числе спортсменов, особенно при наблюдении в динамике. Метод индексов используется как отечественными, так и зарубежными исследователями при оценке спортивных достижений в зависимости от морфологических признаков рекордсменов Европы, мира, участников Олимпийских игр.

В настоящее время известно несколько десятков индексов: Кетле I, Кетле II (ВМІ), Брока, Пинье и другие. Ниже в контрольных заданиях приведены некоторые из них, а также методика их определения и оценки.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

Весо-ростовой индекс Кетле (I) характеризует соотношение *длины тела* с его *массой*. Индекс I рассчитывается следующим образом:

$$I = \frac{P}{L},$$

где P - масса тела (г), L - длина тела (см).

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Рассчитать индекс Кетле.
3. Оценить полученные результаты и написать заключение.

Средние величины индекса Кетле:

- для мужчин — 350—400 г/см,
- для женщин - 325-375 г/см,
- для юношей (мальчиков) — 325 г/см,
- для девочек — 300 г/см,
- для спортсменов - 400 г/см и выше.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

Для оценки *развития грудной клетки* используются грудно-ростовые индексы Эрисмана и Ливи. Индекс Эрисмана (J) рассчитывается следующим образом:

$$J = T - 0,5 \cdot L,$$

где T - обхват груди в спокойном состоянии в см, L - длина тела в см.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Рассчитать индекс Эрисмана.
3. Оценить полученные результаты и написать заключение.

Для мужчин, занимающихся спортом, этот индекс равен в среднем +5,8 см, для спортсменок - +3,8 см. Большая величина индекса говорит о широкой грудной клетке.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

Индекс Ливи (J) рассчитывается по следующей формуле:

$$J = \frac{T}{L} \cdot 100\% ,$$

где T - обхват груди в спокойном состоянии в см, L - длина тела в см.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Рассчитать индекс Ливи.
3. Оценить полученные результаты и написать заключение.

Средняя величина индекса составляет 50-55%.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

Пропорции применительно к человеку - это соотношение размеров его тела: продольных, поперечных, передне-задних, а также окружностей. *Пропорциональное* сложение тела человека указывает на *гармоничность* развития и свидетельствует о его здоровье. *Диспропорциональное* развитие указывает на *нарушение* процессов роста, обусловленных эндокринными изменениями или другими причинами. Знание соотношений отдельных частей тела помогает тренеру проводить спортивный отбор, индивидуализировать тренировочный процесс. Для оценки *пропорций тела* используются методы индексов, в частности, индекс скелии (ИС) по Мануври, которым определяется *длина нижних конечностей* в процентных долях к длине тела. Индекс ИС рассчитывается в процентах следующим образом:

$$ИС = \frac{L - Si}{Si} \cdot 100\% ,$$

где L - длина тела в см, Si - длина тела сидя в см.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Рассчитать индекс скелии Мануври.
3. Оценить полученные результаты и написать заключение.

Для оценки ИС принята следующая градация:

- до 84,9% - брахискелия (коротконогость);
- от 85,0% до 89,9% - мезоскелия (средненогость);
- от 90,0% и выше - макроскелия (длинноногость).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 5

В последнее время широкую известность приобрела методика определения отношения *продольных и поперечных размеров* тела к его *длине*, выраженное в процентах (П.Н. Башкиров, 1962). Это соотношение позволяет выделить три типа пропорций тела: *долихоморфный, брахиморфный и мезоморфный*. Для *долихоморфного* типа пропорций тела характерно короткое и узкое туловище и длинные ноги. *Брахиморфному* типу свойственно длинное и широкое туловище и короткие ноги. *Мезоморфный* тип занимает промежуточное положение - имеет средней длины туловище и средней длины ноги. Величины *относительных размеров* частей тела в процентах представлены в таблице 5.

Классификация пропорций тела в зависимости от его относительных размеров в %

Типы пропорций тела	Длина туловища	Ширина плеч	Ширина таза	Длина ноги	Длина руки
Долихоморфный	29,5	21,5	16,0	55,0	46,5
Мезоморфный	31,0	23,0	16,5	53,0	44,5
Брахиморфный	33,5	24,5	17,5	51,0	42,5

- Оформить контрольное задание в тетради.
- Рассчитать относительные величины частей тела к его длине.
- Определить тип пропорции тела:
 - Из протокола антропометрических измерений № 1 перенесите в протокол № 6 *абсолютные показатели (в см)*: длины туловища, ширины плеч (акромиальный диаметр), ширины таза 3 (межвертельный диаметр), длины руки, длины ноги;
 - Рассчитайте *относительные величины* частей тела в процентном отношении к *длине тела*, внесите в протокол № 6
 например:
$$A(\%) = \frac{\text{длина_туловища}}{\text{длина_тела}} \cdot 100\%$$
 где A(%) – относительный показатель длины туловища в %;
 - Определите тип пропорции посредством *сравнения относительных величин* в протоколе № 6 и таблице 5.
- Оценить полученные результаты и написать заключение.

Протокол №6

Показатели	Длина туловища	Ширина плеч	Ширина таза 3	Длина ноги	Длина руки
Абсолютные (см)					
Относительные (%)					

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- Методика определения индексов Кетле, Ливи, Эрисмана, Мануврие.
- Три основных типа пропорций тела: долихоморфный, мезоморфный, брахиморфный.

ТЕМА 5. ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕТОДОМ СТАНДАРТОВ, КОРРЕЛЯЦИИ. ПОСТРОЕНИЕ АНТРОПОМЕРИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**ЦЕЛЬ:** оценить показатели, полученные при антропометрических измерениях.**СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:**

- Методику работы с оценочными таблицами
- Правила построения графика «индивидуального антропометрического профиля» физического развития

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Оценить полученные величины антропометрических показателей по таблице стандартов
- Построить график «индивидуального антропометрического профиля» физического развития
- Установить коррелятивную связь между ростом, весом, окружностью грудной клетки, силой правой кисти

ОСНАЩЕНИЕ: ростомер или антропометр, медицинские весы, толстотный циркуль, сантиметровая лента, динамометр кистевой, таблицы стандартов и корреляции.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

Методы стандартов и антропометрического профиля предназначены для оценки *физического развития* по специальным оценочным таблицам средних величин признаков физического развития. Поскольку большая часть антропометрических признаков зависит от *длины тела*, то в оценочных таблицах приводятся показатели физического развития соответственно ростовым группам. Физическое развитие отдельного индивида оценивается посредством *сравнения* его физических данных с физическими данными той группы, к которой испытуемый относится.

Для большей наглядности при оценке физического развития пользуются *графиком*, получившим название «индивидуальный антропометрический профиль» физического развития (протокол № 7). Для построения «индивидуального антропометрического профиля» в протоколе № 7 расставьте точки в соответствии с отклонением изучаемых признаков физического развития от их стандартных значений. Точки последовательно соединяются прямыми, в результате чего получается график, который характеризует «индивидуальный антропометрический профиль» физического развития испытуемого.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Занести протокол №7 в тетрадь.
3. Оценить рост с помощью метода стандартов:
 - В таблице стандартов (табл. 6, 7) найдите среднюю величину роста (M) и среднее квадратическое отклонение (σ).
 - Сравните M с таким же показателем обследуемого.
 - Найдите разницу между его ростом и средней величиной роста по стандарту.
 - Полученную разницу разделите на σ .
 - По шкале физического развития (табл. 8) определите физическое развитие испытуемого.
4. В таблице стандартов найти ростовую группу обследуемого и оценить по средним величинам все показатели физического развития методом стандартов.
5. Построить график «индивидуального антропометрического профиля» физического развития.
6. Написать заключение.

Индивидуальный антропометрический профиль

Признаки	Данные обследуемого	Очень низкие <-2σ	Низкие от -1σ до -2σ	Ниже среднего от -0,5σ до -1σ	Типичные от -0,5σ до +0,5σ	Выше среднего от +0,5σ до +1σ	Высокие от +1σ до +2σ	Очень высокие >+2σ
1. Длина тела, стоя								
2. Длина тела, сидя								
3. Вес тела								
4. Обхват груди в спокойном состоянии								
5. Обхват груди при макс. вдохе								
6. Обхват груди при макс. выдохе								
7. Экскурсия грудной клетки								
8. Жизненная емкость легких								
9. Диаметр акромиальный								
10. Диаметр среднегрудинный поперечный								
11. Диаметр среднегрудинный передне-задний								
12. Диаметр тазо-гребневый								
13. Обхват плеча в напр. состоянии								
14. Обхват плеча в рассл. состоянии								
15. Обхват бедра верхний								
16. Сила правой кисти								

Таблица 6

Средние антропометрические данные, М±σ

Мужчины, средний рост стоя 173,9±6,0 см							
Параметр	Ростовые стандарты, см						
	Общие	161-165	166-170	171-175	176-180	181-185	185-190
Длина тела, сидя	90,5±3,5	88,0±2,2	90,9±2,1	92,4±2,0	94,6±1,7	96,7±2,0	98,4±2,1
Вес	69,7±5,4	61,2±4,6	66,4±5,0	69,6±4,9	73,5±4,7	77,0±3,7	84,5±5,2
Окружность грудной клетки	Вдох	100,9±4,0	97,5±3,2	100,1±4,1	100,7±4,2	102,3±3,7	103,8±5,1
	Выдох	92,2±3,9	89,6±2,8	91,8±4,1	92,0±3,9	93,2±4,0	94,8±4,1
	Пауза	96,5±4,0	93,2±3,6	96,0±4,1	96,3±4,2	97,6±3,7	99,1±3,9
	Экскурс.	8,7±1,7	7,9±1,6	9,3±1,9	8,7±1,4	9,1±1,8	8,9±2,2
Окружность правого плеча	В напр. сост.	33,6±1,9	32,8±1,8	33,2±2,1	33,6±1,9	33,8±1,7	34,7±1,6
	В сост. покоя	30,1±1,8	29,6±1,8	29,8±1,7	29,9±1,9	30,3±1,6	30,9±1,8
Окружность правого бедра	55,9±2,8	53,3±2,8	54,2±2,5	55,4±2,6	56,5±2,8	57,5±3,0	58,8±2,8
Ширина	Плеч	40,4±1,4	38,9±1,2	39,5±1,1	40,2±1,2	40,8±1,3	41,4±1,3
	Таза	28,8±1,3	27,3±1,0	28,3±1,1	28,8±1,2	29,5±1,3	29,8±1,1
Диаметр грудной клетки	Фронт.	29,0±1,4	28,2±1,4	28,6±1,3	29,0±1,4	29,4±1,6	29,7±1,3
	Саггит.	20,1±1,3	20,1±1,4	20,5±1,0	20,9±1,4	21,2±1,2	21,6±1,1
Сила	Пр. кисти	60,1±7,0	53,3±6,4	59,1±6,8	60,7±7,0	62,6±6,9	63,8±7,9
	Лев. кисти	56,1±7,2	50,2±6,0	55,1±6,5	56,3±7,1	53,2±6,8	59,3±7,7
ЖЕЛ	4990±520	4200±449	4580±436	4890±439	5070±423	5430±542	5320±600

Средние антропометрические данные, М±σ

Женщины, средний рост стоя 163,0±4,3 см							
Параметр		Ростовые стандарты, см					
		Общие	151-155	156-160	161-165	166-170	171-175
Дина тела, сидя		86,8±2,6	83,0±1,8	85,4±2,0	87,2±1,7	88,5±1,4	90,1±2,2
Вес		61,4±5,2	52,0±3,4	58,5±3,4	60,5±3,9	66,7±4,4	68,3±4,8
Окружность грудной	Вдох	90,7±4,3	87,1±3,1	89,1±3,2	90,9±3,0	93,1±2,6	93,3±3,3
	Выдох	82,1±4,4	79,3±3,5	80,6±3,2	82,3±3,4	84,1±3,5	84,2±3,0
	Пауза	86,8±3,4	83,3±3,5	85,6±2,8	86,9±2,7	86,8±3,3	89,8±3,0
	Экскурс.	8,6±1,5	7,8±1,8	8,5±1,6	8,6±1,3	9,0±1,6	9,0±1,5
Окружность правого	В напр. сост.	29,2±2,2	28,4±1,8	28,6±1,8	29,3±1,5	29,6±1,6	29,9±1,6
	В сост. покоя	27,2±2,0	26,2±1,9	26,5±1,8	27,2±1,3	27,6±1,7	28,0±1,7
Окружность правого бедра		58,1±2,0	54,5±1,6	56,1±1,8	57,9±1,9	60,0±2,0	61,8±1,6
Ширина	Плеч	36,4±1,3	34,9±1,2	35,6±1,1	36,6±1,1	36,9±1,5	37,7±1,2
	Таза	28,6±1,5	26,8±1,3	27,6±1,3	28,4±1,2	29,1±1,2	30,3±1,2
Диаметр грудной	Фронт.	25,5±1,3	24,7±1,3	25,1±1,2	25,6±1,1	26,0±1,2	26,3±1,3
	Саггит.	18,0±1,3	17,1±1,3	17,4±1,0	18,0±1,0	18,5±1,2	19,3±1,0
Сила	Пр. кисти	34,3±5,0	30,3±4,5	32,3±3,9	33,1±4,2	37,6±5,0	38,4±5,4
	Лев. кисти	36,5±5,1	32,4±4,7	34,0±3,9	36,8±4,4	39,3±4,8	40,6±4,4
ЖЕЛ		3558±355	3063±250	3305±310	3630±324	3700±269	4070±289

Шкала оценки физического развития

Диапазоны изменчивости признаков	Шкала оценки физического развития
От $M+2\sigma$ до $M+3\sigma$	Высокое
От $M+1\sigma$ до $M+2\sigma$	Выше среднего
От $M+1\sigma$ до $M-1\sigma$	Среднее
От $M-1\sigma$ до $M-2\sigma$	Ниже среднего
От $M-2\sigma$ до $M-3\sigma$	Низкое

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

Антропометрические признаки физического развития (рост, вес, окружность грудной клетки и др.) *взаимосвязаны* между собой. Такая связь между признаками выражается математическим коэффициентом корреляции (r). Предельное значение ± 1 , при помощи коэффициента корреляции определяется коэффициент регрессии (b). Последний указывает насколько изменяется второй признак, если первый изменяется на *единицу*.

1. Занести протокол №8 в тетрадь.
2. Установить коррелятивную связь между ростом, весом, окружностью грудной клетки в спокойном состоянии, жизненной емкостью легких, силой правой кисти.

Например, оценка веса:

- В таблице 9 найдите соответствующую возрастную группу, в ней величину роста (M).
 - Найдите разницу между M и показателем роста исследуемого.
 - Определите должный вес для данной возрастной группы. Для этого коэффициент регрессии (b), найденный по таблице 9, умножьте на разницу в росте. Полученное произведение прибавьте к величине веса (табл. 9), если его рост больше M , или вычтите, если его рост меньше M .
 - Определите отклонение веса от его должной величины, для чего найдите разницу между весом обследуемого t должной величиной. Полученную разницу разделите на σ веса (табл. 9).
 - Подобным образом вычислите все вышеуказанные признаки.
3. Занести полученные данные в протокол №8.
 4. Написать заключение.

Протокол №8

Признаки	Данные измерения	Должные величины по росту	Отклонение
1. Вес тела (кг)			
2. Окружность грудной клетки в спокойном состоянии (см)			
3. Жизненная емкость легких (мл)			
4. Сила правой кисти (кг)			

Таблица 9

Средние данные для определения корреляции между возрастом, ростом, весом, окружностью грудной клетки, ЖЕЛ, силой правой кисти

Признаки физического развития	14 лет			15 лет			16 лет			17 лет		
	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b
Мужчины												
Длина тела	156	7,9	-	163	$\pm 8,8$	-	169	$\pm 7,5$	-	171	$\pm 6,4$	-
Вес тела	46	$\pm 7,3$	0,8	53	$\pm 10,8$	0,9	60,6	$\pm 7,8$	0,8	63,5	$\pm 7,6$	0,8
Окружность грудной клетки	76	$\pm 4,8$	0,4	81	$\pm 6,4$	0,5	86	$\pm 5,5$	0,3	87	$\pm 4,7$	0,4
ЖЕЛ	3150	± 545	50	3780	± 800	70	4470	± 750	70	4700	± 755	60
Сила правой кисти	30,4	$\pm 6,0$	0,4	36	$\pm 8,0$	0,7	43	$\pm 7,5$	0,5	45	$\pm 7,2$	0,6
Женщины												
Длина тела	155	$\pm 5,4$	-	157	$\pm 6,2$	-	160	$\pm 5,6$	-	162	$\pm 8,0$	-
Вес тела	46,5	$\pm 7,9$	1,0	50	$\pm 6,9$	0,7	54	$\pm 6,2$	0,8	58,6	$\pm 8,4$	0,6
Окружность грудной клетки	76,0	$\pm 4,3$	0,4	78	$\pm 4,6$	0,4	80	$\pm 4,3$	0,3	85,3	$\pm 4,4$	0,3
ЖЕЛ	2865	$\pm 5,60$	45	3120	± 535	40	3300	± 460	40	3430	± 470	50
Сила правой кисти	24,0	$\pm 4,9$	0,4	28,0	$\pm 5,8$	0,5	30,0	$\pm 5,0$	0,2	31,3	$\pm 6,4$	0,3

Признаки физического развития	18 лет			19 лет			20 лет			21-25 лет		
	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b
Мужчины												
Длина тела	172	$\pm 7,0$	-	171	$\pm 6,0$	-	172	$\pm 6,0$		172	$\pm 6,0$	
Вес тела	65	$\pm 7,5$	0,75	66	$\pm 6,9$	0,8	67	$\pm 6,0$	0,7	68	$\pm 5,7$	0,7
Окружность грудной клетки	89	$\pm 4,9$	0,2	91,1	$\pm 4,4$	0,3	92	4,0	0,3	92	$\pm 3,2$	0,25
ЖЕЛ	4900	± 755	60	4750	± 650	70	4800	± 675	70	4700	± 500	
Сила правой кисти	43	$\pm 6,9$	0,3	50	$\pm 7,0$	0,5	52	$\pm 7,0$	0,3	55	$\pm 7,4$	0,35
Женщины												
Длина тела	162	$\pm 6,0$	-	162	$\pm 6,0$	-	162	$\pm 6,0$		162	$\pm 6,0$	
Вес тела	58,6	$\pm 6,4$	0,6	58,7	$\pm 6,2$	0,7	60,6	$\pm 6,6$	0,7	60,6	$\pm 6,0$	0,7
Окружность грудной клетки	85,3	$\pm 4,4$	0,3	85,2	$\pm 4,4$	0,2	85,2	$\pm 4,4$	0,4	85,4	$\pm 4,1$	0,2
ЖЕЛ	3450	± 470	50	3450	± 450	50	3540	± 450	40	3700	± 480	60
Сила правой кисти	31,3	$\pm 6,4$	0,3	33,1	$\pm 5,2$	0,1	33,1	$\pm 5,2$	0,1	35,5	$\pm 5,8$	0,2

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как оценить антропометрические показатели методом стандартов?
2. Как построить график «индивидуального антропометрического профиля» физического развития?
3. Как определить коррелятивную связь между антропометрическими признаками физического развития?

ТЕМА 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАНКИ ТЕЛА

ЦЕЛЬ: изучить методы определения осанки тела.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Основные признаки осанки
- Методы определения осанки: соматоскопический, соматометрический, графический

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Провести соматоскопию, функциональные пробы, необходимые антропометрические измерения
- Определить ромб В. Н. Мошкова
- Определить плечевой индекс по О. А. Аксеновой
- Измерить и оценить глубину шейного и плечевого лордозов

ОСНАЩЕНИЕ: антропометр, толстотный циркуль, сантиметровая лента, стеклянные палочки, 5%-ная спиртовая настойка йода, сколиозометр.

Под *осанкой* понимается привычная поза человека при стоянии, ходьбе, сидении. Нормальной, или правильной, считается такая осанка, которая наиболее благоприятна для функционирования, как двигательного аппарата, так и всего организма. Правильная осанка характеризуется следующими признаками: голова и туловище находятся на одной вертикали, изгибы позвоночника в сагиттальной плоскости умеренно выражены, живот плоский, подтянут, нижние конечности разогнуты в тазобедренных и коленных суставах, грудная клетка слегка приподнята и выступает вперед, плечи развернуты и слегка опущены, симметрично расположенные лопатки не выдаются. Осанка не является врожденной, а формируется в процессе развития организма. Основным признаком при определении осанки является *форма позвоночника*. Позвоночник человека имеет физиологические *изгибы: шейный и поясничный лордозы, грудной и крестцово-копчиковый кифозы*. Они возникают под действием силы тяжести в связи с сохранением равновесия при вертикальном положении тела и удерживаются силой мышц, эластичностью и прочностью связок позвоночника и формой самих позвонков. Возникают изгибы позвоночника в раннем детстве, отчетливо выражены к 5-6 годам, а окончательное формирование происходит к 18-20 (М.Ф. Иваницкий, М.Г. Привес, В.И. Бушкович и др.). Изменение величины изгибов в сагиттальной плоскости, отклонение позвоночника от срединной линии во фронтальной плоскости приводит к формированию *неправильной осанки*. Различные *дефекты* осанки, особенно *сутулость*, оказывают отрицательное влияние на функции сердечно-сосудистой системы, дыхательного аппарата, желудочно-кишечного тракта. Однако занятия физическими упражнениями, позволяющими укрепить мышцы, предупреждают появление нарушений осанки и способствуют исправлению ее недостатков. Различают несколько типов *нарушений осанки*:

1. Осанка с *плоской спиной* - все изгибы позвоночника слабо выражены.

2. Осанка с *круглой спиной* - увеличен грудной кифоз, поясничный лордоз сглажен, голова выдвинута вперед, остистый отросток 7-го шейного позвонка выдается больше обычного, движения головы назад ограничены, плечи сведены, грудная клетка впалая.

4. Осанка с *кругло-вогнутой спиной* характеризуется усилением грудного кифоза и поясничного лордоза. Угол наклона таза увеличен и ягодичы резко выступают назад. Мышцы спины и передней брюшной стенки ослаблены. Грудная клетка впалая, а живот выпячен. Корпус укорочен, талия расширена.

5. *Лордотическая* осанка отличается увеличением поясничного лордоза, резким наклоном таза вперед. Органы брюшной полости давят на переднюю брюшную стенку и вызывают растяжение мышц, снижение их тонуса, и как следствие формируется отвислый живот, нарушаются функции внутренних органов.

6. *Сколиотическая* осанка характеризуется отклонением позвоночника во фронтальной плоскости. Встречается, как правило, у детей физически ослабленных. Сколиозы могут различаться по форме дуги: одна дуга искривления (С-образный), сложный – с противопоставлением (S-образный). Различают сколиозы по отделам позвоночника, где определяется искривление и куда оно направлено вершиной дуги: шейный, грудной, поясничный, комбинированный, право- или левосторонний. Признаки сколиотической осанки: голова наклонена в сторону или вперед, линии надплечий разной длины, уровень расположения плечевых суставов неодинаковый, грудная клетка асимметрична, живот выпячен вперед. Нижние углы лопаток расположены на разном уровне, треугольники талии ассиметричны. Вершина искривления направлена в одну сторону, или имеется компенсаторный изгиб в противоположную сторону. Различают сколиозы 3-х степеней: I степень – функциональный сколиоз (искривление исчезает в положении «руки на голове»); II степень – промежуточная форма (искривление исчезает при вися); III степень – стойкая многоосевая деформация позвоночника, «реберный горб», мышечный валик в области искривления.

Методы исследования осанки:

1. *Субъективные:*

- Соматоскопический (*соматоскопия* — осмотр обследуемого спереди, сбоку, сзади);
- Пальпаторный.

2. *Объективные измерительные (соматометрические):*

- Метод функциональных проб;
- Измерительные, линейные:
 - А) определение высоты над полом плечевых и гребешковых точек;
 - Б) определение ромба В.Н. Мошкова;
 - В) определение плечевого показателя (индекса).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Занести протокол №9 в тетрадь.
2. Провести соматоскопию в изложенной ниже последовательности.
3. Внести данные в протокол исследования № 9.
4. Написать заключение.

Протокол №9

1. Положение головы	
2. Уровень стояния плечевых суставов	
3. Положение лопаток	
4. Форма спины	
5. Форма живота	
6. Форма рук	
7. Форма ног	

Положение головы

При осмотре спереди следует отметить: *голова* находится на одной вертикальной оси с осью туловища или наклонена в сторону – влево или вправо. При осмотре в профиль (сбоку) можно обнаружить, что голова наклонена вперед, вниз или смещена назад.

Положение плечевого пояса

При осмотре *спереди* можно определить:

1. неодинаковое положение надплечий; одно плечо - выше, другое - ниже;
2. плечи могут быть опущены или приподняты, поданы вперед или развернуты (умеренно; значительно).

При осмотре *со стороны спины* отметить:

1. длину линии надплечий;
2. положение *лопаток*: расположены симметрично или асимметрично; нижние углы лопаток прижаты или отстают - крыловидные лопатки. Если мышцы спины развиты слабо, то под нижний угол лопатки можно подвести кончики пальцев.

Крыловидные лопатки чаще всего наблюдаются у людей со слабой мускулатурой спины. Если сильно развиты подлопаточные мышцы имеется *ложная крыловидность*.

Позвоночник

При осмотре в профиль обратить внимание на глубину *изгибов* позвоночника: изгибы выражены умеренно или сглажены; резко выражен грудной кифоз; поясничный лордоз глубокий или сглажен. Определить форму спины: нормальная, плоская, круглая, лордотическая (признаки см. выше). Далее, осматривая сзади, определяют наличие *сколиоза*, местоположение и направление вершины искривления; иногда в нижележащем отделе имеется компенсаторное искривление в противоположную сторону - так называемый, S-образный сколиоз. При выявлении сколиоза необходимо установить равномерность «*треугольников талии*» - щелевидное пространство треугольной формы между туловищем и внутренней поверхностью опущенной руки. При наличии сколиоза треугольник на стороне вершины уменьшен, на вогнутой стороне - увеличен.

Форма грудной клетки

Ее определяют при осмотре спереди и сбоку. Различают:

1. плоскую;
2. цилиндрическую;
3. коническую.

Плоская грудная клетка характеризуется следующими признаками: переднезадний диаметр уменьшен, верхний и нижний отделы развиты одинаково. Грудная клетка удлинена, нижние ребра сильно наклонены, эпигастральный угол острый. *Цилиндрическая форма грудной клетки* представляется широкой, равномерно округлой, средней длины. Нижние ребра имеют средний наклон. Эпигастральный угол прямой. При *конической форме* нижний отдел грудной клетки шире, чем верхний. Ребра расположены более горизонтально, имеют малый наклон, отчего эпигастральный угол большой - прямой или даже тупой.

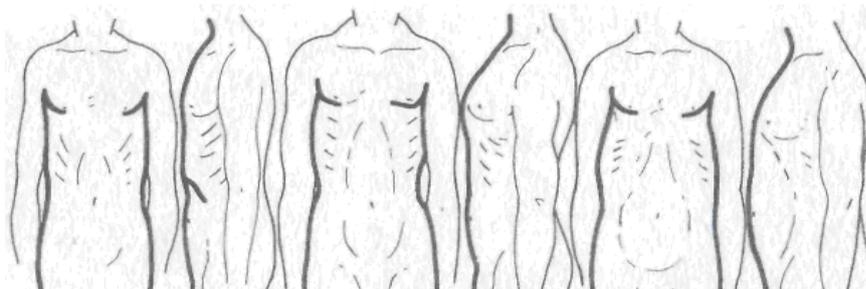


Рис. 8. Форма грудной клетки: а – плоская, б – цилиндрическая, в – коническая

Форма живота

Различают следующие формы живота:

1. впалый;
2. прямой;
3. выдающийся.

Впалый тип отличается тем, что вся брюшная стенка с боков западает по отношению к ребрам и тазу. *Прямой тип* имеет слегка округлый или прямолинейный контур – плоский прямой живот. *Выдающийся тип живота* имеет выпуклое, округлое очертание.

Форма рук

Изучается в положении: руки подняты над головой, ладони обращены друг к другу. Руки: *прямые*, если продольная ось плеча и предплечья совпадают; *X-образные*, если предплечье отклоняется кнаружи от продольной оси, образуя с плечом тупой угол.

Форма ног

Различают ноги:

1. *прямые*, когда продольные оси голени и бедра совпадают;
2. *X-образные* (вальгусное положение), когда продольная ось голени не совпадает с продольной осью бедра, а образует угол открытый кнаружи. При стойке «ноги вместе» внутренние мыщелки бедра соприкасаются, а оси голени расходятся, медиальные лодыжки не соприкасаются;
3. *O-образные* ноги (варусное положение), когда оси бедра и голени образуют угол открытый внутрь. При этом мыщелки бедра расходятся в стороны, а медиальные лодыжки соприкасаются.

Незначительная X-образность ног часто встречается у девушек, реже - у мальчиков и юношей. Некоторая O-образность ног чаще встречается у мужчин. Незначительные степени X- и O-образности ног не нарушают опорной функции нижних конечностей и являются вариантом нормы (А. Г. Дембо).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Оформить контрольное задание в тетрадь.
2. Провести функциональные пробы:

А) Определите расположение остистых отростков позвонков. Обследуемый наклоняет туловище вперед. Стеклопалочкой метят 5%-ной спиртовой настойкой йода проекцию остистых отростков позвонков. В вертикальном положении определите возможное смещение линии в сторону от вертикали. При наличии сколиоза определите его направленность, месторасположение вершины, измерьте глубину. Все данные нанесите на схему (рис. 9);

Б) Определите симметричность треугольников талии;

В) При наличии сколиоза в поясничном отделе определите высоту правой (а) и левой (б) гребешковых точек над полом;

Г) В случае X-образной формы ног измерьте расстояние между внутренними лодыжками обеих голеней (в), а при O-образности – расстояние между внутренними поверхностями коленных суставов (г) на уровне межсуставной щели. Не следует напрягать мышцы, приводящие бедро;

Д) Измерьте ромб В. Н. Мошкова. Для чего проведите измерения в следующем порядке: VII-й шейный позвонок - угол (нижний) левой лопатки (А), угол правой лопатки - VII-й шейный позвонок (В), IV-й поясничный позвонок - угол правой лопатки (С), угол левой лопатки - IV-й поясничный

позвонок (D). Результаты измерений нанесите на схему (рис. 10). В случае правильной осанки, при симметричном положении лопаток измерения А и В равны между собой, также как С и D.

Е) Определите плечевой индекс (J) по О.А. Аксёновой:

$$J = \frac{\text{ширина_плеч}}{\text{плечевая_дуга}} \cdot 100\% .$$

Ширина плеч - расстояние между акромиальными точками; определяется толстотным циркулем (см). Плечевая дуга - расстояние по дуге сзади между акромиальными точками (см); определяется сантиметровой лентой. *Оценка индекса:* до 89,9% - сутулость, от 90 до 100% - нормальная осанка.

Ж) Графический метод определения глубины лордозов. Испытуемый становится спиной к вертикальной стойке сколиозометра и после того, как принимает непринужденное положение, измерительные палочки приближают к остистым отросткам позвоночного столба. Форма изгибов переносится на бумагу. Проекция остистых отростков на бумаге соединяется в непрерывную линию, которая является контуром кривизны позвоночника. Для измерения формы и глубины шейного и поясничного лордозов опускаются перпендикуляры из наиболее отдаленных точек лордозов на касательную линию кифозов. Величина перпендикуляра будет являться глубиной лордозов. Сопоставьте величину лордозов с данными, приведенными в таблице 10 по возрастным группам.

3. Написать заключение.

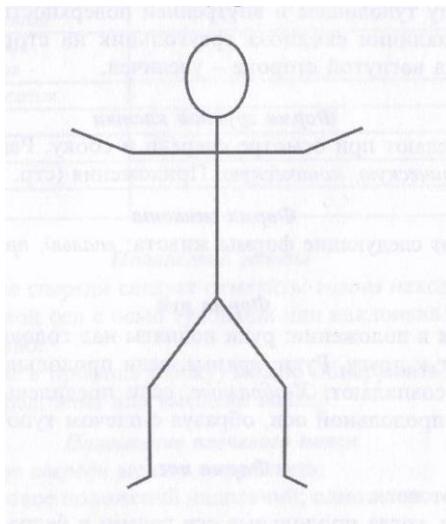


Рис. 9. Схема для графического изображения расположения остистых отростков позвонков

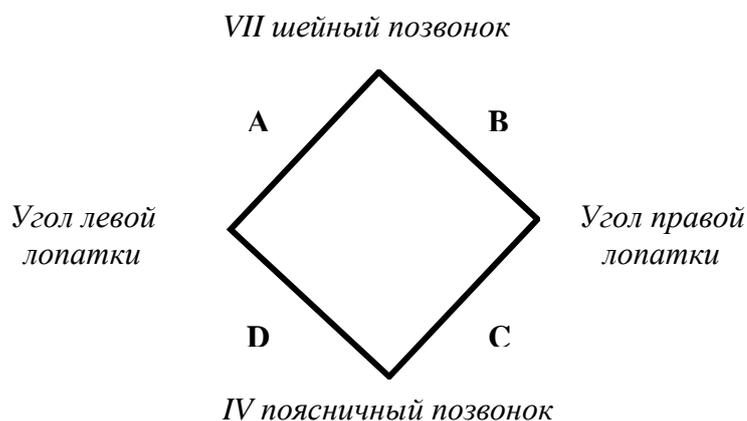


Рис. 10. Ромб В. Н. Мошкова

Таблица 10

Средние величины глубин шейного и поясничного лордозов, величины выпуклости крестца (мм)

Пол	Возраст	Шейный лордоз		Поясничный лордоз		Выпуклость крестца	
		М	σ	М	σ	М	σ
Мужской	16-18	43,08	16,80	34,88	13,24	-11,00	10,92
	18-19	57,48	13,24	30,20	17,40	-2,36	18,80
	20-30	58,48	11,00	33,80	12,12	-3,52	15,32
Женский	17-18	57,56	13,60	23,10	11,56	+6,52	10,72
	19	52,00	15,20	23,32	16,48	+6,48	17,40
	20-30	53,00	13,20	27,76	13,24	+4,95	13,84

Величины, отличающиеся от средних, не более чем на 1σ – находится в пределах нормы, на 2σ – предпатология, более 2σ - патология

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Определение осанки.
2. Осанка и функции внутренних органов.
3. Признаки осанки.
4. Разновидности патологической осанки. Основные признаки.

ТЕМА 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПА ПО МЕТОДУ ХИТ-КАРТЕРА

ЦЕЛЬ: овладеть методикой определения соматотипов по Хит-Картеру.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Характеристику компонентов, составляющих соматотип по Хит-Картеру (эндоморфии, мезоморфии, эктоморфии)

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Определить степень эндоморфии, мезоморфии и эктоморфии
- Определить соматотип по Хит-Картеру

В ходе анализа истории учения о физическом развитии, становится очевидным, что исследователи всегда стремились увязать морфологические особенности организма с его

функциональными возможностями. Особое место в определении степени физического развития ряд ученых отводит понятию «функциональная конституция». Этот термин введен В. В. Бунаком и по определению П. Горизонтова и М. Майзелис означает «совокупность функциональных и морфологических особенностей организма, сложившихся на основе наследственных и приобретенных свойств организма и определяющих его реактивность». В 50-х годах прошлого столетия опубликован ряд работ по конституции, главный лейтмотив которых - взаимосвязь морфологических, физиологических и нейропсихических свойств организма. Морфологическим отражением конституции является *соматотип*.

Наиболее известной схемой, основывающейся на различиях в строении тела, является схема, предложенная К. Сиго, который выделил четыре морфологических типа: дыхательный (респираторный), пищеварительный (дигестивный), мускульный и мозговой (церебральный). По мнению автора, главным фактором, формирующим телосложение, является внешняя среда:

1. *Дыхательный* тип характеризуется относительно длинным туловищем и короткими ногами. Размеры грудной клетки преобладают над размерами живота, эпигастральный угол острый.

2. *Дигестивный* тип отличает большой живот, преобладающий над размерами грудной клетки. Эпигастральный угол тупой. Для дигестивного типа, как и для дыхательного, характерны длинное туловище и короткие ноги.

3. *Мускульный* тип характеризуется коротким туловищем, длинными ногами. Грудная клетка хорошо развита, живот подтянут. Эпигастральный угол тупой.

4. *Церебральный* тип отличается тонким, коротким туловищем. Ноги длинные. Эпигастральный угол острый. Хорошо развит мозговой череп.

Большой популярностью пользовалась схема Э. Кречмера, который считал, что особенности конституции определены наследственностью. Он различал 3 типа конституции: лептосоматик, пикник и атлетик:

1. *Лептосоматик*: длинное тело, хрупкое сложение, узкие плечи, длинные ноги, слабо развитые мышцы.

2. *Пикник*: рост малый или средний, чрезмерная тучность, большая грудная клетка, большой живот, короткая толстая шея, слабо развитая мускулатура туловища, нежный скелет.

3. *Атлетик*: рост высокий или средний. Хорошо развиты скелет и мышцы, жировая прослойка не выражена. Большая грудная клетка, широкие плечи, узкий таз. Значение схемы Э. Кречмера у малывается тем, что она основана на изучении душевнобольных, и считается неправомерным переносить ее на здоровых людей.

В 1940 г. в США опубликована работа В. Шелдона (W. Sheldon), в основу которой положен эмбриологический принцип - степень развития производных трех зародышевых листков. В связи с этим автор выделял три компонента конституции: эндоморфию, мезоморфию и эктоморфию:

1. *Эндоморфия* характеризуется сильным развитием внутренних органов. Этот компонент предполагает избыточное отложение *жировой клетчатки*.

2. *Мезоморфия* предполагает хорошее развитие *мускулатуры и скелета*, которые развиваются из мезодермы. Этот компонент формирует крепкое стройное тело.

3. *Эктоморфия* отличается хрупкостью тела и его *вытянутостью в длину*. Из эктодермы развиваются кожа и элементы нервной системы. Люди с большим развитием этого компонента обладают высокой степенью восприятия внешней среды.

В чистом виде эти компоненты не встречаются. Обычно имеет место их сочетание. Степень выраженности компонентов обозначается 7 баллами. Каждый морфологический вариант выражается трехзначным числом, в котором первая цифра указывает на степень развития производных *эндоморфии*, вторая цифра - *мезоморфии*, третья цифра - степень выраженности *эктоморфии*. Недостатком этого метода является то, что описательные и

измерительные признаки определяются по фотографии, а следовательно, необходимо соблюдать точный масштаб, что довольно сложно.

Для диагностики соматотипов в спорте наиболее часто используется схема Б. Х. Хит и Дж. Е. Картера (В. Н. Heath, J. E. Carter). Она представляет собой усовершенствованную схему Шелдона. Авторы предложили при оценке компонентов не ограничиваться 7 баллами, а расширить их границы в обе стороны - меньше единицы и больше семи. Ниже предлагается методика определения соматотипа по Хит-Картеру.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Занести протокол №10 в тетрадь.
2. Определить первый компонент - степень эндоморфии:
 - Перенесите величины кожно-жировых складок из протокола антропометрического исследований №1 в протокол №10 (d_1 – под лопаткой, d_2 – на плече сзади, d_3 – над подвздошной костью);
 - Для определения первого компонента (эндоморфии) вычислите сумму (Σ) значений трех кожно-жировых складок (в мм): $\Sigma = d_1 + d_2 + d_3, (мм)$
 - По величине Σ найдите величину эндоморфии, выраженную в баллах (табл. 11).
3. Написать заключение.

Протокол №10

Данные для определения первого компонента (эндоморфии)

Показатели	d_1 (мм)	d_2 (мм)	d_3 (мм)	Σ (мм)	Балл
Данные					

Таблица 11

Определение первого компонента (эндоморфии)

	Σ (мм)	Балл		Σ (мм)	Балл		Σ (мм)	Балл
1	7,0-10,9	0,5	11	52,3-58,7	5,5	21	143,8-157,2	10,5
2	11,0-14,9	1	12	58,8-65,7	6	22	157,3-171,9	11
3	15,0-18,9	1,5	13	65,8-73,2	6,5	23	172,0-187,9	11,5
4	19,0-22,9	2	14	73,3-81,2	7	24	188,0-204,0	12
5	23,0-26,9	2,5	15	81,3-89,7	7,5			
6	27,0-31,2	3	16	89,8-98,9	8			
7	31,3-35,8	3,5	17	99,0-108,9	8,5			
8	35,9-40,7	4	18	109,0-119,7	9			
9	40,8-46,2	4,5	19	119,8-131,2	9,5			
10	46,3-52,2	5	20	131,3-143,7	10			

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Занести протокол №11 в тетрадь.
2. Определить второй компонент - степень мезоморфии:
 - Перенесите величины следующих параметров (в см) из протокола антропометрического исследований №1 в протокол №11 (o_1 – диаметр дистальной части плеча, o_2 – диаметр дистальной части бедра, Q_1 – обхват плеча в напряженном состоянии, Q_2 – обхват голени максимальный, d_1 – кожно-жировая складка на плече сзади, d_2 – кожно-жировая складка на голени, L – длина тела);

- В таблице 12 найдите *исходную строку* (столбец 1, длина тела) с величиной наиболее близкой к *длине тела обследуемого (L)*. Эта строка является *исходной*;
- В столбцах 2, 3, 4, 5 таблицы 12 найдите величины *близкие* к данным обследуемого: столбец 2 (o_1), столбец 3 (o_2), столбец 4 ($Q_1 - d_1, (см)$), столбец 5 ($Q_2 - d_2, (см)$);
- Определите *отклонение* по каждому указанному параметру. *Отклонение равно количеству строк от исходной строки, не считая ее, до найденной величины. Отклонение будет: положительным (+), если найденная величина находится выше исходной строки; отрицательным (-) - ниже исходной; и, равно нулю (0) - на исходной строке;*
- Вычислите *арифметическую сумму отклонений (X)*;
- Определите степень *мезоморфии* по формуле: $M = 4 + \frac{X}{8}$.

3. Написать заключение.

Протокол 11

Данные для определения второго компонента (мезоморфии)

Показатели	L (см)	o ₁ (см)	o ₂ (см)	Q ₁ (см)	Q ₂ (см)	d ₁ (см)	d ₂ (см)	Q ₁ - d ₁ , (см)	Q ₂ - d ₂ , (см)
Данные									

Показатели	Отклонение				X	M
	o ₁ (см)	o ₂ (см)	Q ₁ - d ₁ , (см)	Q ₂ - d ₂ , (см)		
Данные						

Определение второго компонента (мезоморфии)

	L (см)	o₁ (см)	o₂ (см)	Q₁ - d₁, (см)	Q₂ - d₂, (см)
	1	2	3	4	5
(+)	231,4	8,69	12,40	39,6	46,4
	227,3	8,55	12,19	39,0	45,6
	223,5	8,40	11,99	38,3	44,9
	219,7	8,26	11,78	37,6	44,1
	215,9	8,11	11,57	37,0	43,3
	212,1	7,97	11,36	36,3	42,5
	208,3	7,82	11,15	35,6	41,7
	204,5	7,67	10,93	35,0	41,0
	200,7	7,53	10,74	34,3	40,2
	196,8	7,38	10,53	33,7	39,4
	193,0	7,24	10,32	33,0	38,6
	189,2	7,09	10,12	32,3	37,9
	185,4	6,96	9,91	31,7	37,2
	181,6	6,80	9,70	31,0	36,3
	177,8	6,65	9,40	30,3	35,6
	174,0	6,51	9,20	29,7	34,7
	170,2	6,36	9,08	29,0	34,0
	166,4	6,22	8,97	28,3	33,2
	162,6	6,07	8,64	27,7	32,4
	158,7	5,98	8,45	27,0	31,6
	154,9	5,78	8,24	26,3	30,9
	151,7	5,63	8,04	25,7	30,1
	147,3	5,40	7,83	25,0	29,3
	143,5	5,34	7,62	24,4	28,5
	139,7	5,20	7,41	23,2	27,7
	135,9	5,05	7,21	23,0	27,0
	132,1	4,91	7,00	22,4	26,2
	128,3	4,76	6,79	21,7	25,4
	124,5	4,61	6,58	21,0	24,6
(-)	120,6	4,47	6,37	20,4	23,9

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Занести протокол №12 в тетрадь.
2. Определить третий компонент - степень эктоморфии:
 - Перенесите величины параметров из протокола антропометрического исследований №1 в протокол №12;
 - Для определения *третьего* компонента (эктоморфии) вычислите величину Z по формуле: $Z = \frac{H}{\sqrt[3]{W}}$, где H – длина тела (см), W – масса тела (кг). Для извлечения $\sqrt[3]{W}$ пользуйтесь таблицей 13, в которой по вертикали обозначены целые цифры, по горизонтали - десятичные. Искомая величина находится на пересечении этих показателей;
 - Степень эктоморфии определите по величине Z в таблице 14.
3. Написать заключение.

Протокол 12

Данные для определения второго компонента (эктоморфии)

Показатели	H (см)	W (кг)	$\sqrt[3]{W}$	Z	Балл
Данные					

Таблица 13

Кубические корни ($\sqrt[3]{W}$)

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	3,41885	42280	42564	42848	43131	43414	43697	43979	44260	44541
41	3,44822	45102	45382	45661	45939	46218	46496	46773	47050	47327
42	3,47608	47878	48154	48428	48703	48977	49250	49523	49796	50068
43	3,50340	50611	50882	51153	51423	51692	51962	52231	52499	52767
44	3,53035	53302	53569	53835	54101	54367	54632	54897	55162	55426
45	3,55680	55953	56215	56478	56740	57002	57263	57524	57785	58045
46	3,58303	58364	58823	59082	59340	59598	59856	60113	60370	60626
47	3,60883	61138	61394	61649	61903	62158	62412	62665	62919	63172
48	3,63424	63676	63928	64180	64431	64682	64932	65182	65432	65681
49	3,65931	66179	66428	66676	66924	67171	67418	67665	67911	68157
50	3,68403	68649	68894	69138	69383	69627	69871	70114	70357	70600
51	3,70843	71085	71327	71569	71810	72051	72292	72532	72772	73012
52	3,73251	73490	73729	73968	74206	74443	74681	74918	75155	75392
53	3,75629	75865	76101	76336	76571	76806	77041	77275	77509	77743
54	3,77976	78209	78442	78675	78907	79139	79371	79603	79834	80065
55	3,80295	80526	80756	80985	81215	81444	81673	81902	82130	82358
56	3,82586	82814	83041	83268	83495	83722	83948	84174	84399	84628
57	3,84850	85075	85300	85524	85748	85972	86196	86419	86642	86865
58	3,87088	87310	87532	87754	87975	88197	88418	88639	88859	89080
59	3,89300	89519	89739	89958	90177	90396	90615	90833	91051	91269
60	3,91487	91704	91921	92138	92355	92571	92787	93003	93219	93434
61	3,93650	93865	94079	94294	94508	94722	94936	95150	95363	95576
62	3,95789	96002	96214	96427	96638	96850	97062	97273	97484	97695

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	3,97906	98116	98326	98536	98746	98956	99165	99374	99583	99792
64	4,00000	00208	00416	00624	00832	01039	01246	01453	01660	01865
65	4,02073	02279	02485	02690	02896	03101	03306	03511	03715	03920
66	4,04124	04328	04532	04735	04939	05142	05345	05548	05750	05953
67	4,06155	06357	06359	06760	06961	07163	07364	07564	07765	07965
68	4,08166	08365	08565	08765	08964	09163	09362	09561	09760	09988
69	4,15157	10355	10552	10750	10948	11145	11342	11539	11736	11932
70	4,12129	12325	12521	12716	12912	13107	13303	13498	13693	13887
71	4,14082	14276	14470	14664	14858	15052	15245	15438	15631	15824
72	4,16017	16209	16402	16594	16786	16978	17169	17361	17552	17743
73	4,17934	18125	18315	18506	18696	18886	19076	19266	19455	19644
74	4,19834	20023	20212	20400	20589	20777	20965	21153	21341	21529
75	4,21716	21904	22091	22278	22465	22651	22838	23024	23210	23396
76	4,23582	23768	23954	24139	24324	24509	24694	24879	25063	25248
77	4,25432	25616	25800	25984	26167	26351	26534	26717	26900	27083
78	4,27266	27448	27631	27813	27995	28177	28539	28540	28772	28903
79	4,29084	29265	29446	29627	29807	29987	30168	30348	30528	30707
80	4,30887	31066	31246	31425	31604	31783	31961	32140	32318	32497
81	4,32675	32853	33031	33208	33386	33563	33741	33918	34095	34271
82	4,34448	34625	34801	34977	35153	35329	35505	35681	35856	36032
83	4,36207	36382	36557	36732	36907	37081	37256	37430	37694	37778
84	4,37952	38126	38299	38473	38646	38819	38992	39165	39338	39510
85	4,39683	39855	40028	40200	40372	40543	40715	40887	41058	41229
86	4,41400	41571	41742	41913	42084	42254	42425	42595	42765	42935
87	4,43105	43274	43444	43613	43783	43952	44121	44290	44459	44627
88	4,44796	44964	45133	45301	45469	45637	45805	45972	46140	46307
89	4,46475	46642	46809	46976	47142	47309	47476	47642	47808	47974
90	4,48140	48306	48472	48638	48803	48969	49134	49299	49464	49629
91	4,49794	49959	50123	50288	50452	50616	50781	50945	51198	51272
92	4,51436	51599	51763	51926	52089	52252	52415	52578	52740	52903
93	4,53065	53228	53390	53552	53714	53876	54038	54199	54361	54522
94	4,54684	54845	55006	55107	55328	55488	55649	55809	55970	56130
95	4,56290	56450	56610	56770	56930	57089	57249	57408	57567	57727
96	4,57886	58045	58204	58362	58521	58679	58838	58996	59154	59312
97	4,59470	59628	59786	59943	60101	60258	60416	60573	60730	60887
98	4,61044	61200	61357	61514	61670	61826	61983	62139	62295	62451
99	4,62607	62762	62918	63073	63229	63384	63539	63694	63849	64004

Определение третьего компонента (эктоморфии)

	Z	Балл
1	до 39,65	0,5
2	39,66-40,74	1
3	40,75-41,43	1,5
4	41,44-42,13	2
5	42,14-42,82	2,5
6	42,83-43,48	3
7	43,49-44,18	3,5
8	44,19-44,84	4
9	44,85-45,53	4,5
10	44,54-46,23	5
11	46,24-46,92	5,5
12	46,93-47,58	6
13	47,59-48,25	6,5
14	48,26-48,94	7
15	48,95-49,63	7,5
16	49,64-50,33	8
17	50,34-50,99	8,5
18	51,0-51,68	9

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

- Оформить контрольное задание в тетради.
- Обозначить соматотип на соматокарте (рис. 11):
 - Для определения соматотипа по соматокарте необходимо вычислить величины X (точка на шкале абсцисс) и Y (точка на шкале ординат);
 - $X = 3^i$ – компонент – 1^i – компонент;
 - $Y = 2 \cdot 2^i$ – компонент – (3^i – компонент + 1^i – компонент);
 - 1-й компонент – степень эндоморфии, 2-й компонент – степень мезоморфии, 3-й компонент – степень эктоморфии;
 - Значения X (точка на шкале абсцисс) и Y (точка на шкале ординат) нанесите на шкалу координат соматокарты. Место пересечения X и Y соответствует данному соматотипу. При словесной характеристике соматотипа преобладающий компонент ставят на 2-е место, а второй больший – на 1-е место;
 - Если точка XY находится в секторе, то соматотип: AOB – экто-мезоморфный, BOC – мезо-эктоморфный, COD – эндо-эктоморфный, DOE – экто-эндоморфный, EOF – мезо-эндоморфный, FOA – эндо-мезоморфный;
 - Если точка XY находится на оси, то соматотип следует называть сбалансированным (чистым): AD – мезоморфный сбалансированный (чистый), BE – эндоморфный сбалансированный (чистый), CF – эктоморфный сбалансированный (чистый);
- Написать заключение.

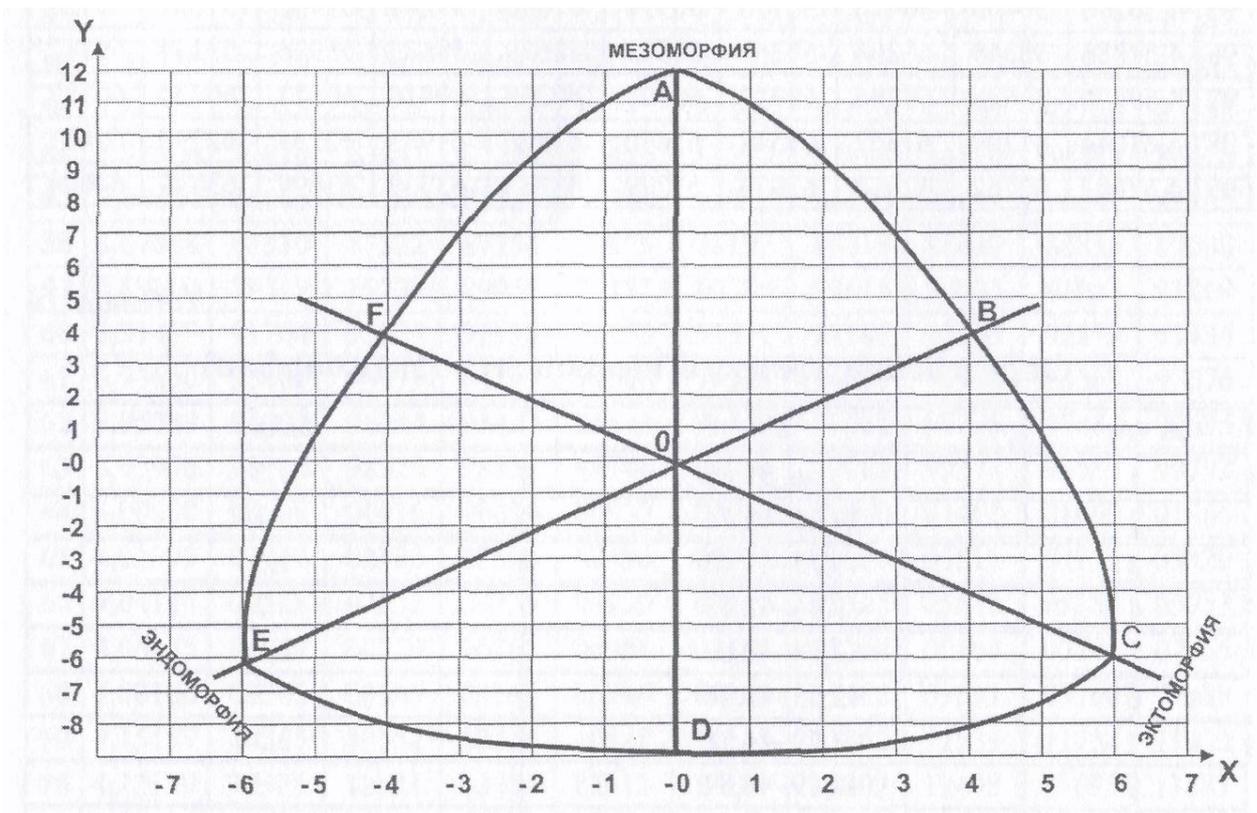


Рис. 11. Соматокарта для определения соматотипа по Хит-Картеру

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Эндоморфия и метод ее определения.
2. Мезоморфия и метод ее определения.
3. Эктоморфия и метод ее определения.

ТЕМА 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПА ПО МЕТОДУ Р. Н. ДОРОХОВА

ЦЕЛЬ: овладеть методикой оценки соматического типа и варианта развития.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- Характеристику трех уровней варьирования морфологических признаков и соматотипов (габаритный, компонентный и пропорциональный)
- Виды вариантов развития

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- Оценить габаритный уровень варьирования (соматотип)
- Определить вариант развития
- Определить компонентный уровень варьирования: рассчитать жировую, мышечную и костную массы
- Определить пропорциональный уровень развития

ОСНАЩЕНИЕ: ростомер, медицинские весы, антропометр, толстотный циркуль, скользящий циркуль, калипер, сантиметровая лента.

На основании современных представлений *конституцию* человека разделяют на *общую* и *частную*. Общую конституцию рассматривают как *генотип*, реализованный в ходе индивидуального развития, во взаимосвязи с внешней средой (Дорохов Р. Н. и соавт., 1994). Общая конституция включает ряд *частных конституций*, которые можно объединить в две большие группы - *морфологическую* и *функциональную*. *Частные конституции* на разных этапах индивидуального развития организма находятся то под более *жестким генетическим контролем*, - когда внешние воздействия не могут изменить запрограммированного ростового процесса, то под *менее жестким контролем*, - когда эти процессы можно усилить или затормозить с помощью направленных воздействий физических или медикаментозных. К морфологическим частным конституциям относится и *соматическая*. Р. Н. Дороховым была разработана *метрическая система типирования* детей и подростков, позднее она была усовершенствована совместно с В. Г. Петрухиным.

Соматотипирование проводится путем оценки *трех уровней варьирования морфологических признаков*. Оцениваются:

1. *габариты* обследуемого - *длина* и *масса* тела;
2. *компоненты* тела, их выраженность и соотношение;
3. *пропорционные особенности* - *абсолютная* и *относительная длина* отдельных звеньев тела.

Затем проводится оценка *варианта развития* по интенсивности роста (ИР). Ниже приводится методика определения соматотипов и вариантов развития по Р. Н. Дорохову (1994).

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

Габаритный уровень варьирования

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Оценить габаритный уровень варьирования (ГУВ):
 - Для оценки габаритного уровня варьирования (ГУВ) необходимо измерить длину тела (ДТ) и массу тела (МТ);
 - ГУВ по длине тела: $A_1 = \frac{(ДТ - C_1)}{D_1}$, где C_1 и D_1 – константы, рассчитанные эмпирическим путем для ДТ (табл. 15) в строке, соответствующей спортивной специализации обследуемого;
 - ГУВ по массе тела: $A_2 = \frac{(МТ - C_2)}{D_2}$, где C_2 и D_2 – константы, рассчитанные эмпирическим путем для МТ (табл. 15) в строке, соответствующей спортивной специализации обследуемого;
 - $\Sigma = \frac{A_1 + A_2}{2}$ (усл. ед.);
 - По найденной величине в *условных единицах* определите *соматический тип* в соответствии с нижеприведенной шкалой (табл. 16).
3. Полученный результат занесите в треугольник соматотипирования (рис. 12).
4. Написать заключение.

Таблица 15

Коэффициенты С и D для оценки габаритного уровня варьирования (ГУВ)

	Длина тела		Масса тела	
	С	D	С	D
Женщины (19-21 год)				
Спортивная гимнастика	130,9	65,7	6,5	101,0
Художественная гимнастика	143,3	47,1	24,4	55,5
Плавание	141,0	52,0	23,2	65,6
Гребля на байдарках	147,3	37,4	15,9	82,6
Баскетбол	124,0	103,1	27,9	92,2
Волейбол	143,8	42,4	19,6	70,7
Бег 100 м, 200 м, 400 м	139,5	50,3	27,0	51,3
Бег 800 м, 1500 м	146,3	45,0	47,4	20,6
Не занимающиеся спортом	138,5	54,5	24,9	67,1
Мужчины (19-21 год)				
Спортивная гимнастика	132,6	93,5	29,0	93,7
Баскетбол	145,2	83,3	31,8	95,2
Борьба	140,5	72,2	26,9	96,2
Тяжелая атлетика	-9,1	372,4	-51,3	252,0
Стрельба	136,6	83,9	31,2	78,0
Настольный теннис	140,8	64,0	31,7	59,1
Плавание	134,1	105,8	6,4	138,0
Гребля на байдарках	139,3	81,8	37,2	75,1
Волейбол	165,0	29,7	33,9	78,7
Бокс	155,1	54,2	37,0	79,1
Велосипедный спорт	160,9	30,8	35,7	74,6
Футбол	151,6	50,4	35,1	69,0
Гандбол	147,1	79,9	17,0	144,0
Прыжки в высоту	174,9	21,2	75,0	7,1
Бег 100 м, 200 м, 400 м	162,3	37,4	29,0	90,0
Бег 800 м, 1500 м	158,1	48,4	37,9	72,5
Не занимающиеся спортом	143,5	65,8	29,7	81,8

Таблица 16

Габаритный уровень варьирования

Σ (усл. ед.)	Соматотип
менее 0,199	наносомный тип (НаС)
0,200-0,386	микросомный тип (МиС)
0,387-0,466	микромезосомный тип (МиМеС)
0,467-0,564	мезосомный тип (МеС)
0,565-0,568	мезомакросомный тип (МеМаС)
0,569-0,800	макросомный тип (МаС)
0,801-1,000	мегалосомный тип (МеГС)

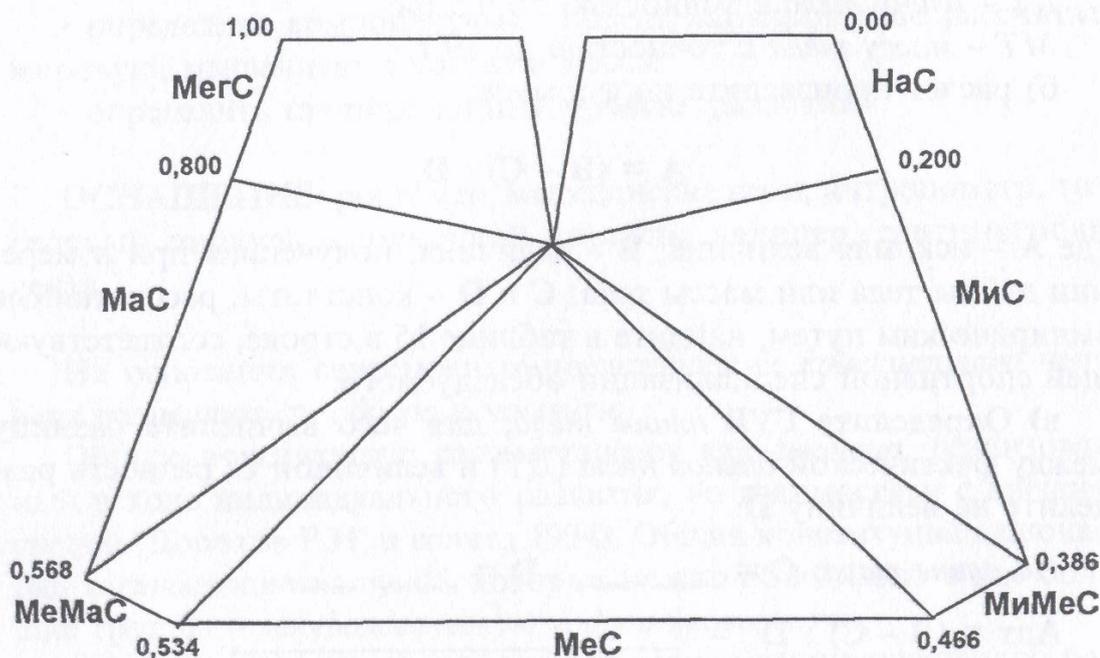


Рис. 12. Треугольник соматотипирования (ГУВ)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

Варианты развития

Каждый организм имеет свое индивидуальное биологическое *время развития* жизненных процессов. У одних они протекают медленнее, у других - быстрее; одни восстанавливаются *быстро* после физических и эмоциональных нагрузок, другие - *медленно*. В связи с этим на отрезке индивидуального развития (онтогенеза) от 4 до 25 лет выделяют четыре ростовых периода:

1. *Пуэрильный* (детский) период. Для него характерно *снижение* интенсивности роста. Протяженность периода 7-10 лет.
2. *Пубертатный* (период полового созревания) отличается *увеличением* интенсивности роста с последующим *снижением* до величин пуэрильного периода. Протяженность периода 5-8 лет.
3. *Ювенильный* (юношеский) период. Интенсивность роста в этот период *продолжает снижаться* до *полной остановки*. Его протяженность 3-4 года.
4. *Матурантный* (зрелый) период, характеризующийся *полным прекращением* роста продольных размеров тела.

Эти периоды могут отличаться по продолжительности на 2-4 года. В связи с этим выделяют *три варианта развития* (ВР):

1. *укороченный* - ВР «А»;
2. *обычный (банальный)* — ВР «В»;
3. *растянутый* - ВР «С».

Периоды роста свойственны всем системам организма, но наиболее информативной является *длина тела и ее изменения* за определенный период времени. У лиц ВР «А» общий ростовой период продолжается до 15-16 лет, у лиц ВР «В» - до 18-19 лет, а у лиц ВР «С» - до 19-22 лет. В *начальный период* занятий спортом дети должны объединяться в группы по варианту развития. Для детей таких групп можно планировать *одинаковый* тренировочный режим, но в дальнейшем он нуждается в коррекции (Р. Н. Дорохов). При продольных временных наблюдениях, проведенных с интервалами в 6 месяцев или год,

интенсивность роста (ИР) определяется по формуле:
$$ИР = \frac{D_2 - D_1}{0,5 \cdot (D_1 + D_2)} \cdot 100\% .$$

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Определить вариант развития (ВР):
 - Для определения варианта развития (ВР) используется *метрический метод*. Необходимы следующие *антропометрические показатели*: МТ – масса тела (кг), ДТ – длина тела (см), ОПВ – обхват плеча верхний на уровне прикрепления дельтовидной мышцы (см), ДВК – длина верхней конечности (см), ОБВ – обхват бедра верхний на уровне ягодичной складки (см), ДНК – длина нижней конечности (см), ОП – обхват плеч на уровне наиболее выступающей части дельтовидной мышцы ниже акромиального отростка (см), ОТ – обхват таза на уровне наиболее выступающей части ягодиц (см), Дтул – длина туловища, измеряемая от яремной вырезки до симфиза (см);
 - С помощью этих показателей рассчитайте индикатор варианта развития (ИВР) по формуле:

$$ИВР = \frac{МТ \cdot (ОПВ \cdot 0,5 \cdot ДВК) + (ОБВ \cdot 0,5 \cdot ДНК)}{ДТ \cdot (ОП + ОТ) \cdot 0,5 \cdot Дтул}, (усл\ ед.);$$
 - По таблице 17 найдите константы С и D по варианту развития (ВР) в соответствии с возрастом и видом спорта;
 - С помощью найденных коэффициентов определите ВР:

$$ВР = \frac{ИВР - С}{D}, (усл\ ед.);$$
 - По величине полученного результата определите вариант развития по нижеприведенной шкале (табл. 18);
 - Занесите результат в треугольник соматотипирования (рис. 13).
3. Написать заключение.

Коэффициенты С и D для оценки варианта развития (ВР)

	С	D
Женщины (19-21 год)		
Спортивная гимнастика	-0,23	2,36
Художественная гимнастика	0,01	2,11
Плавание	0,04	2,9
Гребля на байдарках	-0,45	2,7
Баскетбол	0,18	0,27
Волейбол	-0,003	0,48
Бег 100 м, 200 м, 400 м	0,03	0,37
Бег 800 м, 1500 м	0,11	0,27
Не занимающиеся спортом	-0,06	0,64
Мужчины (19-21 год)		
Спортивная гимнастика	0,03	2,94
Баскетбол	0,08	0,44
Борьба	-0,20	0,94
Тяжелая атлетика	0,02	1,94
Стрельба	0,16	0,21
Настольный теннис	0,09	1,62
Плавание	-0,08	2,44
Гребля на байдарках	0,16	2,91
Волейбол	0,08	0,41
Бокс	-0,18	1,77
Велосипедный спорт	0,03	0,54
Футбол	0,12	0,29
Гандбол	0,01	2,06
Прыжки в высоту	0,21	0,17
Бег 100 м, 200 м, 400 м	0,05	0,49
Бег 800 м, 1500 м	0,01	0,57
Не занимающиеся спортом	-0,01	0,56

Вариант развития

усл. ед.	Вариант развития
0-0,200	<i>глубокая ретардация, сильно растянутый вариант развития</i>
0,201-0,432	<i>ретардация, растянутый вариант развития (ВР «С»)</i>
0,433-0,568	<i>нормальное, банальное развитие (ВР «В»)</i>
0,569-0,800	<i>укороченное развитие (ВР «А»)</i>

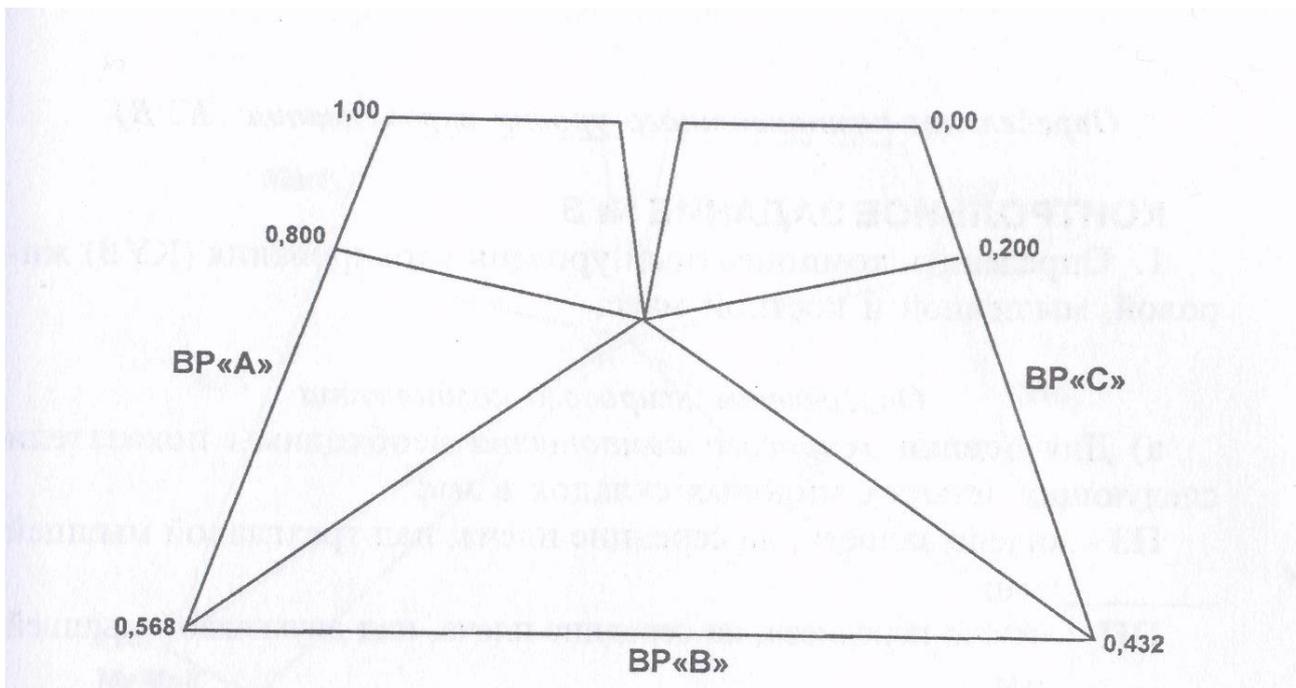


Рис. 13. Треугольник соматотипирования (BP)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

Компонентный уровень варьирования

Основные компоненты тела: жировая, мышечная и костная массы находятся в организме человека в определенном *взаимосоотношении*. Так, количество мышечной массы составляет у взрослых 32-54% от веса тела, у новорожденных - 20-22%, у стариков - 25-30%. Выраженность мышечной массы на 60-70% определена *генетически*. На долю костной ткани приходится у новорожденных - 9-18% от веса тела; в возрасте 14-15 лет: у девушек - 10%, у юношей - 24%; в 19-20 лет - 9% и 12% соответственно; у взрослых - 9-18% у мужчин и 8,5-15% у женщин. Выраженность костной ткани *жестко* определена генетически (Дорохов Р.Н., Губа В.П., 2002). Третьим ведущим компонентом является *жировая* масса. Она определяет форму тела человека, отражая его возрастные особенности, тип пола, гормональную деятельность, особенности обмена веществ и другие свойства организма. Количество жировых клеток, их распределение детерминировано генетическим кодом, а заполняемость клеток жиром зависит от характера *питания* и *энергозатрат*. Это значит, что количество жировой массы контролируемое, при этом большое значение имеют *физические нагрузки*.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Определить компонентный уровень варьирования (КУВ) жировой массы:
 - Для оценки *жирового компонента* необходимы следующие показатели кожно-жировых складок: ПЗ – на середине плеча (задняя поверхность), над трехглавой мышцей (мм), ПП – на середине плеча (передняя поверхность), над двуглавой мышцей (мм), БВ – в верхней трети бедра, впереди над портняжной мышцей (мм), БН – в нижней трети бедра, над наружной головкой четырехглавой мышцы бедра (мм);
 - Определите *жировую массу* (ЖМ): $ЖМ = ПЗ + ПП + БВ + БН$, (мм);
 - По таблице 19 найдите константы С и D *по жировой массе* в соответствии с возрастом и видом спорта;
 - Вычислите выраженность жировой массы: $\frac{ЖМ - С}{D}$, (усл ед.);

- По величине полученного результата определите выраженность жировой массы по нижеприведенной шкале (табл. 20);
 - Занесите результат в треугольник соматотипирования (рис. 14).
3. Определить компонентный уровень варьирования (КУВ) мышечной массы:
- Для оценки мышечного компонента необходимы следующие показатели: ОПВ – обхват плеча верхний, ну уровне прикрепления дельтовидной мышцы (мм), ОПН – обхват плеча нижний, на уровне перехода брюшка двуглавой мышцы в сухожилие (мм), ОБВ – обхват бедра верхний, на уровне ягодичной складки (мм), ОБН – обхват бедра нижний, на уровне максимального развития медиальной и латеральной головок четырехглавой мышцы бедра (мм);
 - Определите *мышечную массу* (ММ):

$$ММ = (ОПВ + ОПН + ОБВ + ОБН) - ЖМ \cdot 3,14;$$
 - По таблице 19 найдите константы С и D *по мышечной массе* в соответствии с возрастом и видом спорта;
 - Вычислите выраженность мышечной массы: $\frac{ММ - С}{D}$ (усл. ед.);
 - По величине полученного результата определите выраженность мышечной массы по нижеприведенной шкале (табл. 21);
 - Занесите результат в треугольник соматотипирования (рис. 15).
4. Определить компонентный уровень варьирования (КУВ) костной массы:
- Для оценки костного компонента необходимы следующие показатели: ДП – диаметр плеча, расстояние между надмышелками плечевой кости (см), ДПП – диаметр предплечья, расстояние над шиловидными отростками (см), ДБ – диаметр бедра, расстояние между надмышелками бедра (см), ДГ – диаметр голени, расстояние между медиальной и латеральной поверхностями большеберцовой и малоберцовой костей в самой узкой части голени над лодыжками (см);
 - Определите *костную массу* (КМ):

$$КМ = ДП + ДПП + ДБ + ДГ ;$$
 - По таблице 19 найдите константы С и D *по костной массе* в соответствии с возрастом и видом спорта;
 - Вычислите выраженность костной массы: $\frac{КМ - С}{D}$ (усл. ед.);
 - По величине полученного результата определите выраженность костной массы по нижеприведенной шкале (табл. 22);
 - Занесите результат в треугольник соматотипирования (рис. 16).
5. Написать заключение.

Таблица 19

Коэффициенты С и D для оценки компонентного уровня варьирования (КУВ)

	Жировой компонент		Мышечный компонент		Костный компонент	
	С	D	С	D	С	D
Женщины (19-21 год)						
Спортивная гимнастика	-45,4	174,9	70,1	150,0	12,2	26,2
Художественная гимнастика	-26,9	139,9	83,1	107,5	21,6	7,5
Плавание	-24,1	123,9	103,3	80,8	18,0	15,5
Гребля на байдарках	-31,1	130,8	77,2	129,3	8,7	34,5
Баскетбол	-5,0	148,8	120,9	96,9	4,4	47,9
Волейбол	-19,7	141,4	67,2	159,1	16,5	17,7
Бег 100 м, 200 м, 400 м	13,8	120,7	93,3	98,3	15,8	20,5
Бег 800 м, 1500 м	33,8	75,4	123,6	43,8	18,8	17,1
Не занимающиеся спортом	-30,5	175,0	64,1	167,4	17,0	19,1
Мужчины (19-21 год)						
Спортивная гимнастика	-21,0	113,3	94,5	131,5	18,2	21,7
Баскетбол	-45,2	162,7	99,2	116,4	-8,0	68,6
Борьба	2,1	52,9	92,8	133,1	18,9	17,3
Тяжелая атлетика	-94,4	248,7	-18,2	323,7	-1,9	56,0
Стрельба	-27,9	115,3	89,2	113,4	21,0	15,6
Настольный теннис	23,2	11,5	101,8	80,4	18,9	14,5
Плавание	-1,5	77,7	81,6	140,6	19,1	17,9
Гребля на байдарках	-35,8	145,9	102,3	106,0	21,8	12,3
Волейбол	-0,8	57,1	93,8	118,2	19,2	16,4
Бокс	-31,8	127,8	64,8	126,4	20,1	16,1
Велосипедный спорт	-9,7	95,8	107,7	98,1	23,3	7,9
Футбол	-8,0	69,3	85,0	128,5	17,1	20,3
Гандбол	-28,6	135,3	112,4	94,3	20,5	17,9
Прыжки в высоту	-37,6	127,3	136,8	42,4	0,23	53,7
Бег 100 м, 200 м, 400 м	0,5	46,9	96,0	116,0	19,9	15,7
Бег 800 м, 1500 м	-90,0	237,9	104,1	99,3	18,5	20,3
Не занимающиеся спортом	-16,1	96,6	104,8	94,5	20,7	13,3

Таблица 20

Компонентный уровень варьирования жировой массы

усл. ед.	КУВ
менее 0,199	резкое истощение, нанокорпуленция (НаК)
0,200-0,386	слабое развитие жировой массы, микрокорпуленция (МиК)
0,467-0,534	среднее развитие жировой массы, мезокорпуленция (МеК)
0,569-0,800	повышенное развитие жировой массы, макрокорпуленция (МаК)
0,801-1,000	ожирение или мегалокорпуленция (МегК)
<i>Индивиды, набирающие от 0,387 до 0,466 усл. ед. и от 0,535 до 0,568 усл. ед., имеют «переходный» тип развития жировой массы (МиМеК и МеМаК соответственно). Понятие «корпуленция» происходит от латинского «corpus»</i>	

- тело

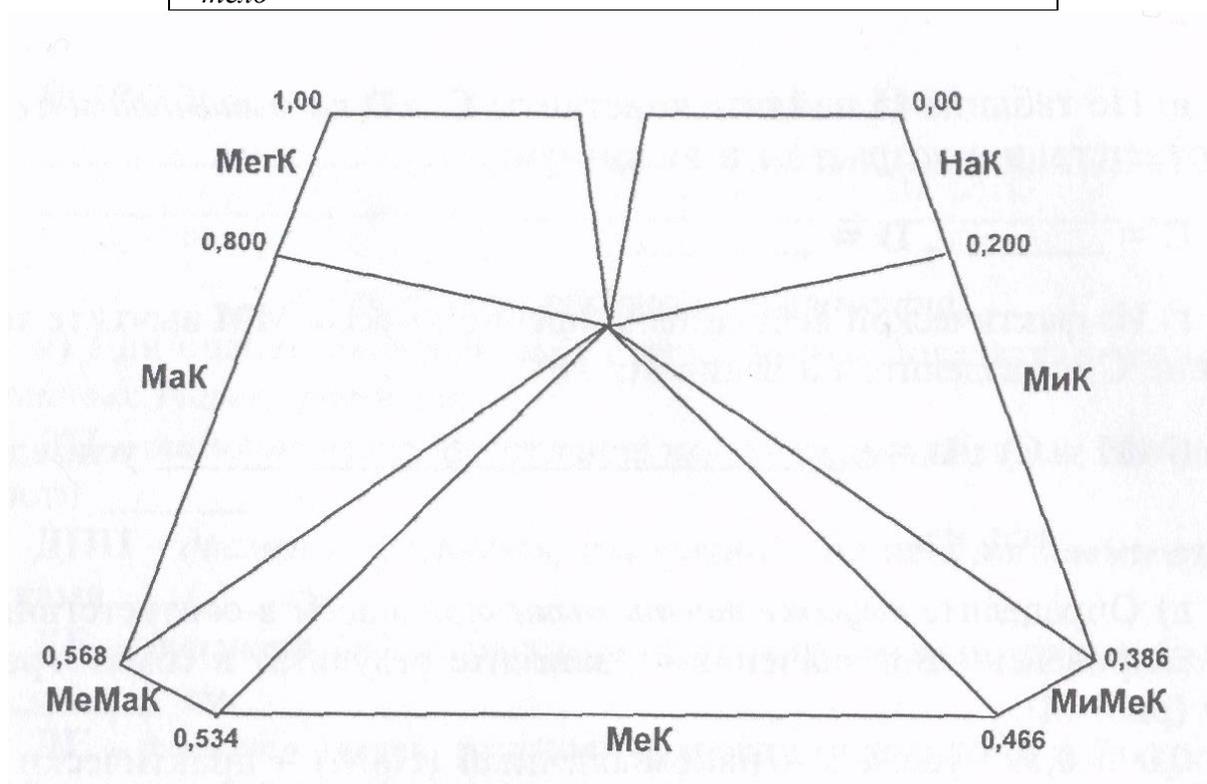


Рис. 14. Треугольник соматотипирования (КУВ жировой массы)

Таблица 21

Компонентный уровень варьирования мышечной массы

усл. ед.	КУВ
0,000-0,199	наномышечный (HaM) - практически не встречается
0,200-0,386	слабое развитие мышечной массы, микромышечный тип (MiM)
0,467-0,534	среднее развитие мышечной массы, мезомышечный тип (MeM)
0,569-0,800	повышенное развитие мышечной массы, макромышечный тип (MaM)
0,801-1,000	мегаломышечный тип (MeгM)
<i>Индивиды, набирающие от 0,387 до 0,466 усл. ед. и от 0,535 до 0,568 усл. ед., имеют «переходный» тип развития мышечной массы (MiMeM и MeMaM соответственно)</i>	

Компонентный уровень варьирования костной массы

усл. ед.	КУВ
0,200-0,386	слабое развитие костной массы, микроостный тип (МиО)
0,467-0,534	среднее развитие костной массы, мезоостный тип (МеО)
0,569-0,800	повышенное развитие костной массы, макроостный тип (МаО)
0,801-1,000	мегалоостный тип (МеГО)

Индивиды, набирающие от 0,387 до 0,466 усл. ед. и от 0,535 до 0,568 усл. ед., имеют «переходный» тип развития костной массы (МиМеО и МеМаО соответственно)

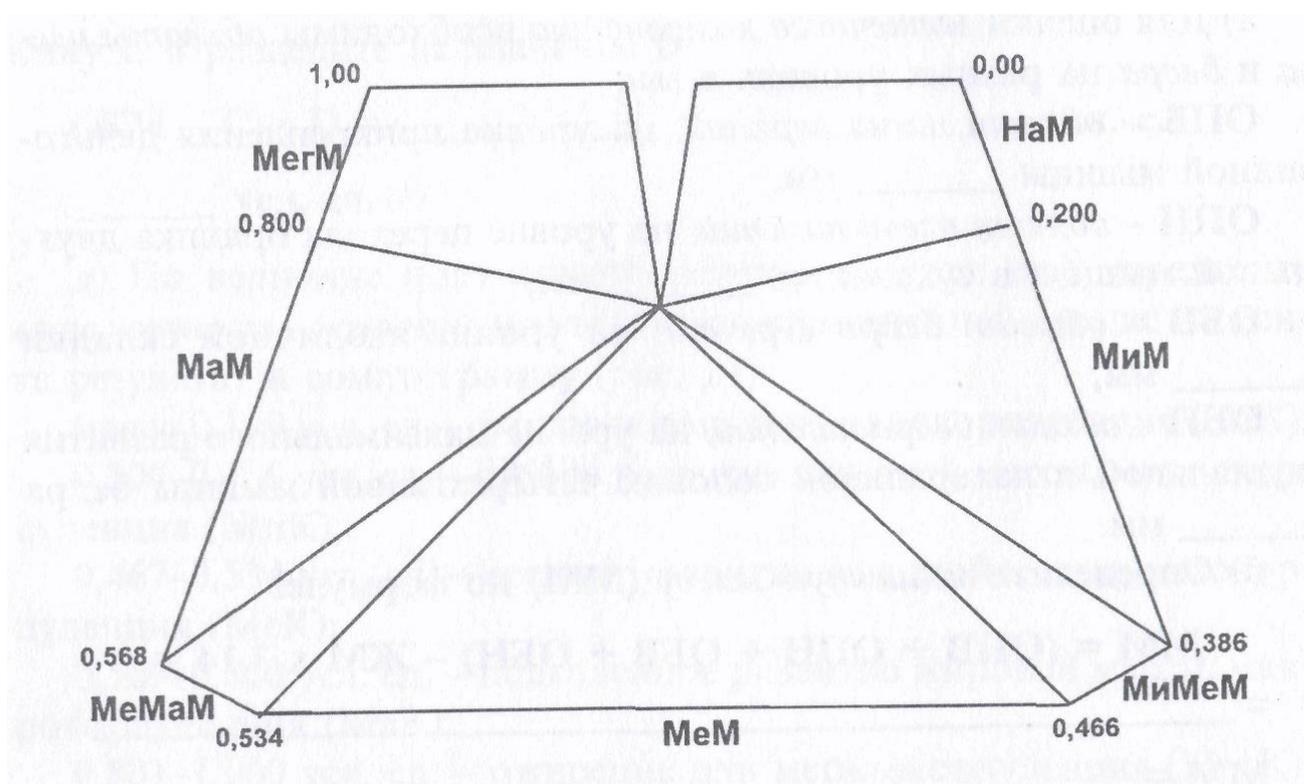


Рис. 15. Треугольник соматотипирования (КУВ мышечной массы)

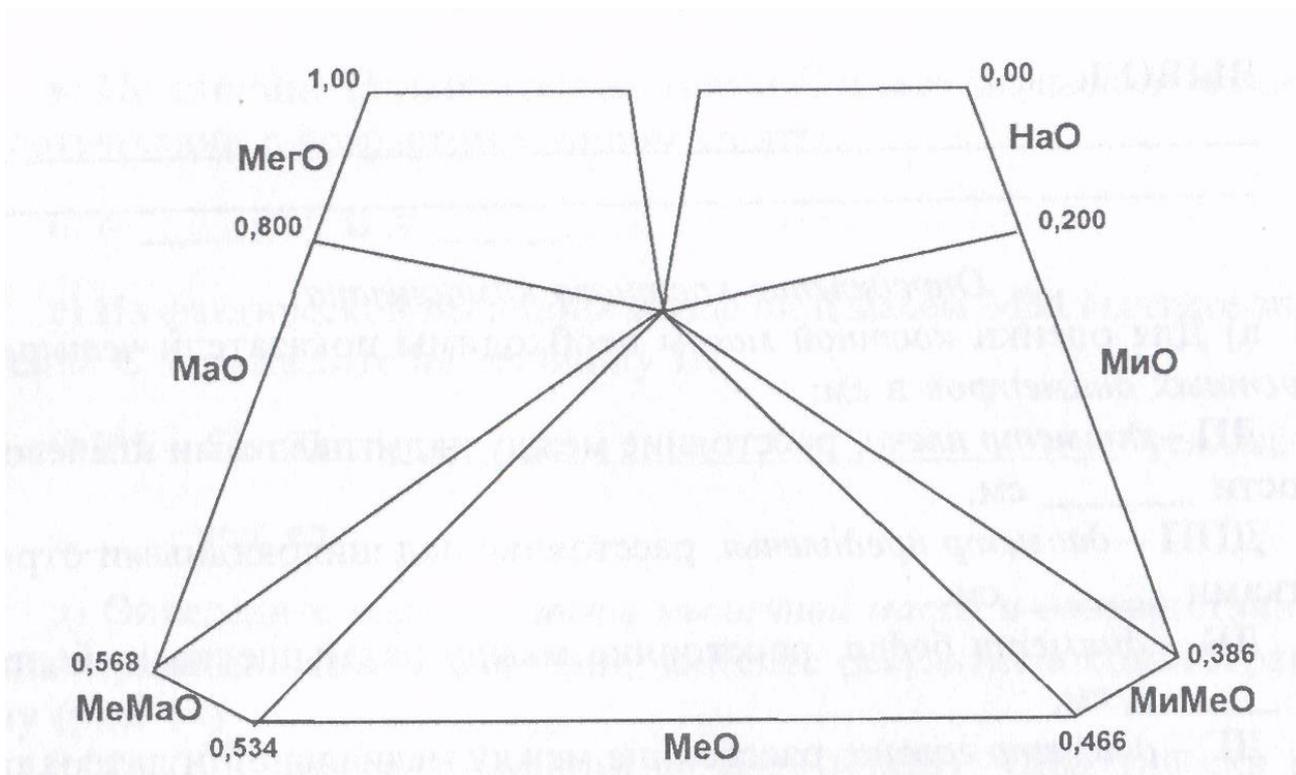


Рис. 16. Треугольник соматотипирования (КУВ костной массы)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

Пропорционные характеристики

Для оценки пропорционных особенностей используется *отношение продольных размеров* отдельных звеньев к общей длине тела к росту. При соматотипировании для целей отбора рекомендуется определять *абсолютную и относительную длину конечностей*. А так как между длиной верхних и нижних конечностей имеет место тесная корреляционная связь, то достаточно определить соотношение только верхних или только нижних конечностей.

1. Оформить контрольное задание в тетради.
2. Оценить пропорционный уровень варьирования (ПУВ):
 - Определите длину нижней конечности (ДНК) в см;
 - В таблице 23 найдите значения С и D по *длине нижней конечности* в соответствии с возрастом и спортивной специализацией;
 - С помощью найденных коэффициентов определите ПУВ:

$$\frac{ДНК - С}{D}, (усл ед.);$$
 - Определите пропорционный уровень варьирования (ПУВ) по нижеприведенным величинам ДНК (табл. 24);
 - Занесите результат в треугольник соматотипирования (рис. 17).
3. Написать заключение.

Коэффициенты С и D для оценки пропорционного уровня развития (ПУВ)

	С	D
Женщины (19-21 год)		
Спортивная гимнастика	60,2	54,8
Художественная гимнастика	71,4	37,5
Плавание	71,7	36,2
Гребля на байдарках	78,0	22,2
Баскетбол	60,2	74,3
Волейбол	80,9	14,1
Бег 100 м, 200 м, 400 м	75,6	26,5
Бег 800 м, 1500 м	70,5	44,4
Не занимающиеся спортом	66,0	45,8
Мужчины (19-21 год)		
Спортивная гимнастика	77,9	41,0
Баскетбол	72,2	61,1
Борьба	69,0	52,7
Тяжелая атлетика	-2,7	197,2
Стрельба	85,8	17,3
Настольный теннис	71,1	42,1
Плавание	73,5	55,0
Гребля на байдарках	67,7	59,7
Волейбол	87,3	21,3
Бокс	79,8	40,3
Велосипедный спорт	86,0	20,0
Футбол	75,9	40,5
Гандбол	53,5	94,7
Прыжки в высоту	90,9	21,2
Бег 100 м, 200 м, 400 м	79,7	36,0
Бег 800 м, 1500 м	73,5	49,0
Не занимающиеся спортом	74,9	42,3

Таблица 24

Пропорционный уровень развития

усл. ед.	ПУВ
0,200-0,386	микромембральный тип (МиМем)
0,467-0,534	мезомембральный тип (МеМем)
0,569-0,800	макромембральный тип (МаМем)
0,801-1,000	мегаломембральный тип (МеГМем)
<i>Индивиды, набирающие от 0,387 до 0,466 усл. ед. и от 0,535 до 0,568 усл. ед., имеют «переходный» уровень варьирования (МиМеМем и МеМаМем соответственно). Понятие «мембральный» происходит от латинского «membrum» - конечность</i>	

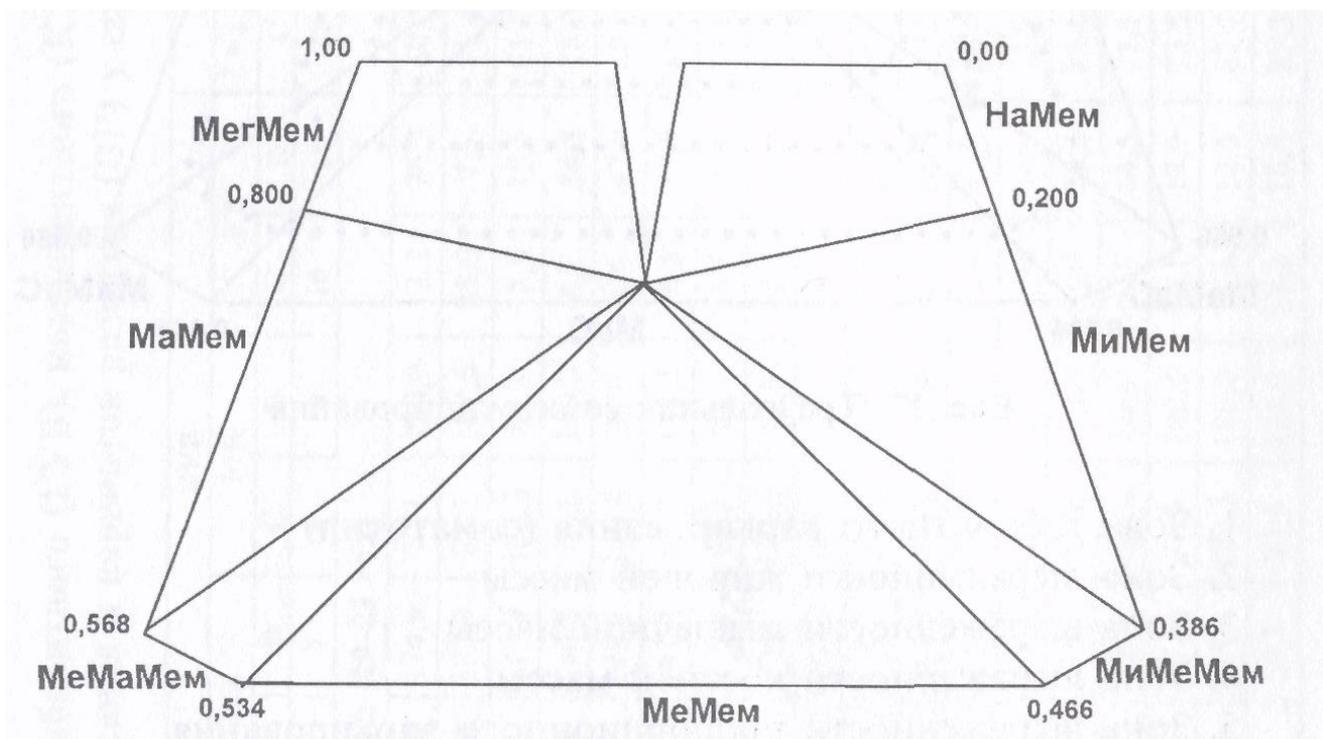


Рис. 17. Треугольник соматотипирования (ПУВ)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №5:

1. Записать соматический тип в условных единицах и баллах в протокол №13.
2. Занести результаты в треугольник соматотипирования (рис. 18).
3. Написать заключение.

Протокол №13

	Признаки	Усл.ед.; баллы	Уровень варьирования
1	Габаритный уровень варьирования (соматотип)		
2	Вариант развития		
3	Выраженность жировой массы		
4	Выраженность мышечной массы		
5	Выраженность костной массы		
6	Пропорционный уровень варьирования		

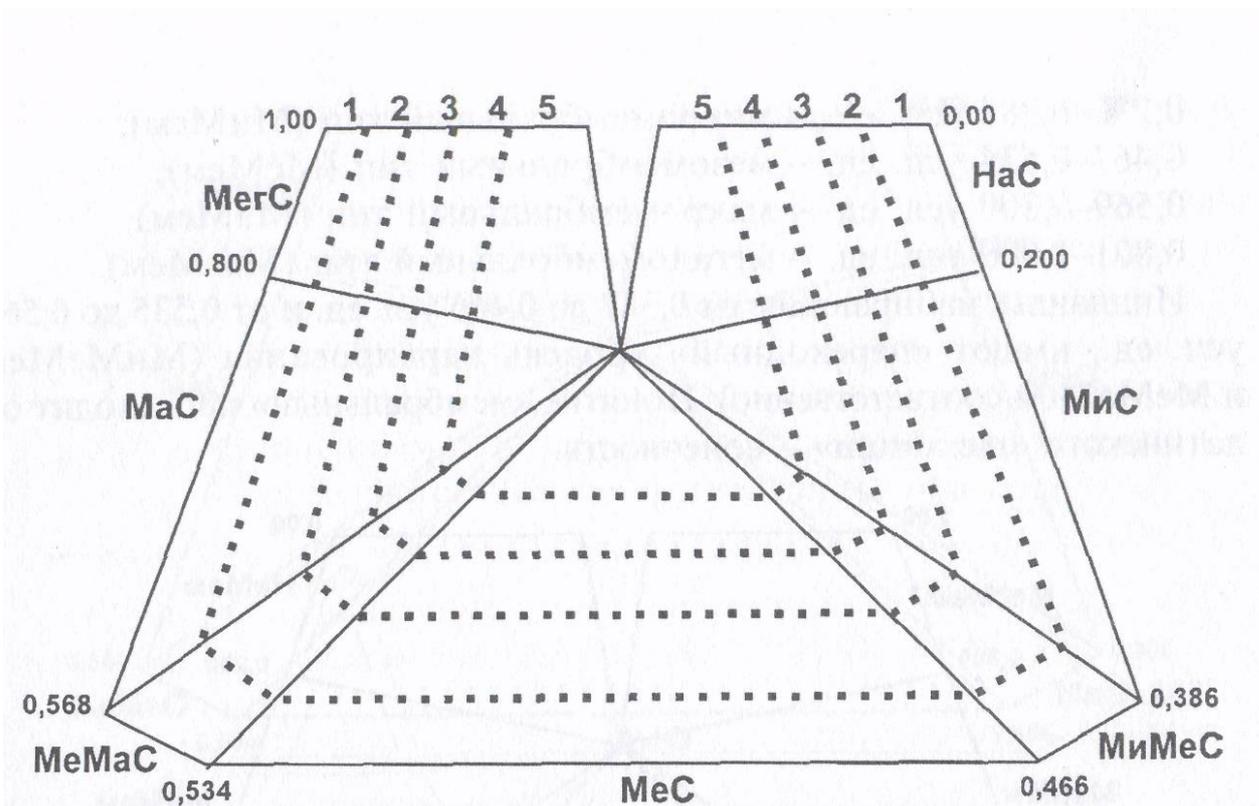
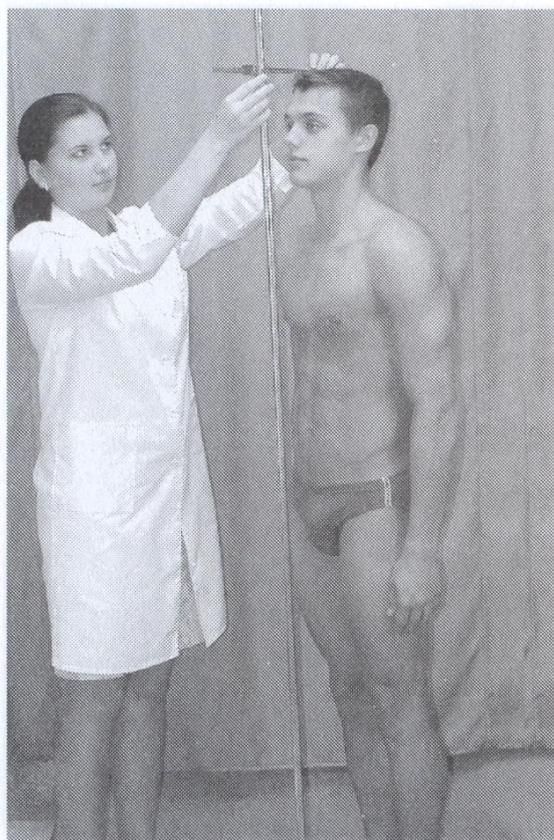


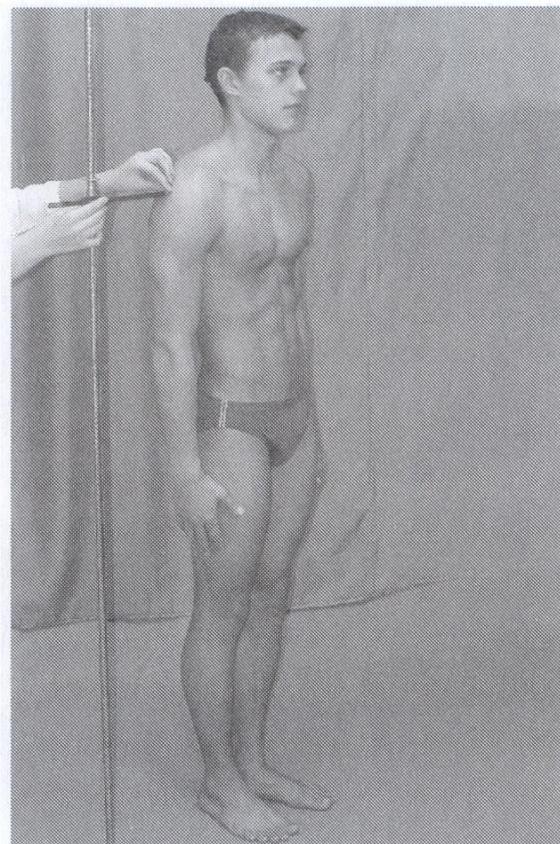
Рис. 18. Треугольник соматотипирования: 1 – зона габаритного варьирования (соматотип); 2 – зона выраженности жировой массы; 3 – зона выраженности мышечной массы; 4 – зона выраженности костной массы; 5 – зона выраженности пропорционного варьирования

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

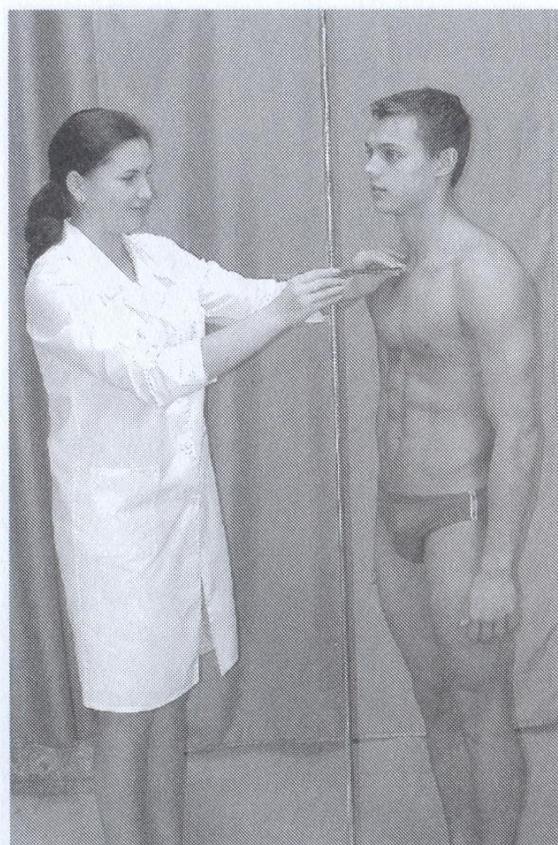
1. Соматические типы по Р.Н. Дорохову и метод их определения.
2. Варианты развития и метод их определения.
3. Метод определения выраженности жировой массы.
4. Метод определения выраженности мышечной массы.
5. Метод определения выраженности костной массы.
6. Пропорционные уровни развития и метод их определения.



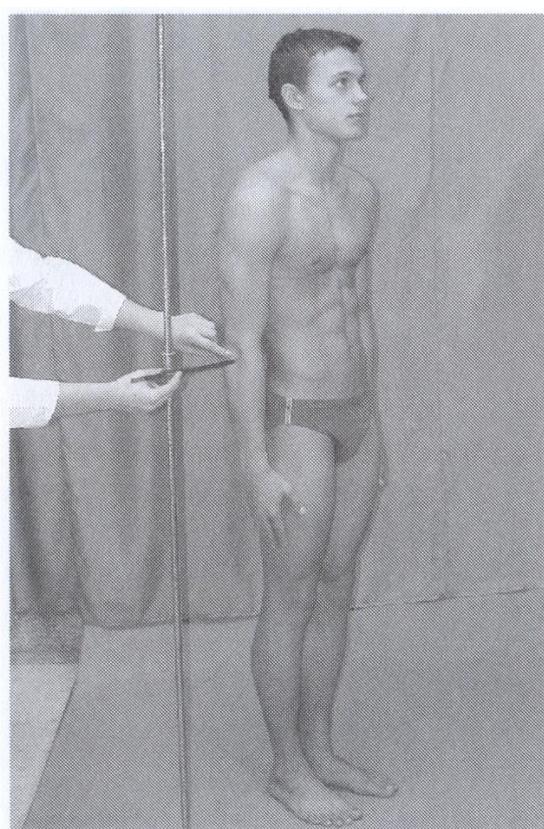
Измерение высоты вершечной точки над опорной поверхностью (длина тела)



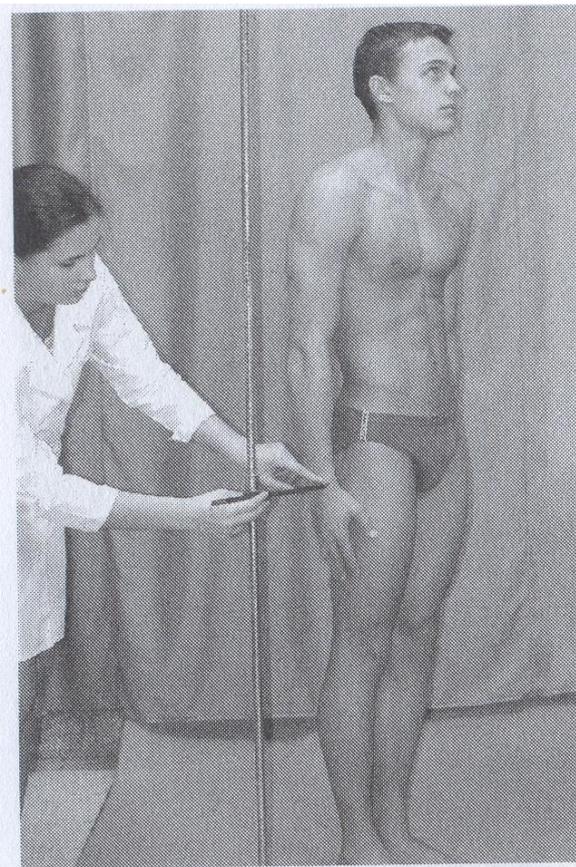
Измерение высоты акромиальной точки над опорной поверхностью



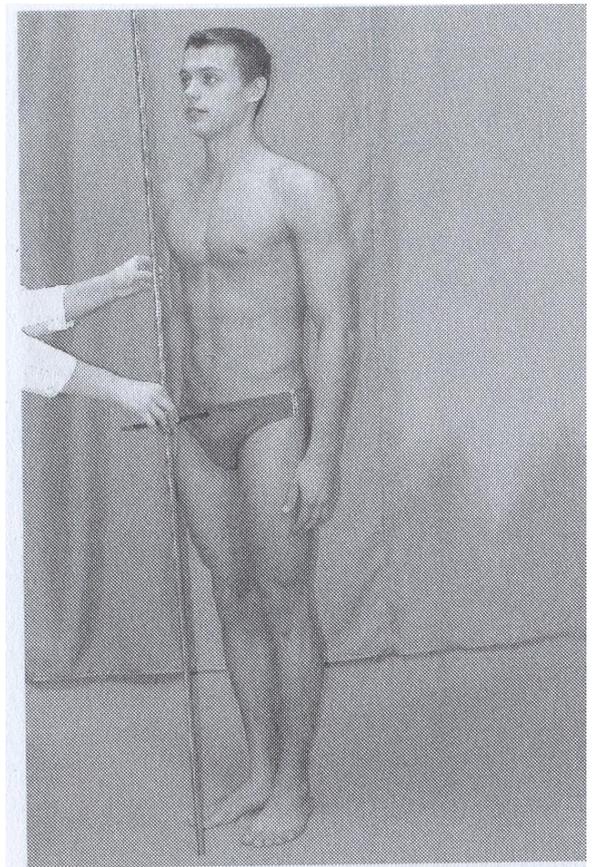
Измерение высоты верхнегрудинной точки над опорной поверхностью



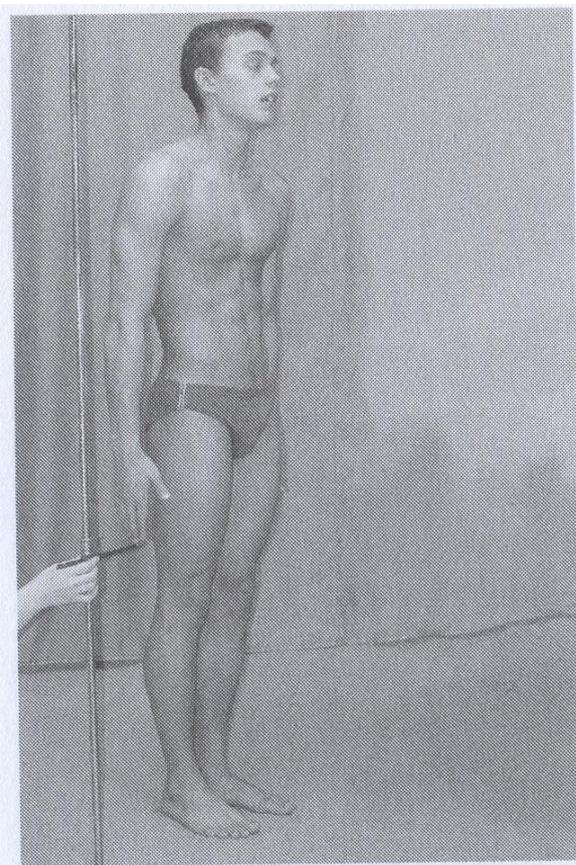
Измерение высоты лучевой точки над опорной поверхностью



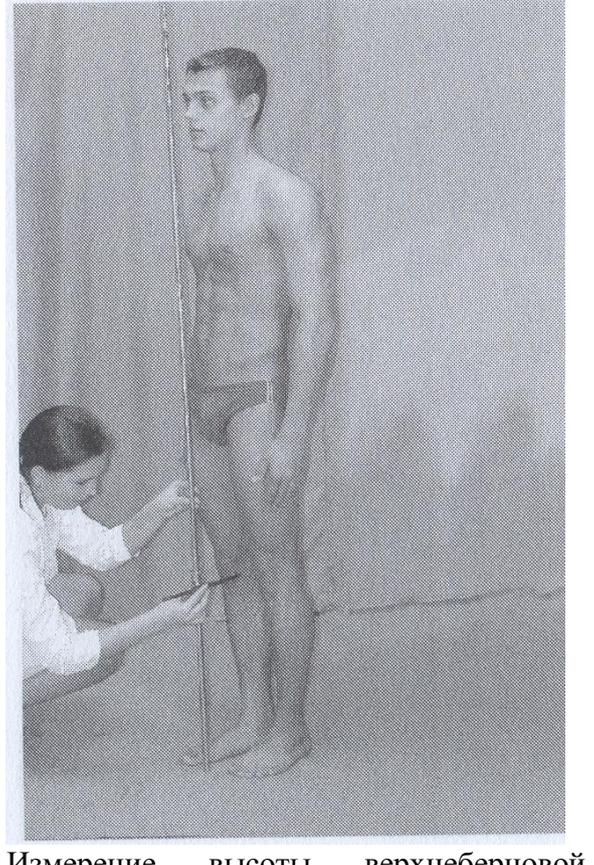
Измерение высоты шиловидной точки над опорной поверхностью



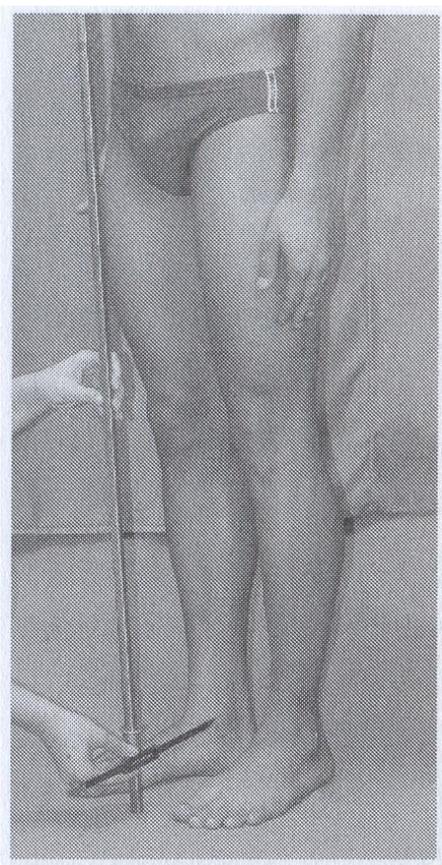
Измерение высоты лобковой точки над опорной поверхностью



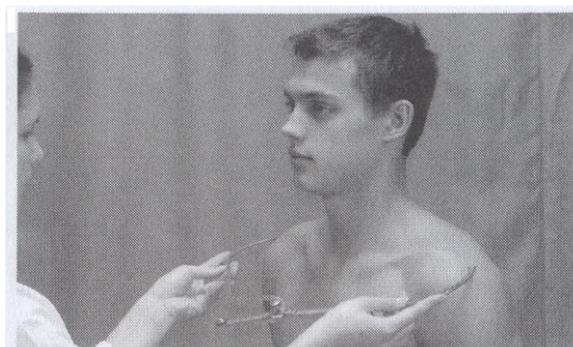
Измерение высоты пальцевой точки над опорной поверхностью



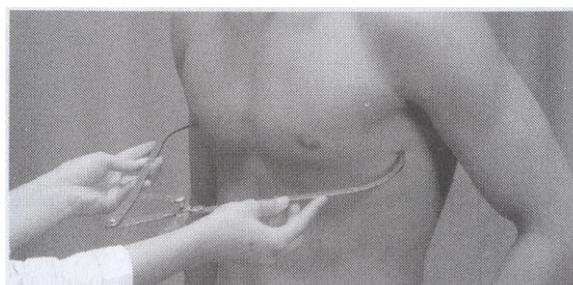
Измерение высоты верхнеберцовой (внутренней) точки над опорной поверхностью



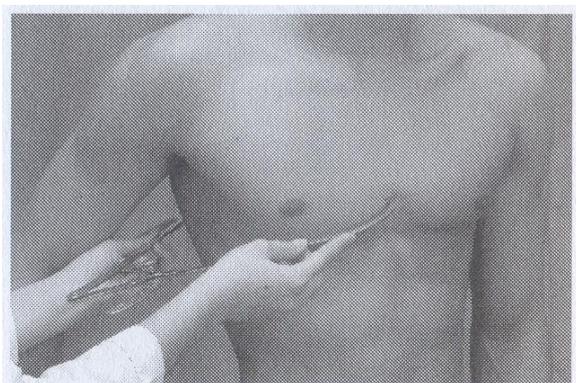
Измерение высоты нижеберцовой (внутренней) точки над опорной поверхностью



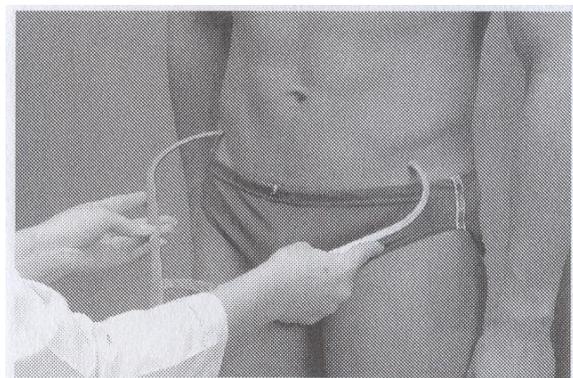
Измерение акромиального диаметра



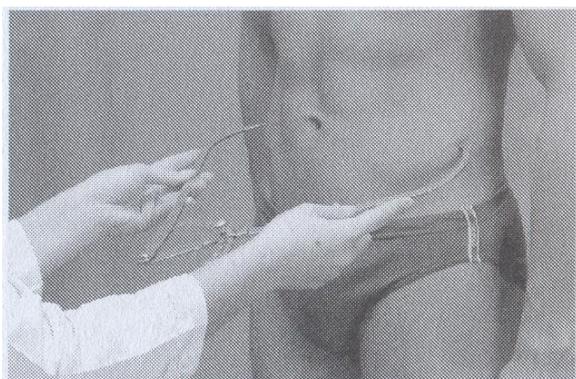
Измерение среднегрудинного поперечного диаметра



Измерение среднегрудинного передне-заднего диаметра



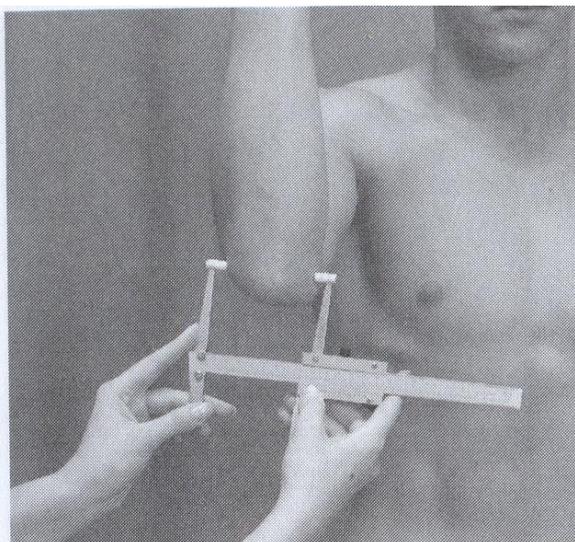
Измерение подвздошно-остистого диаметра



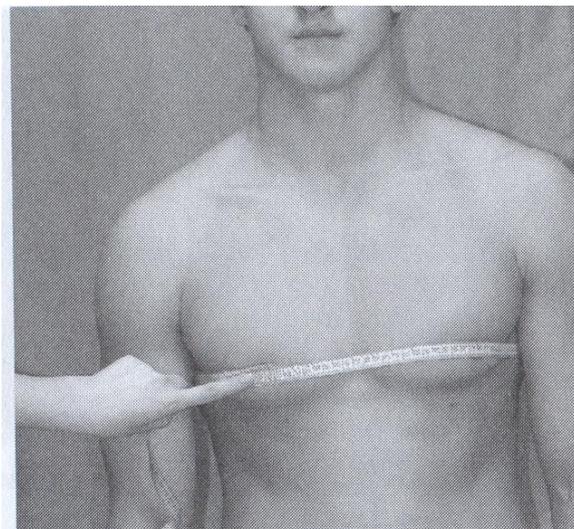
Измерение тазогребневого диаметра



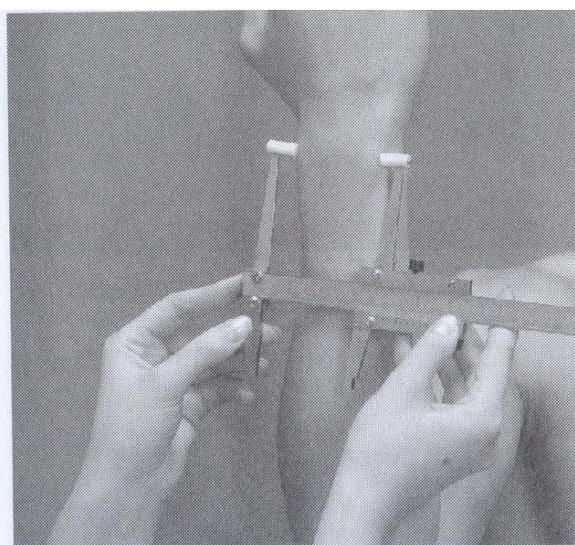
Измерение межвертельного диаметра



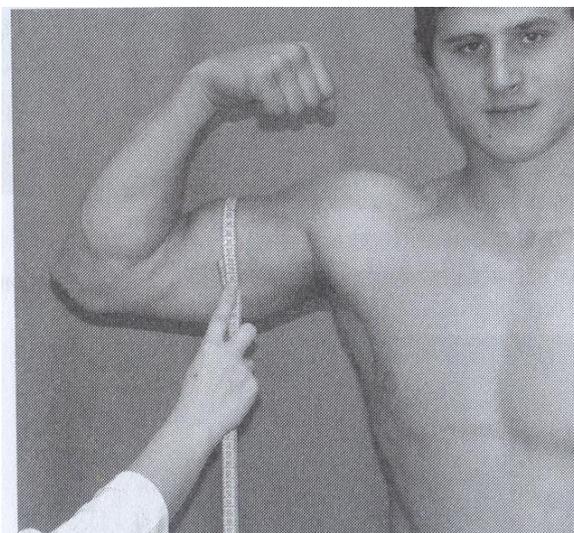
Измерение диаметра дистальной части плеча



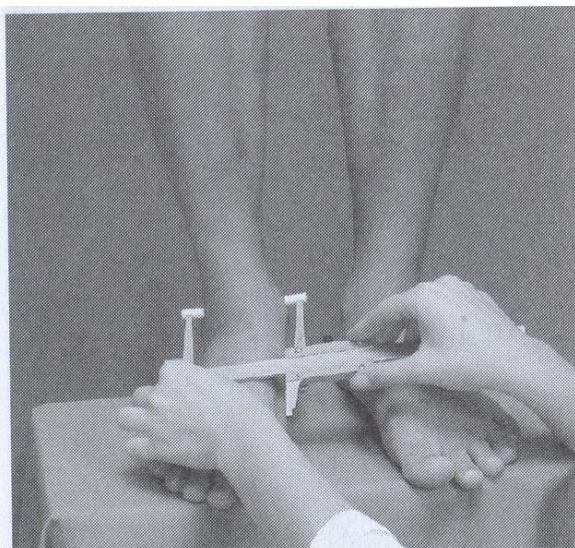
Измерение обхвата грудной клетки



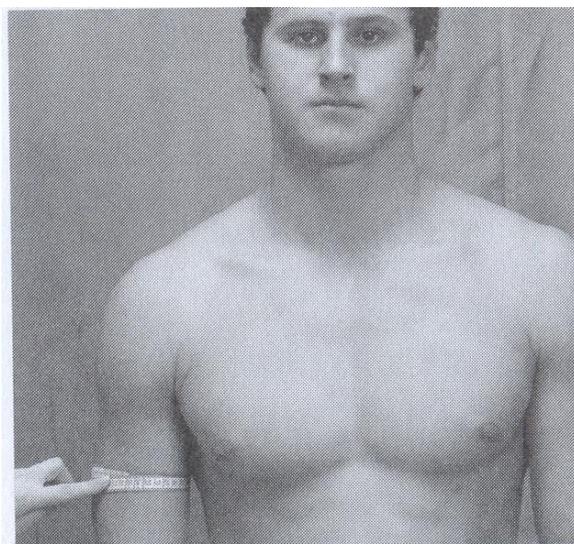
Измерение диаметра дистальной части предплечья



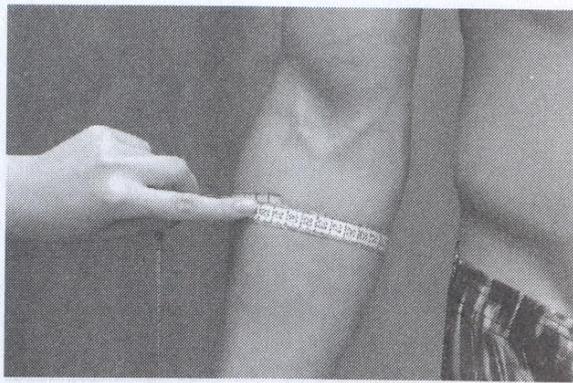
Измерение обхвата плеча в напряженном состоянии



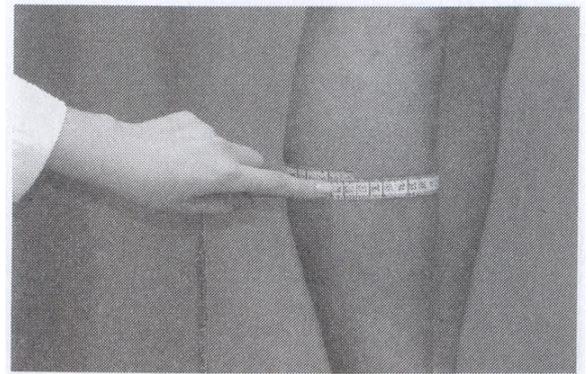
Измерение диаметра дистальной части голени



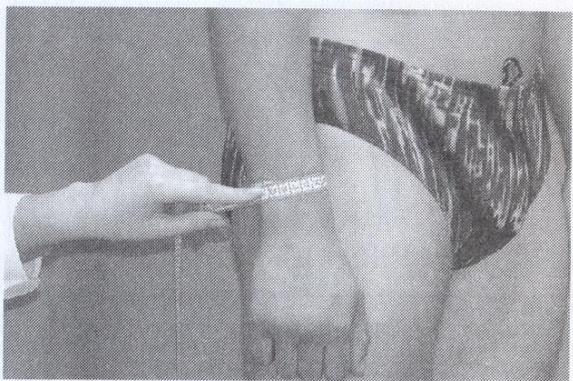
Измерение обхвата плеча в расслабленном состоянии



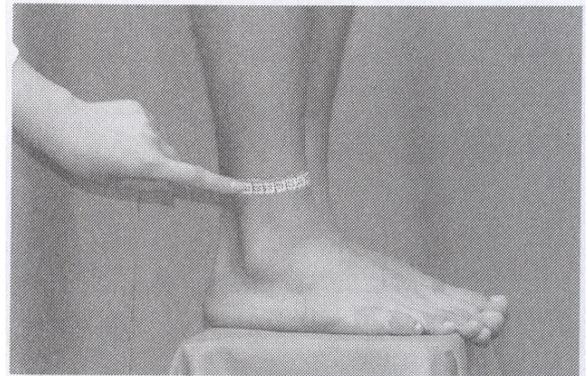
Измерение обхвата предплечья максимального



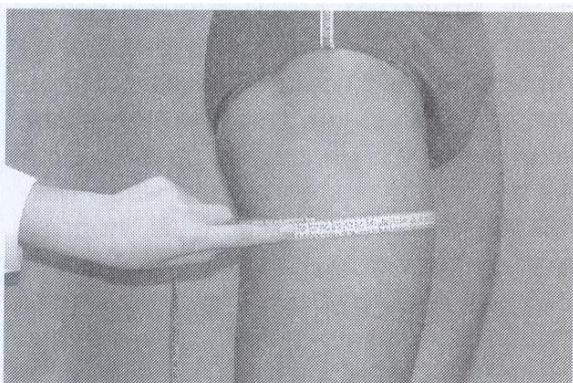
Измерение обхвата голени максимального



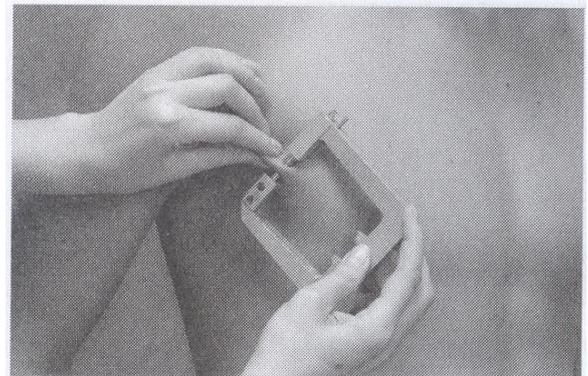
Измерение обхвата предплечья минимального



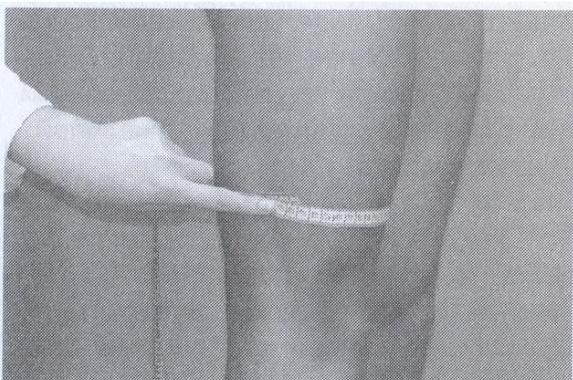
Измерение обхвата голени минимального



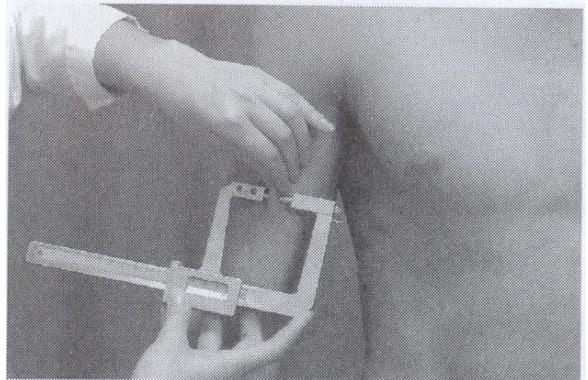
Измерение обхвата бедра верхнего



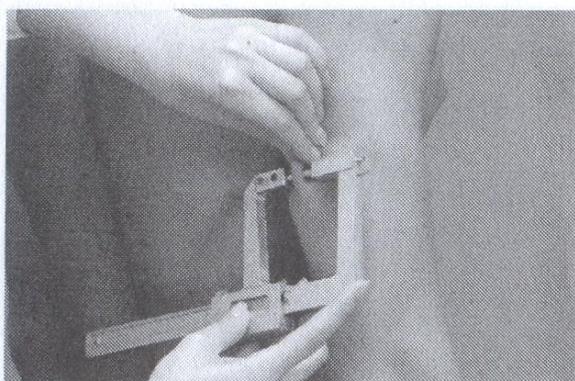
Измерение кожно-жировой складки на груди



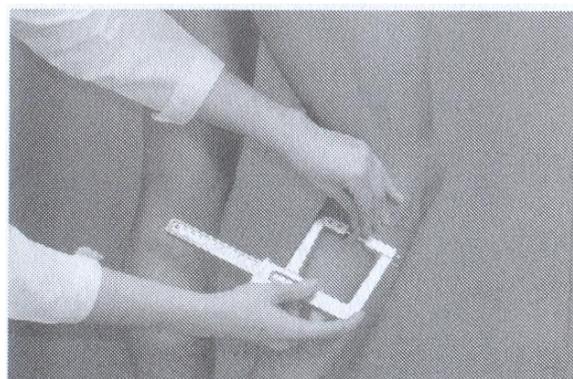
Измерение обхвата бедра нижнего



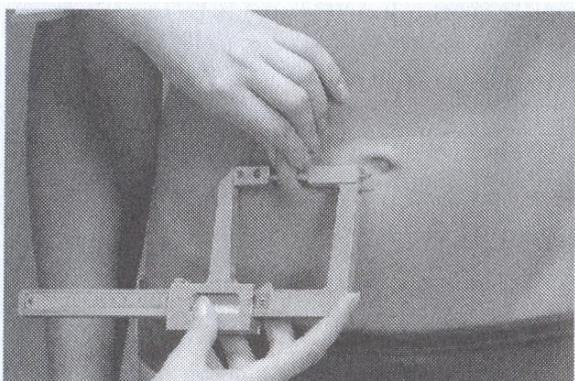
Измерение кожно-жировой складки на плече спереди



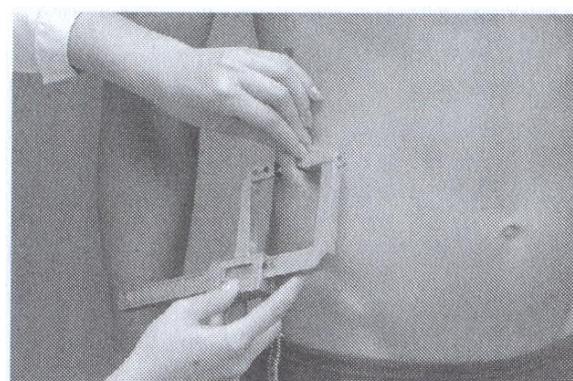
Измерение кожно-жировой складки на плече сзади



Измерение кожно-жировой складки на голени



Измерение кожно-жировой складки на животе



Измерение кожно-жировой складки над подвздошной костью



Измерение кожно-жировой складки на бедре спереди

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Башкиров П. Н. Учение о физическом развитии / П. Н. Башкиров. – М., 1962. – 399 с.
2. Губа В. П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта / В. П. Губа // Теория и методика физической культуры. – 2000. - №9. – С. 28-31.
3. Губа В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте / В. П. Губа. – М., 2000. – 120 с.
4. Дорохов Р. Н. Методика раннего отбора и ориентации в спорте / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа, В. Г. Петрухин. – Смоленск, 1994. – 81 с.
5. Дорохов Р. Н. Практикум к лабораторным занятиям по спортивной морфологии / Р. Н. Дорохов, В. Г. Петрухин. – Малаховка, 1986. – 37 с.
6. Дорохов Р. Н. Соматодиагностика детей для отбора в виды спорта / Р. Н. Дорохов, Ф. А. Кауфман. – Фрунзе, 1987. – 42 с.
7. Дорохов Р. Н. Спортивная морфология: Учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 236 с.
8. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник для институтов физической культуры / М. Ф. Иваницкий, под ред. Б. А. Никитюка, А. А. Гладышевой, Ф. В. Судзиловского. – М.: Терра-Спорт, 2003. – 146 с.
9. Мартиросов Э. Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э. Г. Мартиросов. – М.:ФиС, 1982. – 146 с.
10. Никитюк Б. А. Анатомия и спортивная морфология: Учебное пособие для ИФК / Б. А. Никитюк, А. А. Гладышева. – М.:ФиС, 1989. – 387 с.
11. Никитюк Б. А. Интеграция знаний в науках о человеке / Б. А. Никитюк. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 400 с.
12. Спортивная морфология: Учебное пособие / Г. Д. Алексанянц, В. В. Абушкевич, Д. Б. Тлехас и др. – М.: Советский спорт, 2005. – 92 с.
13. Тристан В. Г. Спортивная антропология и морфология: Учебное пособие / В. Г. Тристан, Ю. Н. Глухих. – Омск, 2000. – 112 с.