

СПОРТИВНАЯ МОРФОЛОГИЯ



Учебное пособие

СПОРТИВНАЯ МОРФОЛОГИЯ

*Допущено
Федеральным агентством
по физической культуре и спорту
в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению 032100 – «Физическая культура»
и специальности 032101 – «Физическая культура и спорт»*



Москва 2005

УДК 796.01:61(075)

ББК 75.0

A46

Рецензенты:

Година Е. З. – доктор биологических наук, профессор;

Лысов П. К. – доктор медицинских наук, профессор

**Алексаиянц Г. Д., Абушкевич В. В., Тлехас Д. Б., Филленко А. М.,
Ананьев И. Н., Гричанова Т. Г.**

A46 Спортивная морфология [Текст] : учеб. пособие. – М. : Со-
ветский спорт, 2005. – 92 с.

ISBN 5-85009-958-1

Учебное пособие обеспечивает возможность студентам, тренерам, преподавателям по физической культуре изучить практическое применение оригинальных методик 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, достижении максимальных спортивных результатов при сохранении здоровья.

УДК 796.01:61(075)

ББК 75.0

ISBN 5-85009-958-1

© Алексаиянц Г. Д., Абушкевич В. В.,
Тлехас Д. Б., Филленко А. М.,
Ананьев И. Н., Гричанова Т. Г., 2005
© Оформление. ОАО «Издательство
«Советский спорт»», 2005

Содержание

Введение	4
ТЕМА 1. Основы спортивной антропометрии	5
ТЕМА 2. Определение обезжиренной массы тела	19
ТЕМА 3. Определение компонентов веса тела	23
ТЕМА 4. Оценка физического развития методом индексов. Определение пропорций тела	32
ТЕМА 5. Оценка физического развития методом стандартов, корреляции. Построение антропометрического профиля	38
ТЕМА 6. Определение осанки тела	50
ТЕМА 7. Определение соматотипа по методу Хит-Картера	58
ТЕМА 8. Соматотипирование по Р.Н. Дорохову	68
Приложения	83
Литература	91

Введение

Содержание учебно-методического пособия излагается в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Спортивная морфология, изучающая закономерности изменений внешней формы и внутреннего строения организма спортсмена, имеет большую значимость при спортивном отборе, индивидуализации тренировочного процесса, для достижения высоких спортивных результатов, а также позволяет предупредить перетренированность атлета.

Основная задача курса спортивной 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 спортивной морфологии 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.

Настоящее учебно-методическое пособие носит оригинальный характер. В процессе лабораторных 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 морфологии.

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

В основу содержания учебно-методического пособия положены работы В.В. Бунака, Э.Г. Мартиросова, Б.А. Никитюка, А.А. Гладышевой, В.И. Козлова, Р.Н. Дорохова, В.П. Губы, В.Г. Петрухина.

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 задач спортивной морфологии привлекаются данные и методы смежных дисциплин: анатомии, антропологии, гистологии, физиологии, рентгенологии и др. С целью определения соматометрических характеристик живого человека используется *антропоскопия* (описательный метод) и *антропометрия* (измерительный метод).

К этому методу относятся:

- соматометрия* – измерение тела живого человека;
- крапиометрия* – измерение черепа;
- остеомертия* – измерение костей скелета.

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

1. Измерения должны проводиться специальным, предварительным 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 t° 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

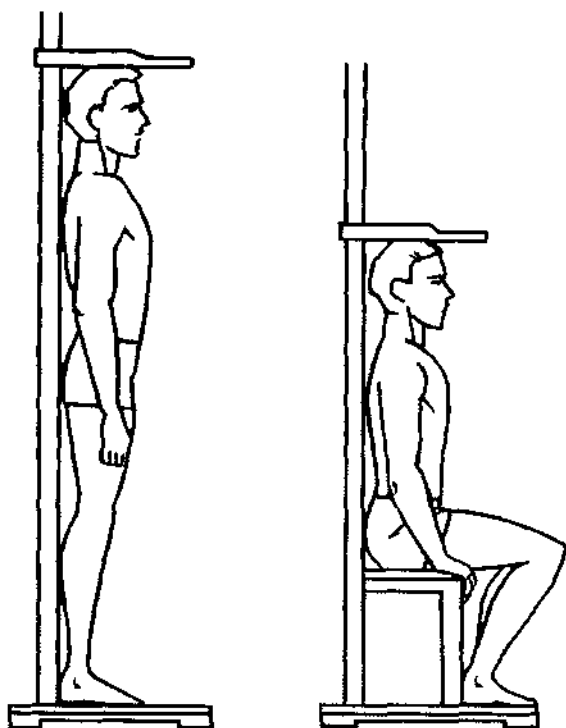


Рис. 1. Станковый деревянный ростомер

высотой 40 см. Деления на стойке расположены в два ряда: с одной стороны отсчет ведется от платформы, с другой – от скамейки.

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.

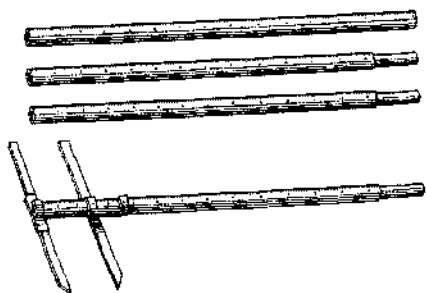


Рис. 2. Металлический антропометр Мартина

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.

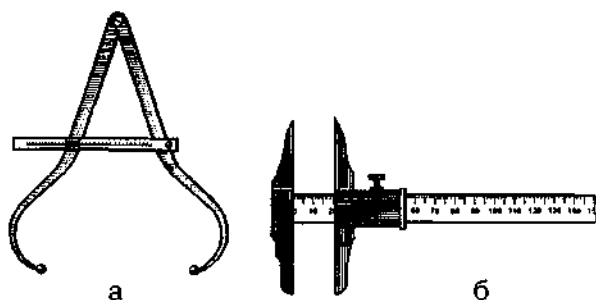


Рис. 3. Толстотный циркуль (а) и скользящий циркуль (б)

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 гири: маленькой и большой. Передний конец коромысла заканчивается клювом, на заднем – расположены балансировочные грузы. Перед взвешиванием весы тарируют. Гири смещают на ноль. Совпадение клюва коромысла и клюва отсчета регулируют балансировочными грузами.

7. Калитер (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.

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.

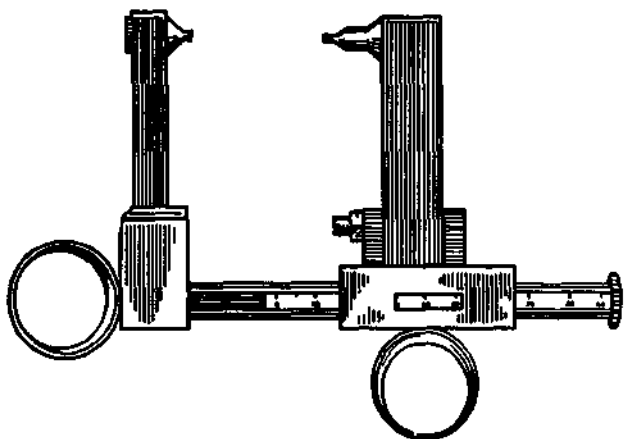
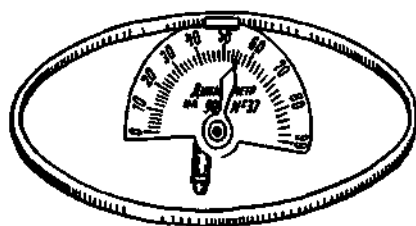
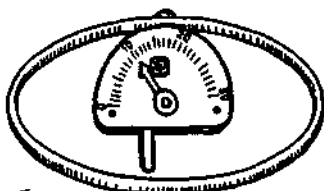


Рис. 4. Каллипер



а



б

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

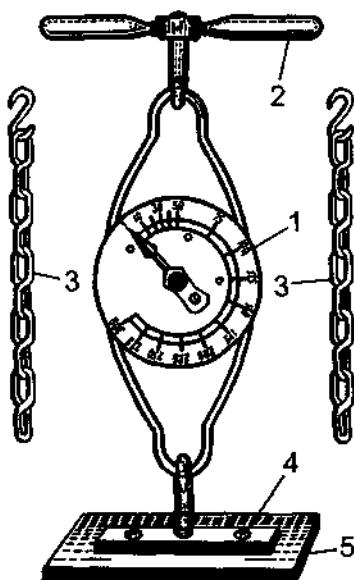


Рис. 6. Становой динамометр:
1 – динамометр, 2 – ручка,
3 – цепь, 4 – подножка с крюком,
5 – платформа

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.

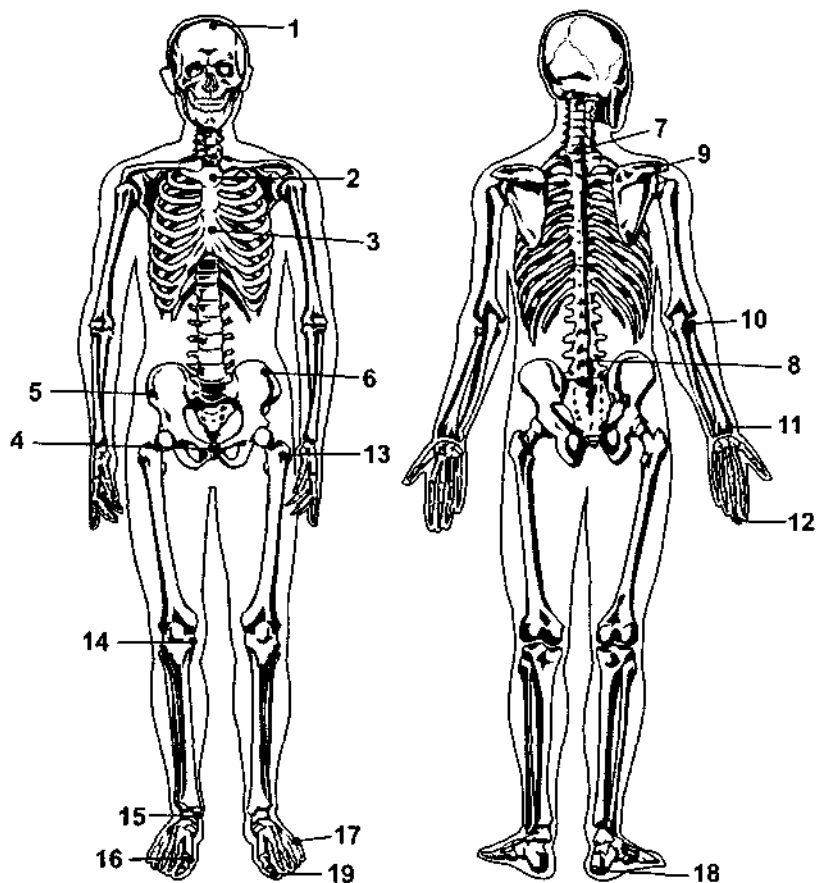


Рис. 7. Антропометрические точки: 1 – верхушечная, 2 – верхнегрудинная, 3 – среднегрудинная, 4 – локтевая, 5 – подвздошно-остистая передняя, 6 – подвздошно-гребневая, 7 – шейная, 8 – поясничная, 9 – акромиальная, 10 – лучевая, 11 – шиловидная, 12 – пальцевая, 13 – вертельная, 14 – верхнеберцовая внутренняя, 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 – *верхушечная*, служащая при определении *длины тела*.

1. *Верхушечная* – 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. *Верхнегрудная* – самая глубокая точка яремной вырезки по срединной линии.

3. *Среднегрудная* – по срединной линии грудины на уровне верхнего края 4-го грудино-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 наружу 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 наружу 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 наружу 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 (см. ниже пункт 7).

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 =
(переднеподвздошно-остистая + лобковая)

2

8. Длина бедра = длина нижней конечности – верхнеберцовая.

9. Длина голени = верхнеберцовая – нижеберцовая.

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 обыч-

но, 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.

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

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

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

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

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

Межвертельный диаметр (ширина таза 3) – измеряется между правой и левой вертельными точками.

Диаметр дистальной части плеча – определяется скользящим циркулем между надмышелками плечевой кости при согнутом предплечье.

Диаметр дистальной части предплечья – определяется между шиловидными отростками лучевой и локтевой костей.

Диаметр дистальной части бедра – измеряется между латеральным и медиальным надмышелком бедренной кости.

Диаметр дистальной части голени (1) – определяется между лодыжками малоберцовой и большеберцовой костей.

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

Ширина двух сомкнутых колен – измеряется между латеральными надмышелками 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.

Обхват груди – лента накладывается сзади под нижним углом лопатки, спереди у мужчин и детей – по нижней части околосоковых 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*.

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

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.

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

Обхват плеча верхний (проксимальный) – измеряется на уровне прикрепления дельтовидной мышцы (рука расслаблена).

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

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

Обхват предплечья минимальный – измеряется над шиловидными отростками.

Обхват таза – измеряется на уровне наиболее выступающей части ягодичной мышцы.

Обхват бедра – исходное положение измеряемого: ноги на ширине плеч, вес тела равномерно распределен на обе ноги. *Обхват*

бедро 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.

Обхват голени максимальный – измеряется в месте наибольшего развития икроножной мышцы.

Обхват голени минимальный – измеряется на 4–5 см выше нижней берцовой 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).

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.

На плече спереди – складка берется вертикально над серединой брюшка двуглавой мышцы плеча.

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

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

На кисти – складка измеряется на уровне головки третьей пястной кости правой кисти.

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

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*.

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.

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

Над подвздошной костью – складка берется вертикально над гребнем подвздошной кости, справа.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ:

1. Провести измерения.
2. Занести данные в протокол антропометрического исследования № 1.

ПРОТОКОЛ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Дата исследования « ____ » _____ 20 ____ г.

Ф.И.О. _____ Пол м / ж.

Дата рождения « ____ » _____ г. Полных лет ____.

Спортивная специализация _____.

Спортивный стаж _____.

Спортивная квалификация _____.

*Протокол № 1***Карта антропометрических показателей**

Измеряемый показатель	Величина показателя		
	справа	слева	отклонение по методу стандартов
1	2	3	4
1. Длина тела (<i>высота верхушечной точки</i>) (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			

1	2	3	4
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>)			
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 колен			
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 состоянии</i>			
7.2. Обхват груди при <i>максимальном вдохе</i>			
7.3. Обхват груди при <i>максимальном 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 состоянии</i>			
7.8. Обхват плеча в верхней трети в <i>расслабленном состоянии</i>			
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			

1	2	3	4
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 <i>в 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.

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 2

Определение обезжиренной массы тела

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: овладеть аналитическим методом определения обезжиренной массы тела.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- необходимые параметры и математическую формулу, используемую для определения обезжиренной массы тела аналитическим методом

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

- владеть навыками определения диаметров тела и обхватных размеров
- определять аналитическим методом абсолютный и относительный показатели обезжиренной массы тела

ОСНАЩЕНИЕ: антропометр или ростомер, толстотный циркуль, сантиметровая лента.

При оценке физического развития индивида по мнению большинства 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 приво-

дят 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:

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

где V – объем цилиндра, L – высота цилиндра, R – радиус цилиндра.

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

- a – акромияльный 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:

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

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

$$\text{БМ} = \pi R^2 L, \pi = 3,14.$$

Протокол № 2

Данные для определения веса обезжиренной массы тела

Показатели	L (см)	P (кг)	a (см)	b (см)	c (см)	d (см)	e (см)	g (см)	h (см)	Σ (см)	R (см)	R ² (см ²)	БМ (г)	БМ (кг)	БМ (%)
Данные 1-го измерения															
Данные 2-го измерения															

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Необходимые показатели перенести из протокола антропометрических измерений № 1 в протокол № 2.

2. Определить вес обезжиренной массы тела.

$$R = \frac{\quad}{18,1} = \frac{\quad}{18,1} \text{ см.}$$

$$R = \quad \text{см.} \quad R^2 = \quad .$$

$$\text{БМ г} = \quad .$$

$$\text{БМ кг} = \quad .$$

$$\text{БМ\%} = \frac{\text{БМ кг}}{\text{Р кг}} \times 100 = \quad \%$$

$$\text{БМ\%} = \quad \%$$

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

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

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « _____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 3

Определение компонентов веса тела

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: 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, сантиметровая лента, толстотный циркуль, скользящий циркуль, 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:

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

где D – абсолютный вес жира в теле (кг), S – поверхность тела в m^2 , d – средняя толщина слоя подкожного жира в мм, K_1 – константа, равная 1,3.

1. Необходимые показатели массы (P) и длины тела (L), толщины жировых складок перенесите из протокола антропометрических измерений № 1 в протокол № 3.

2. Найдите по таблицам Бойда (табл. 1, 2) фактор длины тела $f(L)$ и фактор массы тела $f(P)$, внесите в протокол № 3.

3. По формуле $S = 0,1 \times f(P) \times f(L)$ определите поверхность тела.

4. 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:

d_1 – под лопаткой,

d_2 – на груди,

d_3 – на животе,

d_4 – на плече спереди,

d_5 – на плече сзади,

d_6 – на предплечье,

d_7 – на бедре спереди,

d_8 – на голени.

Среднее значение толщины жировой клетчатки определяют по формуле:

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

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

По предложенным выше формулам рассчитайте абсолютный (D) и относительный (D_1) вес жировой массы.

$$S = \text{_____} \text{ м}^2.$$

$$d = \text{_____} \text{ мм.}$$

$$D = S \times d \times K_1; \quad K_1=1,3$$

$$D = \text{_____} \text{ кг.}$$

$$D_1 = \frac{D_{\text{кг}}}{P_{\text{кг}}} \times 100 = \text{_____} \%.$$

$$D_1 = \text{_____} \%.$$

На долю жировой ткани приходится:

– у мужчин 12% веса тела,

– у женщин 18%.

ВЫВОД:

Протокол № 3

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)	d ₅ (мм)	d ₆ (мм)	d ₇ (мм)	d ₈ (мм)	Σd (мм)	d (мм)	D (кг)	D ₁ (%)
Данные 1-го изме- рения																	
Данные 2-го изме- рения																	

**Таблица Бойда для определения
поверхности тела по его длине (L)
Фактор длины f(L)**

L см	f(L)	L см	f(L)	L см	f(L)	L см	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
110	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)**

Pкг	f(P)	Pкг	f(P)	Pкг	f(P)	Pкг	f(P)	Pкг	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:

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

где M – абсолютная величина мышечной массы (кг), L – длина тела (см), r – среднее значение радиусов плеча, предплечья, бедра, голени (см), K_2 – константа, равная 6,5.

а) Из протокола антропометрических измерений № 1 перенесите в протокол № 4 следующие данные:

L – длина тела,

Q_1 – обхват плеча в расслабленном состоянии,

Q_2 – обхват предплечья максимальный,

Q_3 – обхват бедра максимальный,

Q_4 – обхват голени максимальный.

б) Из протокола № 3 перенесите в протокол № 4 значения толщины жировых складок плеча, предплечья, бедра и голени:

d_4 – на плече спереди,

d_5 – на плече сзади,

d_6 – на предплечье,

d_7 – на бедре спереди,

d_8 – на голени.

в) Рассчитайте сумму обхватов (Σ_1) плеча, предплечья, бедра, голени по формуле:

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

и сумму величины жировых складок (Σ_2) плеча, предплечья, бедра, голени:

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

По формуле (1) определите средний радиус четырех звеньев верхней и нижней конечностей (r):

$$r = \frac{\Sigma_1}{4 \times 2\pi} - \frac{\Sigma_2}{4 \times 2 \times 10} = \frac{\Sigma_1}{25,12} - \frac{\Sigma_2}{80} \quad (1)$$

По формуле (2) вычислите абсолютный вес мышечной массы (M):

$$M = L \times r^2 \times K_2, \quad (2)$$

где K_2 – константа, равная 6,5.

По формуле (3) рассчитайте *относительный вес* мышечной массы (M_1):

$$M_1 = \frac{M}{P} \times 100 \quad (3)$$

$$\Sigma_1 = \text{_____ см.}$$

$$\Sigma_2 = \text{_____ см.}$$

$$(1) r = \text{_____ см.}$$

$$r^2 = \text{_____}$$

$$(2) M_r = \text{_____ г.}$$

$$M_{кг} = \text{_____ кг.}$$

$$(3) M_1 = \text{_____ \%}$$

$$M_1 = \text{_____ \%}$$

Количество мышечной массы от веса тела составляет:

– у мужчин 43%,

– у женщин 36%.

У спортсменов мышечная ткань в весе тела достигает 50%.

ВЫВОД:

Протокол № 4

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 ₁ (мм)	d ₂ (мм)	d ₃ (мм)	d ₄ (мм)	d ₅ (мм)	Σ ₂ (см)	r (см)	r ²	M (г)	M (кг)	M ₁ (%)
Данные 1-го измерения																		
Данные 2-го измерения																		

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

Определение костного компонента

Определение *костного компонента* производится по формуле:

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

где O – абсолютная масса костной ткани (кг), L – длина тела (см), o – среднее значение диаметров дистальных частей плеча, предплечья, бедра и голени (см), K_3 – константа, равная 1,2.

а) В протокола № 5 внесите данные антропометрических измерений из протокола № 1:

L – длина тела,

P – вес тела,

o_1 – диаметр дистальной части плеча,

o_2 – диаметр дистальной части предплечья,

o_3 – диаметр дистальной части бедра,

o_4 – диаметр дистальной части голени.

б) Рассчитайте *среднее* значение костных диаметров по формулам:

(1) $\Sigma o = o_1 + o_2 + o_3 + o_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ см.

(2) $o = \frac{\Sigma o}{4} = \underline{\hspace{1cm}}$ см.

$o^2 = \underline{\hspace{1cm}}$.

в) Определите *абсолютный вес* костной ткани по формуле:

$O = L \times o^2 \times K_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ г.

$O_{кг} = \underline{\hspace{1cm}}$ кг.

г) Определите *относительный вес* костной ткани по формуле:

$O_1 = \frac{O_{кг}}{P_{кг}} \times 100 = \underline{\hspace{2cm}}$ %.

$O_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ %.

На долю костной ткани от веса тела приходится:

– у мужчин 18%,

– у женщин 16%.

Данные для определения веса костной массы

Показатели	L (см)	P (кг)	σ_1 (см)	σ_2 (см)	σ_3 (см)	σ_4 (см)	$\Sigma\sigma$ (см)	σ (см)	σ^2 (см ²)	O (г)	O (кг)	O ₁ (%)
Данные 1-го изме- рения												
Данные 2-го изме- рения												

ВЫВОД:

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.

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 4

Оценка физического развития методом индексов. Определение пропорций тела

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: оценить показатели, полученные при антропометрических измерениях.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- антропометрические индексы Кетле, Эрисмана, Ливи, 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: антропометр, ростомер, медицинские весы, толстый циркуль, сантиметровая лента.

Индексы представляют собой соотношение отдельных антропометрических признаков и служат для характеристики *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

1. Рассчитать индекс Кетле.
2. Оценить полученные результаты.

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 в г, L – длина тела в см.

$$I = \underline{\hspace{10em}} \text{ г/см.}$$

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.

ВЫВОД:

Для оценки *развития грудной клетки* используются *грудно-ростовые индексы Эрисмана и Ливи*.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Рассчитать индекс Эрисмана.
2. Оценить полученные результаты.

Индекс Эрисмана (J) рассчитывается следующим образом:

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

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

$$J = \underline{\hspace{10cm}} \text{ см.}$$

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.

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Рассчитать индекс Ливи.
2. Оценить полученные результаты.

Рассчитайте индекс J по следующей формуле:

$$J = \frac{T}{L} \times 100,$$

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

$$J = \underline{\hspace{10cm}} \text{ \%}.$$

Средняя величина индекса составляет 50–55%.

ВЫВОД:

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. Диспропорциональ-

ное 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 Манувриэ, которым определяется *длина нижних конечностей* в процентных долях к длине тела.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

1. Рассчитать индекс скелии Манувриэ.

2. Оценить полученные результаты.

Индекс ИС рассчитывается в процентах следующим образом:

$$\text{ИС} = \frac{L - \text{Si}}{\text{Si}} \times 100,$$

где *L* – длина тела в см, *Si* – длина тела сидя в см.

$$\text{ИС} = \underline{\hspace{10em}} \%$$

Для оценки ИС принята следующая градация:

– до 84,9% – брахискелия (коротконогость);

– от 85,0% до 89,9% – мезоскелия (среднегость);

– от 90,0% и выше – макроскелия (длинногость).

ВЫВОД:

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 3.

**Классификация пропорций тела в зависимости от его
относительных размеров в %**

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

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 5

1. Рассчитать относительные величины частей тела к его длине.
2. Определить тип пропорции тела.

а) 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.

б) Рассчитайте *относительные величины* частей тела в процентном отношении к *длине тела*, внесите в протокол № 6:

длина тела _____ см;

относительные показатели (%):

$$1. \frac{\text{длина туловища}}{\text{длина тела}} \times 100 = \quad \%$$

$$2. \frac{\text{ширина плеч}}{\text{длина тела}} \times 100 = \quad \%$$

$$3. \frac{\text{ширина таза 3}}{\text{длина тела}} \times 100 = \quad \%$$

$$4. \frac{\text{длина ноги}}{\text{длина тела}} \times 100 = \quad \%$$

$$5. \frac{\text{длина руки}}{\text{длина тела}} \times 100 = \quad \%$$

в) Определите тип пропорции посредством *сравнения относительных величин* в протоколе № 6 и таблице 3.

Протокол № 6

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

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

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

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 5

Оценка физического развития методом стандартов, корреляции. Построение антропометрического профиля

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

Методы стандартов и антропометрического профиля

Методы стандартов и антропометрического профиля предназначены для оценки *физического развития* по специальным оценочным таблицам средних величин признаков физического развития (табл. 5, 6, 7, 8).

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.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Оценить показатели физического развития методом стандартов.
2. Построить график «индивидуального антропометрического профиля» физического развития.

Оценка по стандартам производится следующим образом:

а) В таблице стандартов найдите *среднюю величину роста (M)*. Сравните с таким же показателем обследуемого. Найдите разницу между его ростом и средней величиной роста по стандарту. Полученную разницу разделите на показатель среднего квадратического отклонения (σ).

б) В таблице стандартов найдите ростовую группу обследуемого и все показатели (вес тела, окружность грудной клетки и др.) оцените по средним величинам, соответствующим данной ростовой группе.

в) По шкале оценки физического развития определите физическое развитие испытуемого (табл. 4).

Таблица 4

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

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.

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								
2. Вес тела								
3. Обхват груди в спокойном состоянии								
4. Обхват груди при максимальном вдохе								
5. Обхват груди при максимальном выдохе								
6. Экскурсия грудной клетки								
7. Жизненная емкость легких								
8. Диаметр акромиальный								
9. Диаметр среднегрудинный поперечный								
10. Диаметр среднегрудинный передне-задний								
11. Диаметр тазо-гребневый								
12. Обхват плеча в напряженном состоянии								
13. Обхват плеча в расслабленном состоянии								
14. Обхват бедра верхний								
15. Обхват голени максимальный								
16. Сила правой кисти								
17. Становая сила								

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Установить коррелятивную связь между ростом, весом, окружностью грудной клетки в спокойном состоянии, жизненной емкостью легких, силой правой кисти.

2. Полученные данные внести в протокол № 8.

Метод корреляции

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*.

Методика оценки

а) В прилагаемой таблице 9 найдите соответствующую возрастную группу. В ней величину M роста. Найдите разницу между M и показателем роста исследуемого.

Оценка веса

б) Определите должный вес для данной возрастной группы. Для этого коэффициент регрессии (b), найденный по таблице, умножьте на разницу в росте. Полученное произведение *прибавьте* к величине веса, если его рост *больше* M (роста), и, *вычтите*, – если его рост *меньше* M .

в) Определите отклонение веса от его должной величины, для чего найдите разницу между весом обследуемого и должной величиной. Разницу разделите на σ веса. Подобным образом вычислите все ниже указанные признаки и занесите результаты в протокол № 8.

1. Возраст обследуемого _____ лет.
2. Рост обследуемого _____ см.
3. M роста _____ см.
4. Разница по росту (M роста – рост обследуемого) _____ см.

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)			

ВЫВОД:

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?

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Таблица 5

**Средние данные физического развития студентов (мужчин)
Кубанского Государственного университета физической культуры, спорта и туризма**

Длина тела (см)	Статистические параметры	Вес тела (кг)	Ширина плеч (см)	Ширина таза I (см)	Диаметры груди (см)		Окружности (см)								Функциональные показатели			
					Поперечный	Передне-задний	Грудной клетки (пауза)	Грудной клетки (вдох)	Грудной клетки (выдох)	Правого плеча (напряженного)	Правого плеча (расслабленного)	Правого предплечья	Правого бедра	Правой голени (максимальная)	Сила правой кисти	Становая сила	Экскурсия грудной клетки (см)	ЖЕЛ (мл)
177,2 ±5,2	М σ	71,0 ±7,6	39,4 ±2,1	27,2 ±1,5	26,8 ±2,6	18,8 ±2,7	90,7 ±13,7	97,7 ±5,1	89,8 ±4,6	32,2 ±2,7	29,2 ±2,6	27,1 ±2,3	55,7 ±4,1	37,0 ±2,6	44,0 ±10,1	133,1 ±26,7	7,9 ±1,9	4500 ±645
170,4 и ниже	М σ	66,7 ±7,6	39,2 ±2,9	26,5 ±1,6	26,8 ±2,8	18,5 ±2,3	92,2 ±7,4	97,3 ±7,7	90,0 ±6,2	32,1 ±2,9	29,2 ±3,0	26,5 ±2,9	55,6 ±4,4	36,1 ±2,3	41,8 ±9,6	116,3 ±39,5	7,8 ±2,0	3900 ±420
170,5- 176,4	М σ	70,5 ±8,7	39,0 ±1,8	26,9 ±1,6	26,4 ±3,7	20,4 ±4,4	93,8 ±6,3	99,0 ±6,4	90,9 ±6,2	32,6 ±2,5	29,6 ±2,7	28,2 ±3,6	56,2 ±4,7	37,0 ±2,3	42,4 ±7,5	135,7 ±19,7	8,1 ±1,6	4200 ±540
176,5- 182,4	М σ	73,8 ±7,1	40,7 ±2,2	27,3 ±1,7	27,1 ±3,3	19,8 ±3,7	95,0 ±4,9	99,6 ±4,4	91,6 ±4,3	33,0 ±2,7	29,7 ±2,7	28,6 ±2,8	56,0 ±4,2	37,2 ±2,8	46,7 ±8,7	149,7 ±26,1	8,0 ±2,0	4670 ±480
182,5- 188,4	М σ	79,4 ±9,3	40,5 ±2,3	28,0 ±1,3	27,1 ±3,5	21,3 ±3,8	96,9 ±6,2	102,1 ±6,2	93,7 ±5,6	34,0 ±3,1	30,6 ±2,6	28,4 ±2,0	58,0 ±4,6	38,9 ±3,1	48,2 ±11,0	149,6 ±25,8	8,5 ±1,7	4990 ±510
188,5 и выше	М σ	89,9 ±13,9	41,5 ±2,2	28,8 ±2,1	24,5 ±5,1	24,1 ±6,2	99,1 ±7,7	104,1 ±7,5	95,2 ±7,9	34,1 ±3,3	30,5 ±3,0	28,3 ±1,7	60,6 ±8,2	39,6 ±3,7	49,5 ±10,5	168,0 ±36,1	8,9 ±2,2	5200 ±485

**Средние данные физического развития студентов (мужчин)
Кубанского Государственного университета физической культуры, спорта и туризма**

44

Специализация	Статистические параметры	Длина тела (см)	Вес тела (кг)	Ширина плеч (см)	Ширина таза I (см)	Диаметры груди (см)		Окружности (см)								Функциональные показатели			
						Поперечный	Передне-задний	Грудной клетки (пауза)	Грудной клетки (вдох)	Грудной клетки (выдох)	Правого плеча (спряженного)	Правого плеча (расслабленного)	Правого предплечья	Правого бедра	Правой голени (максимальная)	Сила правой кисти	Становая сила	Экскурсия грудной клетки (см)	ЖЕЛ (мл)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Спортивная гимнастика	М σ	179,3 ±9,4	75,8 ±9,4	43,4 ±2,1	27,7 ±0,8	29,1 ±1,0	19,8 ±1,2	97,8 ±5,0	101,8 ±5,2	95,0 ±5,0	34,3 ±2,6	30,8 ±1,9	28,3 ±2,1	57,3 ±4,6	36,0 ±3,2	44,9 ±10,1	163,0 ±16,8	6,8 ±1,8	4440 ±670
Гандбол	М σ	187,1 ±8,0	89,0 ±14,4	40,2 ±2,5	27,0 ±2,0	28,1 ±4,0	20,4 ±5,0	99,6 ±8,4	104,6 ±8,7	96,3 ±8,3	34,3 ±3,3	30,9 ±3,5	28,6 ±2,1	62,7 ±7,3	39,8 ±3,3	45,3 ±10,7	150,0 ±20,0	8,5 ±2,1	4900 ±550
Баскетбол	М σ	187,5 ±8,4	80,5 ±9,1	41,0 ±2,2	29,1 ±2,2	28,7 ±3,9	20,5 ±2,6	96,6 ±5,2	101,5 ±4,3	93,5 ±4,2	34,5 ±2,9	31,0 ±2,8	28,7 ±1,7	57,5 ±4,9	38,4 ±3,8	46,8 ±10,0	150,8 ±28,7	8,8 ±2,5	5250 ±780
Борьба	М σ	176,7 ±7,2	74,9 ±9,6	40,1 ±1,9	27,8 ±2,2	27,9 ±2,5	19,3 ±2,6	96,5 ±6,4	101,3 ±5,8	93,2 ±5,8	34,4 ±2,9	31,4 ±2,9	28,6 ±1,8	57,5 ±5,1	38,2 ±3,0	49,5 ±8,7	149,9 ±25,2	8,3 ±1,9	4700 ±680
Тяжелая атлетика	М σ	177,2 ±10,7	74,8 ±16,3	40,3 ±3,2	26,2 ±2,5	27,4 ±1,4	19,5 ±3,7	94,8 ±5,4	101,3 ±6,2	91,5 ±5,4	34,3 ±2,7	30,0 ±2,5	29,8 ±4,7	56,4 ±4,4	38,1 ±3,1	48,7 ±8,5	140,8 ±14,3	9,8 ±2,6	4750 ±440
Стрельба	М σ	178,5 ±8,4	70,3 ±7,8	39,5 ±1,0	28,5 ±1,9	27,0 ±2,4	17,0 ±1,4	91,0 ±6,8	95,6 ±6,7	88,6 ±7,5	30,8 ±3,3	28,0 ±2,4	26,9 ±1,8	54,3 ±3,6	38,4 ±3,8	41,5 ±8,7	117,5 ±35	7,0 ±0,8	4730 ±678
Настольный теннис	М σ	172,8 ±6,4	61,3 ±5,9	39,5 ±3,0	27,0 ±1,4	25,3 ±1,7	19,8 ±3,0	87,3 ±5,1	93,0 ±4,5	84,8 ±3,9	30,5 ±1,7	28,0 ±1,6	26,3 ±1,7	51,0 ±2,2	35,5 ±2,1	44,8 ±1,0	128,8 ±16,5	8,3 ±2,6	4890 ±750

Продолжение табл. 6

45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Легкая атлетика	М σ	182,8 ±4,4	75,4 ±7,2	40,6 ±2,0	27,9 ±1,6	28,5 ±1,6	19,9 ±2,0	95,8 ±4,3	100,8 ±4,1	92,5 ±3,9	32,5 ±3,0	28,9 ±2,4	27,9 ±1,7	56,5 ±3,8	37,3 ±3,8	49,2 ±9,9	151,8 ±16,9	8,2 ±1,8	5000 ±580
Плавание	М σ	183,3 ±11,4	71,5 ±13,6	40,6 ±3,4	27,8 ±2,8	27,3 ±1,3	19,1 ±2,7	94,3 ±5,4	97,3 ±5,3	90,5 ±5,7	33,0 ±2,7	29,4 ±2,4	27,3 ±2,1	53,5 ±3,8	36,5 ±2,6	41,0 ±12,8	155,0 ±26,5	7,3 ±1,0	5100 ±765
Гребля	М σ	180,2 ±8,2	74,8 ±7,5	41,3 ±2,7	27,5 ±1,0	29,8 ±1,5	20,0 ±2,3	95,2 ±5,0	100,7 ±6,2	93,0 ±5,8	34,6 ±2,4	31,3 ±2,1	29,7 ±4,7	57,0 ±4,4	37,3 ±2,1	48, ±10,3	156,7 ±58,9	7,7 ±1,5	4900 ±640
Волейбол	М σ	179,9 ±3,0	73,3 ±7,9	40,3 ±0,8	28,1 ±1,8	27,1 ±1,2	18,5 ±2,3	94,3 ±4,9	98,7 ±4,7	90,9 ±4,3	32,3 ±2,4	28,9 ±3,1	29,3 ±4,3	55,5 ±4,0	37,9 ±1,6	48,1 ±7,6	156,4 ±34,5	7,9 ±1,5	5000 ±768
Бокс	М σ	182,2 ±5,4	76,5 ±7,9	39,9 ±2,2	28,1 ±1,4	27,7 ±2,1	19,0 ±1,6	98,9 ±6,1	103,0 ±7,3	94,5 ±5,1	33,6 ±2,7	30,6 ±2,5	28,3 ±2,0	57,2 ±4,4	37,7 ±2,7	49,1 ±8,4	148,3 ±20,3	9,3 ±0,8	4550 ±650
Велосипедный спорт	М σ	177,5 ±3,1	74,5 ±9,1	39,8 ±2,1	27,5 ±1,9	27,8 ±1,7	19,5 ±1,7	94,8 ±6,7	99,5 ±6,6	91,8 ±7,9	32,3 ±3,3	30,5 ±3,5	30,8 ±5,3	57,0 ±5,4	37,8 ±0,5	52,3 ±12,4	152,5 ±22,2	7,8 ±1,7	5010 ±762
Футбол	М σ	176,8 ±5,0	69,6 ±6,9	39,3 ±2,1	26,0 ±1,7	26,3 ±2,4	18,0 ±1,9	92,4 ±5,1	97,3 ±4,8	89,4 ±4,3	31,7 ±2,5	28,0 ±2,2	27,0 ±1,3	55,8 ±3,5	36,9 ±2,7	40,9 ±8,1	123,9 ±36,0	7,9 ±1,8	4780 ±575

**Средние данные физического развития студентов (женщины)
Кубанского Государственного университета физической культуры, спорта и туризма**

46

Длина тела (см)	Статистические параметры	Вес тела (кг)	Ширина плеч (см)	Ширина таза I (см)	Диаметры груди (см)		Окружности (см)							Функциональные показатели				
					Поперечный	Передне-задний	Грудной клетки (пауза)	Грудной клетки (вдох)	Грудной клетки (выдох)	Правого плеча (напряженного)	Правого плеча (расслабленного)	Правого предплечья	Правого бедра	Правой голени (максимальная)	Сила правой кисти	Становая сила	Экскursions грудной клетки (см)	ЖЕЛ (мл)
165,7 ±5,4	М σ	60,3 ±7,3	36,3 ±1,2	25,6 ±2,3	23,6 ±1,5	15,8 ±1,6	86,3 ±2,3	91,0 ±3,2	83,3 ±3,9	28,3 ±2,3	26,7 ±2,4	24,1 ±1,6	57,8 ±5,2	35,4 ±2,5	26,8 ±5,2	63,3 ±13,2	7,7 ±1,6	3400 ±420
158,4 и ниже	М σ	53,3 ±8,4	34,7 ±1,0	25,3 ±1,0	23,5 ±3,0	16,4 ±2,2	82,6 ±6,7	88,0 ±6,7	79,8 ±2,8	27,2 ±2,2	25,4 ±2,4	22,8 ±1,5	54,8 ±5,1	34,2 ±3,0	26,4 ±14,4	66,2 ±20,1	8,2 ±2,3	3000 ±325
158,5- 162,4	М σ	51,9 ±4,9	36,2 ±2,0	25,6 ±0,5	24,7 ±1,3	16,0 ±1,1	83,2 ±2,7	87,3 ±3,4	80,1 ±3,7	26,4 ±1,9	24,1 ±1,3	23,5 ±0,7	53,7 ±3,3	34,0 ±2,2	24,8 ±5,2	54,4 ±13,7	6,8 ±1,4	3455 ±417
162,5- 166,4	М σ	56,2 ±7,2	34,8 ±1,2	24,7 ±1,7	23,8 ±1,4	16,4 ±2,3	85,0 ±6,4	90,1 ±6,5	82,2 ±6,4	27,2 ±2,9	25,1 ±2,6	23,6 ±2,0	55,5 ±4,7	35,1 ±2,3	26,3 ±10,4	65,8 ±27,1	7,5 ±2,2	3575 ±450
166,5- 170,4	М σ	59,9 ±4,6	35,3 ±1,6	26,4 ±1,8	24,1 ±1,9	17,3 ±1,9	87,0 ±4,4	91,3 ±3,8	83,4 ±4,5	27,5 ±2,0	25,9 ±2,0	23,7 ±1,5	57,0 ±2,8	36,1 ±2,3	24,0 ±8,1	61,7 ±24,0	7,9 ±1,5	3780 ±320
170,5 и выше	М σ	64,4 ±11,8	36,7 ±1,9	26,8 ±2,1	24,8 ±3,3	17,8 ±4,2	87,8 ±6,9	93,7 ±7,2	85,0 ±7,2	27,8 ±3,3	26,0 ±3,4	25,5 ±2,5	58,1 ±6,2	36,0 ±3,8	25,1 ±6,2	68,1 ±14,1	8,7 ±2,2	3920 ±370

Таблица 8

**Средние данные физического развития студентов (женщины)
Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма**

47

Специализации	Статистические параметры	Длина тела (см)	Вес тела (кг)	Ширина плеч (см)	Ширина таза I (см)	Диаметры груди (см)		Окружности (см)							Функциональные показатели				
						Поперечный	Передне-задний	Грудной клетки (пауза)	Грудной клетки (вдох)	Грудной клетки (выдох)	Правого плеча (напряженного)	Правого плеча (расслабленного)	Правого предплечья	Правого бедра	Правой голени (максимальная)	Сила правой кисти	Становая сила	Экскursions грудной клетки (см)	ЖЕЛ (мл)
Спортивная гимнастика	М σ	163,8 ±6,6	56,9 ±10,1	36,9 ±2,2	25,3 ±2,2	25,2 ±1,5	16,4 ±1,7	85,4 ±5,8	90,4 ±6,0	83,0 ±6,7	28,0 ±2,1	25,8 ±2,4	23,7 ±1,6	56,0 ±5,6	34,2 ±2,4	24,8 ±5,2	84,0 ±15,2	7,4 ±1,7	3550 ±364
Художественная гимнастика	М σ	166,8 ±4,7	52,2 ±5,6	35,0 ±1,1	23,9 ±2,2	22,7 ±1,2	15,3 ±1,9	80,5 ±4,8	85,7 ±4,4	77,9 ±4,3	24,2 ±2,3	22,4 ±2,2	22,3 ±2,0	52,7 ±2,4	33,3 ±1,7	18,8 ±3,6	65,0 ±21,8	7,8 ±1,0	3200 ±318
Легкая атлетика	М σ	167,0 ±4,8	55,6 ±4,3	35,5 ±1,8	24,8 ±1,7	22,9 ±1,9	14,6 ±1,5	83,4 ±3,5	89,7 ±3,9	81,0 ±4,3	26,9 ±0,9	24,2 ±1,4	22,9 ±1,3	54,9 ±2,9	35,3 ±1,7	23,9 ±2,7	45,9 ±15,2	8,7 ±1,4	3680 ±478
Плавание	М σ	167,0 ±5,2	56,0 ±6,6	35,7 ±1,2	26,3 ±1,5	25,0 ±1,0	19,5 ±2,6	87,5 ±3,8	91,7 ±4,5	85,2 ±4,0	26,5 ±2,5	25,2 ±2,0	23,5 ±0,5	53,3 ±2,5	34,8 ±1,9	30,7 ±9,3	85 ±5,0	6,5 ±1,5	3500 ±380
Гребля	М σ	166,0 ±3,7	57,2 ±8,3	35,0 ±1,3	25,3 ±1,3	24,0 ±1,9	16,8 ±1,9	89,3 ±5,9	94,2 ±7,6	86,0 ±6,5	28,2 ±4,2	25,8 ±3,4	24,4 ±3,0	53,5 ±3,0	35,3 ±4,9	28,8 ±12,0	54,2 ±26,2	6,8 ±1,3	3480 ±345
Баскетбол	М σ	175,6 ±10,3	74,0 ±9,2	37,2 ±2,2	27,4 ±1,7	26,8 ±3,5	20,0 ±5,8	93,0 ±6,0	99,4 ±6,1	90,0 ±6,9	31,4 ±1,5	29,2 ±1,3	26,2 ±0,8	63,8 ±3,1	38,3 ±2,6	27,4 ±6,9	68,0 ±4,5	9,4 ±2,6	3600 ±360
Волейбол	М σ	165,0 ±4,2	55,0 ±7,1	35,5 ±0,7	26,5 ±0,7	25,0 ±0,8	17,0 ±1,0	84,5 ±6,4	88,0 ±4,2	79,8 ±6,0	27,3 ±2,5	25,3 ±3,9	24,3 ±1,1	57,0 ±8,5	35,8 ±3,2	21,0 ±1,0	65 ±21,2	8,3 ±1,8	3500 ±350

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

Признаки физического развития	13 лет			14 лет			15 лет			16 лет			17 лет		
	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b	М	σ	b
Мужчины															
1. Длина тела	147	$\pm 0,6$	-	156	7,9	-	163	$\pm 8,8$	-	169	$\pm 7,5$	-	171	$\pm 6,4$	-
2. Вес тела	38	$\pm 4,9$	0,5	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
3. Окружность грудной клетки	72	$\pm 3,6$	0,3	76	$\pm 4,8$	0,4	81	$\pm 6,4$	0,5	86	$\pm 5,5$	0,3	87	$\pm 4,7$	0,4
4. ЖЕЛ	2600	± 800	7,0	3150	± 545	50	3780	± 800	70	4470	± 750	70	4700	± 755	60
5. Сила правой кисти	24	$\pm 4,6$	0,3	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															
1. Длина тела	149	$\pm 6,9$	-	155	$\pm 5,4$	-	157	$\pm 6,2$	-	160	$\pm 5,6$	-	162	$\pm 8,0$	-
2. Вес тела	40,6	$\pm 7,2$	0,9	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
3. Окружность грудной клетки	72,0	$\pm 5,6$	0,6	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
4. ЖЕЛ	2525	± 550	60	2865	$\pm 5,60$	45	3120	± 535	40	3300	± 460	40	3430	± 470	50
5. Сила правой кисти	21,0	$\pm 5,2$	0,4	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

Окончание табл. 9

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												
1. Длина тела	172	$\pm 7,0$	-	171	$\pm 6,0$	-	172	$\pm 6,0$	-	172	$\pm 6,0$	-
2. 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
3. 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
4. ЖЕЛ	4900	± 755	60	4750	± 650	70	4800	± 675	70	4700	± 500	68
5. 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												
1. Длина тела	162	$\pm 6,0$	-	162	$\pm 6,0$	-	162	$\pm 6,0$	-	162	$\pm 6,0$	-
2. 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
3. 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
4. ЖЕЛ	3450	± 470	50	3450	± 450	50	3540	± 450	40	3700	± 480	60
5. 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

ТЕМА 6

Определение осанки тела

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: изучить методы определения осанки.

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, стоящего непринужденно.

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-кончиковый 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 впаляя.

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

4. *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.

5. *Сколиотическая осанка* характеризуется отклонением позвоночника во фронтальной плоскости – изгибом в сторону: правую или левую. Встречается, как правило, у детей физически ослабленных. Признаки: 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, треу-

гольники талии ассиметричны. Вершина искривления направлена в одну сторону, или имеется компенсаторный изгиб в противоположную сторону. В этом случае имеет место S-образный сколиоз.

Методы исследования осанки

1. Субъективные:

- соматоскопический,
- 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).

Соматоскопия – осмотр обследуемого спереди, сбоку, сзади.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Провести соматоскопию в изложенной ниже последовательности.
2. Внести данные в протокол исследования № 9.

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 положений 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: *плоскую, цилиндрическую, коническую*. Приложения (стр. 90).

Форма живота

Различают следующие формы живота: *впалый, прямой и выдающийся*.

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 от-

крытый кнаружи. При стойке «ноги вместе» внутренние мышелки бедра соприкасаются, а оси голени расходятся, медиальные лодыжки не соприкасаются.

3) *О-образные* ноги (варусное положение), когда оси бедра и голени образуют угол открытый внутрь. При этом мышелки бедра расходятся в стороны, а медиальные лодыжки соприкасаются.

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

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Провести функциональные пробы.

а) *Определите расположение остистых отростков позвонков* для чего: обследуемый наклоняет туловище вперед. Стеклой палочкой 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. 8).

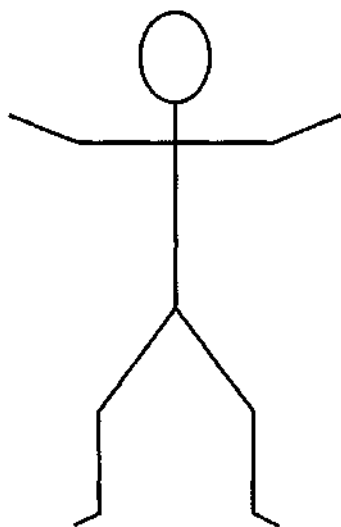


Рис. 8. Схема для графического изображения расположения остистых отростков позвонков

б) Определите симметричность треугольников талии.

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

а _____ см,

б _____ см.

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

в _____ см,

г _____ см.

г) Измерьте ромб В.Н. Мошкова. Для чего проведите измерения в следующем порядке:

1. 7-й шейный позвонок – угол (нижний) левой лопатки (А);

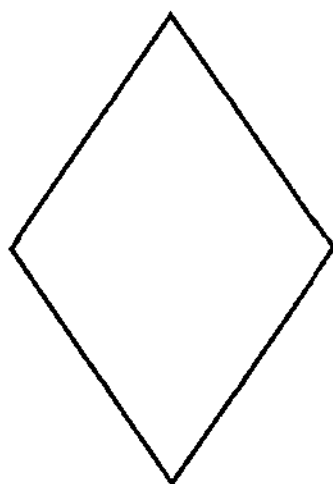
2. угол правой лопатки – 7-й шейный позвонок (В);

3. 4-й поясничный позвонок – угол правой лопатки (С);

4. угол левой лопатки – 4-й поясничный позвонок (D);

Результаты измерений нанесите на схему (рис. 9).

VII шейный позвонок



IV поясничный позвонок

Рис. 9. Ромб В.Н. Мошкова

В случае правильной осанки, при симметричном положении лопаток измерения А и В равны между собой, также как С и D.

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

$$J = \frac{\text{ширина плеч}}{\text{плечевая дуга}} \times 100\%, \text{ где}$$

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.

е) *Графический метод определения глубины лордозов.*

Испытуемый становится спиной к вертикальной стойке сколиометра 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. Сделайте заключение о глубине лордозов испытуемого.

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	16,8	34,88	13,24	-11,0	10,92
	18–19	57,48	13,24	30,2	17,4	-2,36	18,8
	20–30	58,48	11,0	33,8	12,12	-3,52	15,32
Женский	17–18	57,56	13,6	23,1	11,56	+6,52	10,72
	19,0	52,0	15,2	23,32	16,48	+6,48	17,4
	20–30	53,0	13,2	27,76	13,24	+4,95	13,84

Величины, отличающиеся от средних, не более чем на 1, – находятся в пределах нормы, на 2 – предпатология, более 2 – патология.

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

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

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 7

Определение соматотипа по методу Хит–Картера

ЦЕЛЬ: овладеть методикой определения соматотипа 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, подгрудинный угол острый.

2. *Дигестивный* тип отличает большой живот, преобладающий над размерами грудной клетки. Подгрудинный 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. Подгрудинный угол тупой.

4. *Церебральный* тип отличается тонким, коротким туловищем. Ноги длинные. Подгрудинный 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, крупное сложение, узкие плечи, длинные ноги, слаборазвитые 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. 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. Определить первый компонент – степень *эндоморфии*.

а) Перенесите величины *кожно-жировых складок* из протокола № 1:

- а – под лопаткой _____ мм,
б – на плече сзади _____ мм,
в – над подвздошной костью _____ мм.

б) Для определения первого компонента (*эндоморфии*) вычислите сумму (Σ) значений трех *кожно-жировых складок* (*в мм*): под нижним углом лопатки (а), на плече сзади (б), над подвздошной костью (в).

$$\Sigma = a + б + в = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм.}$$

в) По величине Σ найдите величину *эндоморфии*, выраженную в баллах (табл. 11).

Первый компонент _____.

Определение первого компонента (эндоморфии)

№ п/п	Σ (мм)	Балл
1	7,0-10,9	0,5
2	11,0-14,9	1
3	15,0-18,9	1,5
4	19,0-22,9	2
5	23,0-26,9	2,5
6	27,0-31,2	3
7	31,3-35,8	3,5
8	35,9-40,7	4
9	40,8-46,2	4,5
10	46,3-52,2	5
11	52,3-58,7	5,5
12	58,8-65,7	6
13	65,8-73,2	6,5
14	73,3-81,2	7
15	81,3-89,7	7,5
16	89,8-98,9	8
17	99,0-108,9	8,5
18	109,0-119,7	9
19	119,8-131,2	9,5
20	131,3-143,7	10
21	143,8-157,2	10,5
22	157,3-171,9	11
23	172,0-187,9	11,5
24	188,0-204,0	12

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Определить второй компонент – степень *мезоморфии*.

а) Для определения второго компонента (*мезоморфии*) перенесите величины следующих параметров (*в см*) из протокола № 1:

- а – диаметр дистальной части плеча _____ см,
 б – диаметр дистальной части бедра _____ см,
 в – обхват плеча в напряженном состоянии _____ см,
 г – обхват голени максимальный _____ см,
 д – кожно-жировая складка на плече сзади _____ см,
 е – кожно-жировая складка на голени _____ см,
 ж – длина тела _____ см.

б) В таблице 12 найдите *исходную строку* (столбец 1, длина тела) с величиной наиболее близкой к *длине тела обследуемого (ж)*. Эта строка является *исходной*.

в) В столбцах 2, 3, 4, 5 таблицы 12 найдите величины *близкие* к данным обследуемого:

- столбец 2 (диаметр дистальной части плеча),
- столбец 3 (диаметр дистальной части бедра),
- столбец 4 (обхват плеча в напряженном состоянии *минус* жировая складка на плече сзади (____ - ____ = ____ см) _____ см,
- столбец 5 (обхват голени максимальный *минус* жировая складка голени (____ - ____ = ____ см) _____ см.

Таблица 12

Определение второго компонента (мезоморфии)

	Длина тела (см)	Диаметр дистальной части плеча (см)	Диаметр дистальной части бедра (см)	Обхват плеча в напряжении <i>минус</i> жировая складка плеча сзади (см)	Обхват голени максимальный <i>минус</i> жировая складка голени (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

г) 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.

Определите отклонения:

- отклонение диаметра дистальной части плеча _____,
- отклонение диаметра дистальной части бедра _____,
- отклонение обхвата плеча в напряженном состоянии минус жировая складка на плече сзади _____,
- отклонение обхвата голени максимального минус жировая складка голени _____.

д) Вычислите арифметическую сумму отклонений (X) и определите степень мезоморфии по формуле:

$$M = 4 + \frac{X}{8}, \text{ где } 4 \text{ и } 8 - \text{ константы.}$$

Сумма отклонений $X =$ _____ .

Степень мезоморфии $M = 4 + \frac{X}{8} =$ _____ .

Второй компонент _____ .

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Определить третий компонент – степень эктоморфии.

Для определения третьего компонента (эктоморфии) вычислите величину Z по формуле:

$$Z = \frac{H}{\sqrt[3]{W}},$$

где H – длина тела в см, W – масса тела в кг.

Для извлечения $\sqrt[3]{\quad}$ пользуйтесь таблицей 13, в которой по вертикали обозначены целые цифры, по горизонтали – десятичные. Искомая величина находится на пересечении этих показателей.

$$\sqrt[3]{W} = \underline{\hspace{2cm}} .$$

а) Определите величину Z:

$$Z = \underline{\hspace{2cm}} .$$

б) Степень эктоморфии определите по величине Z в таблице 14.

Третий компонент _____ .

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
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	28359	28540	28722	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

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	55167	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

Таблица 14

Определение третьего компонента (экторморфии)

№ п/п	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

1. Обозначить соматотип на соматокарте (рис. 10).

а) Для определения *соматотипа* по соматокарте необходимо вычислить величины X (точка на шкале абсцисс) и Y (точка на шкале ординат).

$X = 3\text{-й компонент} - 1\text{-й компонент};$

$Y = 2,0 \times 2\text{-й компонент} - (3\text{-й компонент} + 1\text{-й компонент}).$

$X =$ _____.

$Y =$ _____.

б) 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.

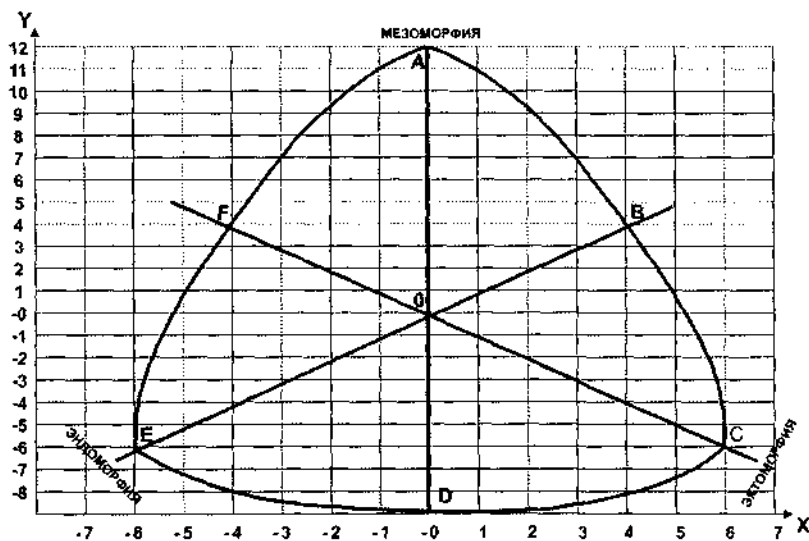


Рис. 10. Соматокарта для определения соматотипа по Хит-Картеру

Если точка XY находится в секторе, то соматотип:

AOB – экто-мезоморфный,

BOC – мезо-экторморфный,

COD – эндо-экторморфный,

DOE – экто-эндоморфный,

EOF – мезо-эндоморфный,

FOA – эндо-мезоморфный.

Если точка XU находится *на оси*, то соматотип следует называть сбалансированным (чистым):

AD – мезоморфный сбалансированный (чистый),

BE – эндоморфный сбалансированный (чистый),

CF – эктоморфный сбалансированный (чистый).

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

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

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

ТЕМА 8

Соматотипирование по Р.Н. Дорохову

ЦЕЛЬ: овладеть методикой оценки соматического типа и варианта развития.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

- характеристику трех уровней варьирования морфологических признаков и соматотипов (габаритный, компонентный и пропорционный)
- 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 пропорционный 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:

габариты обследуемого – *длина и масса тела*;

компоненты тела, их *выраженность и соотношение*;

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).

Габаритный уровень варьирования

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Оценить габаритный уровень варьирования (ГУВ).

а) Для оценки габаритного уровня варьирования (ГУВ) необходимо измерить:

ДТ – *длину тела* с точностью до 0,5 см,

МТ – *массу тела* с точностью до 10 г.

б) расчет произведите по формуле:

$$A = (B - C) : D,$$

где *A* – *искомая величина*; *B* – *величина, полученная при измерении длины тела или массы тела*; *C* и *D* – *константы, рассчитанные эмпирическим путем, найдите в таблице 15 в строке, соответствующей спортивной специализации обследуемого*.

в) Определите ГУВ *длины тела*, для чего вычислите разницу между фактической *длиной тела (ДТ)* и величиной *C*; разность разделите на величину *D*:

По длине тела: C = _____, *D* = _____.

Адт = $(B - C) : D$ = _____.

Адт = _____.

г) Определите ГУВ массы тела. По таблице 15 найдите величины С и D для массы тела. Вычислите разницу между фактической массой тела (МТ) и величиной С; разность разделите на константу D:

По массе тела: $C = \underline{\hspace{2cm}}$, $D = \underline{\hspace{2cm}}$.

$AmT = (B - C) : D = \underline{\hspace{2cm}}$.

$AmT = \underline{\hspace{2cm}}$.

д) Найдите сумму величин для длины тела (Адт) и массы тела (Амт) и разделите на 2:

$(Адт + Амт) : 2 = \underline{\hspace{2cm}}$ усл. ед.

$\underline{\hspace{2cm}}$ усл. ед.

По найденной величине в условных единицах определите соматический тип в соответствии с нижеприведенной шкалой:

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

е) Полученный результат занесите в треугольник соматотипирования (рис. 11).

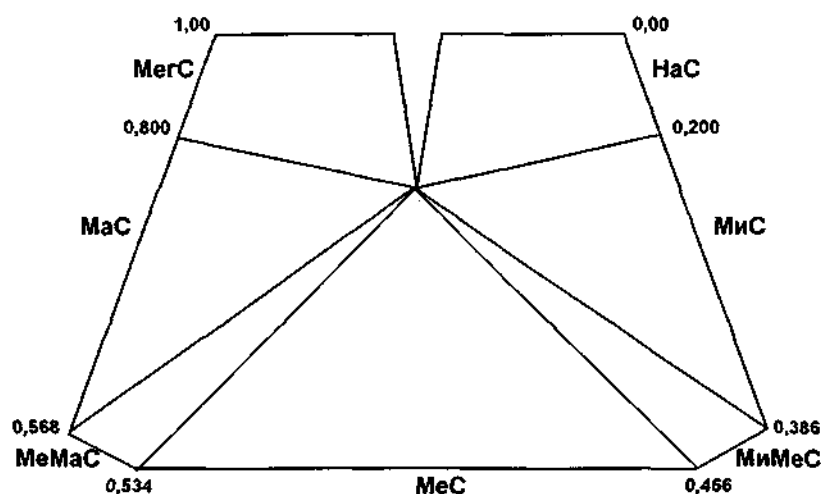


Рис. 11. Треугольник соматотипирования

ВЫВОД:

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)*:

укороченный – ВР «А»;

обычный (банальный) – ВР «В»;

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:

$$\text{ИР} = \frac{D_2 - D_1}{0,5 (D_1 + D_2)} \times 100.$$

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

1. Определить вариант развития (ВР).

а) Для определения варианта развития (ВР) используется *метрический метод*. Необходимы следующие *антропометрические показатели*:

1. *МТ* – масса тела _____ кг,
2. *ДТ* – длина тела (рост) _____ см,
3. *ОПВ* – обхват плеча *верхний* на уровне прикрепления дельтовидной мышцы _____ см,
4. *ДВК* – длина *верхней конечности* _____ см,
5. *ОБВ* – обхват бедра *верхний* на уровне ягодичной складки _____ см,
6. *ДНК* – длина *нижней конечности* _____ см,
7. *ОП* – обхват плеч на уровне наиболее выступающей части дельтовидной мышцы ниже акромиального отростка _____ см,
8. *ОТ* – обхват таза на уровне наиболее выступающей части ягодиц _____ см,
9. *Дтул* – длина туловища, измеряемая от яремной вырезки до симфиза _____ см.

б) С помощью этих показателей рассчитайте индикатор варианта развития **ИВР** по формуле:

$$\text{ИВР} = \frac{[\text{МТ} (\text{ОПВ} \times 0,5 \text{ ДВК}) + (\text{ОБВ} \times 0,5 \text{ ДНК})]}{\text{ДТ} [(\text{ОП} + \text{ОТ}) \times 0,5 \text{ Дтул}]}$$

= _____ = _____ = _____ усл. ед.

ИВР = _____ усл. ед.

в) По таблице 15 найдите константы **С** и **Д** по варианту развития (ВР) в соответствии с возрастом и видом спорта: **С** = _____, **Д** = _____.

г) С помощью найденных коэффициентов определите усл. ед. для ВР по формуле: **ВР** = (**ИВР** – **С**) : **Д**, **ВР** = _____ усл. ед.

д) По величине полученного результата (усл. ед.) определите вариант развития по нижеприведенной шкале; занесите результат в соматограмму (рис. 12):

Условные единицы для ВР

• 0–0,200 усл. ед. – *глубокая ретардация*, сильно растянутый вариант развития;

• 0,201–0,432 усл. ед. – *ретардация*, растянутый вариант развития (ВР «С»);

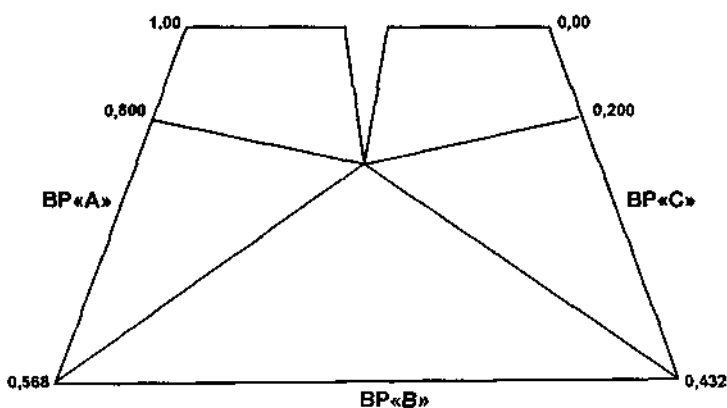


Рис. 12. Треугольник соматотипирования

- 0,433–0,568 усл. ед. – *нормальное, банальное* развитие (BP «В»);
- 0,569–0,800 усл. ед. – *укороченное* развитие (BP «А»).

ВЫВОД:

Компонентный уровень варьирования

Основные компоненты тела: *жировая, мышечная и костная массы* находятся в организме человека в определенном *взаимоотношении*.

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*.

Определение компонентного уровня варьирования (КУВ)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Определить компонентный уровень варьирования (КУВ) жировой, мышечной и костной масс.

Определение жирового компонента

а) Для оценки *жирового компонента* необходимы показатели следующих четырех жировых складок в мм:

ПЗ – «плечо заднее», на середине плеча, над трехглавой мышцей _____ мм;

ПП – «плечо переднее», на середине плеча, над двухглавой мышцей _____ мм;

БВ – «бедро верхнее», в верхней трети бедра, впереди над портняжной мышцей _____ мм;

БН – «бедро нижнее», в нижней трети бедра, над наружной головкой четырехглавой мышцы бедра _____ мм.

б) Определите *жировую массу (ЖМ)* по сумме вышеуказанных жировых складок:

$$\text{ЖМ} = \text{ПЗ} + \text{ПП} + \text{БВ} + \text{БН} = \text{_____} \text{ мм.}$$

$$\text{ЖМ} = \text{_____} \text{ мм.}$$

в) По таблице 15 найдите константы **С** и **Д** по *жировой массе* в соответствии с возрастом и видом спорта:

$$\text{С} = \text{_____}, \quad \text{Д} = \text{_____}.$$

г) Из фактической величины жировой массы **ЖМ** вычтите величину **С** и разделите на значение **Д**:

$$(\text{ЖМ} - \text{С}) : \text{Д} = \text{_____} \text{ усл. ед.}$$

$$\text{_____} \text{ усл. ед.}$$

д) По величине полученного результата (усл. ед.) определите *выраженность жировой массы* по нижеприведенной шкале; занесите результат в соматограмму (рис. 13):

менее 0,199 усл. ед. – резкое истощение, нанокорпуленция (НаК);
0,200–0,386 усл. ед. – слабое развитие жировой массы, микрокорпуленция (МиК);

0,467–0,534 усл. ед. – среднее развитие жировой массы, мезокорпуленция (МеК);

0,569–0,800 усл. ед. – повышенное развитие жировой массы, макрокорпуленция (МаК);

0,801–1,000 усл. ед. – ожирение или мегалокорпуленция (МеГК).

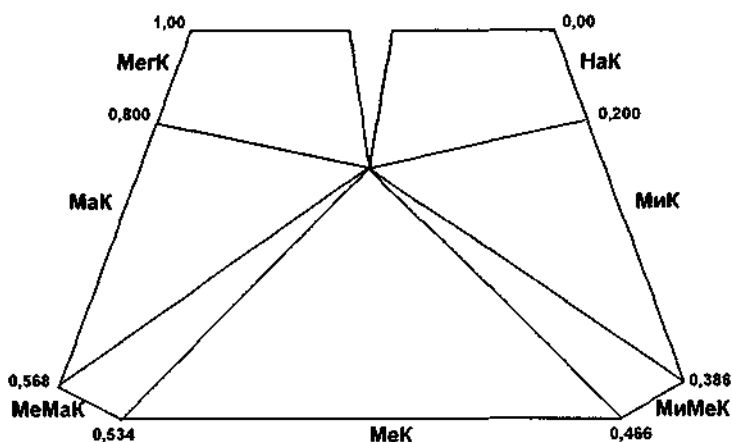


Рис. 13. Треугольник соматотипирования

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» – тело.

ВЫВОД:

Определение мышечного компонента

а) Для оценки мышечного компонента необходимы обхваты плеча и бедра на разных уровнях в мм:

ОПВ – обхват плеча верхний, на уровне прикрепления дельтовидной мышцы _____ мм,

ОПН – обхват плеча нижний, на уровне перехода брюшка двухглавой 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.

б) Определите мышечную массу (ММ) по формуле:

$$\text{ММ} = (\text{ОПВ} + \text{ОПН} + \text{ОБВ} + \text{ОБН}) - \text{ЖМ} \times 3,14 =$$

= _____

ММ = _____.

в) По таблице 15 найдите константы **C** и **D** по мышечной массе в соответствии с возрастом и видом спорта:

$$C = \underline{\hspace{2cm}}, D = \underline{\hspace{2cm}}.$$

г) Из фактической величины мышечной массы **ММ** вычтите значение **C** и разделите на величину **D**:

$$(ММ - C) : D = \underline{\hspace{4cm}} \text{ усл. ед.}$$

$\underline{\hspace{2cm}}$ усл. ед.

д) Определите *выраженность мышечной массы* в соответствии с нижеприведенными значениями; занесите результат в соматограмму (рис. 14):

0,000–0,199 усл. ед. – наномышечный (НаМ) – практически не встречается;

0,200–0,386 усл. ед. – слабое развитие мышечной массы, микромышечный тип (МиМ);

0,467–0,534 усл. ед. – среднее развитие мышечной массы, мезомышечный тип (МеМ);

0,569–0,800 усл. ед. – повышенное развитие мышечной массы, макромышечный тип (МаМ);

0,801–1,000 усл. ед. – мегаломышечный тип (МеГМ).

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 (МиМеМ и МеМаМ соответственно).

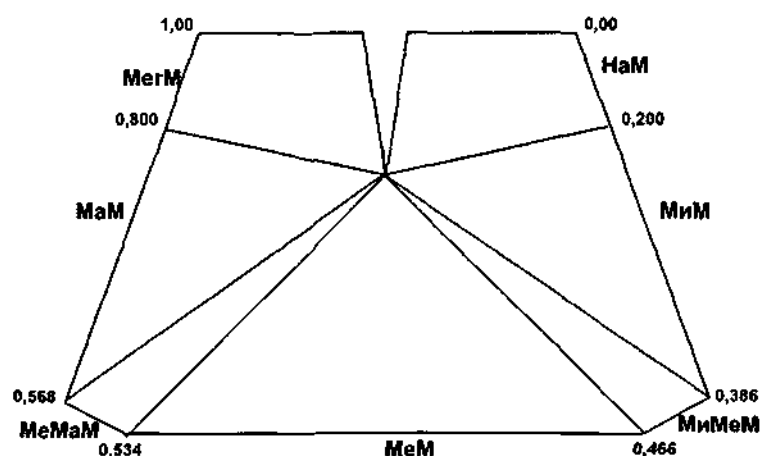


Рис. 14. Треугольник соматотипирования

ВЫВОД:

Определение костного компонента

а) Для оценки *костной массы* необходимы показатели *четырёх костных диаметров* в см:

ДП – диаметр плеча, расстояние между надмыщелками плечевой кости _____ см,

ДПП – диаметр предплечья, расстояние над шиловидными отростками _____ см,

ДБ – диаметр бедра, расстояние между надмыщелками бедра = _____ см,

ДГ – диаметр голени, расстояние между медиальной и латеральной поверхностями большеберцовой и малоберцовой костей в самой узкой части голени над лодыжками _____ см.

б) Определите *костную массу (КМ)* по формуле:

$$КМ = ДП + ДПП + ДБ + ДГ = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$КМ = \underline{\hspace{2cm}}$$

в) По таблице 15 найдите константы **С** и **Д** по *костной массе* в соответствии с возрастом и спортивной специализацией:

$$С = \underline{\hspace{2cm}}, \quad Д = \underline{\hspace{2cm}}.$$

г) Из фактической величины *костной массы КМ* вычтите величину **С** и разделите на значение **Д**:

$$(КМ - С) : Д = \underline{\hspace{2cm}} \text{ усл. ед.}$$

д) Определите *выраженность костной массы* в соответствии с нижеприведенными значениями; занесите результат в соматограмму (рис. 15):

0,200–0,386 усл. ед. – слабое развитие костной массы, микроостный тип (МиО);

0,467–0,534 усл. ед. – среднее развитие костной массы, мезоостный тип (МеО);

0,569–0,800 усл. ед. – повышенное развитие костной массы, макроостный тип (МаО);

0,801–1,000 усл. ед. – 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).

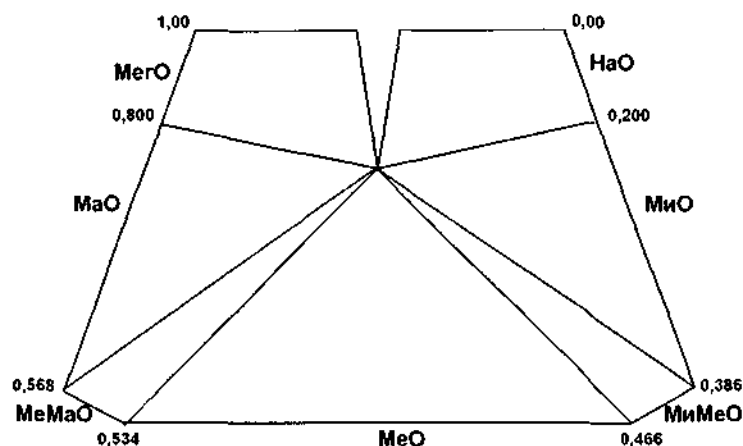


Рис. 15. Треугольник соматотипирования

ВЫВОД:

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.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Оценить пропорционный уровень варьирования (ПУВ).

а) Определите длину нижней конечности (ДНК) в см:

ДНК = _____ см.

б) В таблице 15 найдите значения С и D по длине нижней конечности в соответствии с возрастом и спортивной специализацией:

С = _____, D = _____.

в) Сделайте расчеты в соответствии с предыдущим алгоритмом.

$A = (ДНК - С) : D = \underline{\hspace{2cm}}$ усл. ед.

A = _____ усл. ед.

д) Определите пропорционный уровень варьирования (ПУВ) по нижеприведенным величинам ДНК; занесите результат в соматограмму (рис. 16):

- 0,200–0,386 усл. ед. – микромембральный тип (МиМем);
- 0,467–0,534 усл. ед. – мезомембральный тип (МеМем);
- 0,569–0,800 усл. ед. – макромембральный тип (МаМем);
- 0,801–1,000 усл. ед. – мегаломембральный тип (МеГМем).

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.

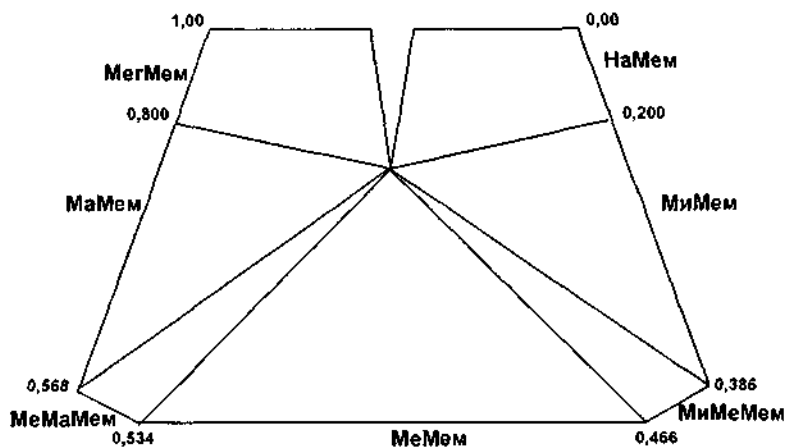


Рис. 16. Треугольник соматотипирования

ВЫВОД:

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

1. Записать соматический тип в условных единицах и баллах в протокол № 10, сделать вывод.
2. Занести результаты в треугольник соматотипирования (рис. 17).

Протокол 10

№	Признаки	Усл. ед.; баллы	Уровень варьирования
1	Габаритный уровень варьирования (соматотип)		
2	Вариант развития (ВР)		
3	Выраженность жировой массы (ЖМ)		
4	Выраженность мышечной массы (ММ)		
5	Выраженность костной массы (КМ)		
6	Пропорционный уровень варьирования (ПУВ)		

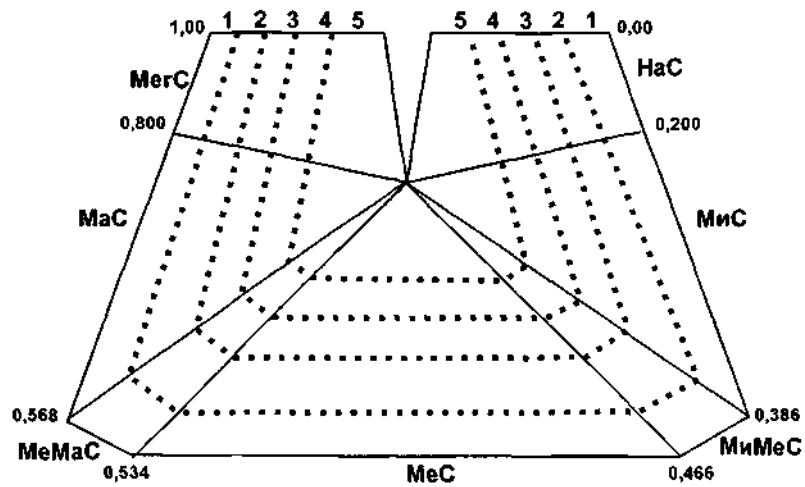


Рис. 17. Треугольник соматотипирования

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

ВЫВОД:

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.

Оценка: _____

Преподаватель: _____

Дата: « ____ » _____ 20 ____ г.

Таблица 15

Коэффициенты С и D для оценки габаритного (ГУВ), компонентного (КУВ) и пропорционного (ПУВ) уровней варьирования и вариантов развития (ВР) у спортсменов

Вид спорта	ГУВ				КУВ						ПУВ		ВР	
	ДТ		МТ		ЖК		МК		КК		ДНК		С	D
	С	D	С	D	С	D	С	D	С	D	С	D		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Женщины (19–21 год)														
Спортивная гимнастика	130,9	65,7	6,5	101,0	-45,4	174,9	70,1	150,0	12,2	26,2	60,2	54,8	-0,23	2,36
Художественная гимнастика	143,3	47,1	24,4	55,5	-26,9	139,9	83,1	107,5	21,6	7,5	71,4	37,5	0,01	2,11
Плавание	141,0	52,0	23,2	65,6	-24,1	123,9	103,3	80,8	18,0	15,5	71,7	36,2	0,04	2,9
Гребля на байдарках	147,3	37,4	15,9	82,6	-31,1	130,8	77,2	129,3	8,7	34,5	78,0	22,2	-0,45	2,7
Баскетбол	124,0	103,1	27,9	92,2	-5,0	148,8	120,9	96,9	4,4	47,9	60,2	74,3	0,18	0,27
Волейбол	143,8	42,4	19,6	70,7	-19,7	141,4	67,2	159,1	16,5	17,7	80,9	14,1	-0,003	0,48
Бег 100 м, 200 м, 400 м	139,5	50,3	27,0	51,3	13,8	120,7	93,3	98,3	15,8	20,5	75,6	26,5	0,03	0,37
Бег 800 м, 1500 м	146,3	45,0	47,4	20,6	33,8	75,4	123,6	43,8	18,8	17,1	70,5	44,4	0,11	0,27
Мужчины (19–21 год)														
Спортивная гимнастика	132,6	93,5	29,0	93,7	-21,0	113,3	94,5	131,5	18,2	21,7	77,9	41,0	0,03	2,94
Баскетбол	145,2	83,3	31,8	95,2	-45,2	162,7	99,2	116,4	-8,0	68,6	72,2	61,1	0,08	0,44
Борьба	140,5	72,2	26,9	96,2	2,1	52,9	92,8	133,1	18,9	17,3	69,0	52,7	-0,20	0,94
Тяжелая атлетика	-9,1	372,4	-51,3	252,0	-94,4	248,7	-18,2	323,7	-1,9	56,0	-2,7	197,2	0,02	1,94
Стрельба	136,6	83,9	31,2	78,0	-27,9	115,3	89,2	113,4	21,0	15,6	85,8	17,3	0,16	0,21
Настольный теннис	140,8	64,0	31,7	59,1	23,2	11,5	101,8	80,4	18,9	14,5	71,1	42,1	0,09	1,62
Плавание	134,1	105,8	6,4	138,0	-1,5	77,7	81,6	140,6	19,1	17,9	73,5	55,0	-0,08	2,44
Гребля на байдарках	139,3	81,8	37,2	75,1	-35,8	145,9	102,3	106,0	21,8	12,3	67,7	59,7	0,16	2,91
Волейбол	165,0	29,7	33,9	78,7	-0,8	57,1	93,8	118,2	19,2	16,4	87,3	21,3	0,08	0,41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бокс	155,1	54,2	37,0	79,1	-31,8	127,8	64,8	126,4	20,1	16,1	79,8	40,3	-0,18	1,77
Велосипедный спорт	160,9	30,8	35,7	74,6	-9,7	95,8	107,7	98,1	23,3	7,9	86,0	20,0	0,03	0,54
Футбол	151,6	50,4	35,1	69,0	-8,0	69,3	85,0	128,5	17,1	20,3	75,9	40,5	0,12	0,29
Гандбол	147,1	79,9	17,0	144,0	-28,6	135,3	112,4	94,3	20,5	17,9	53,5	94,7	0,01	2,06
Прыжки в высоту	174,9	21,2	75,0	7,1	-37,6	127,3	136,8	42,4	0,23	53,7	90,9	21,2	0,21	0,17
Бег 100 м, 200 м, 400 м	162,3	37,4	29,0	90,0	0,5	46,9	96,0	116,0	19,9	15,7	79,7	36,0	0,05	0,49
Бег 800 м, 1500 м	158,1	48,4	37,9	72,5	-90,0	237,9	104,1	99,3	18,5	20,3	73,5	49,0	0,01	0,57

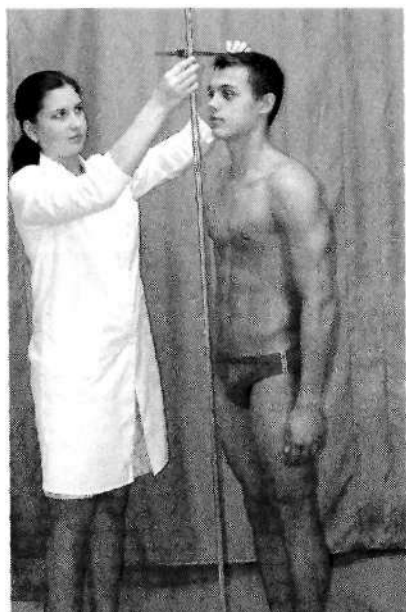
Примечание: ДТ – длина тела (рост), МТ – масса тела, ЖК – жировой компонент, МК – мышечный компонент, КК – костный компонент, ДНК – длина нижней конечности.

Таблица 16

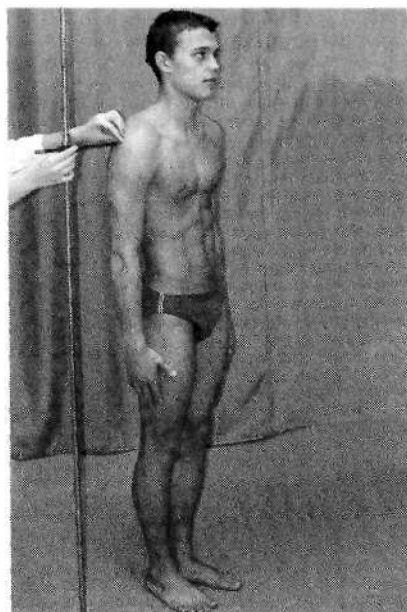
Коэффициенты С и D для оценки габаритного (ГУВ), компонентного (КУВ) и пропорционного (ПУВ) уровней варьирования и вариантов развития (ВР) у незанимающихся спортом (19–21 год)

ГУВ						КУВ				ПУВ				ВР	
ДТ		МТ		ЖК		МК		КК		ДНК					
С	D	С	D	С	D	С	D	С	D	С	D	С	D	С	D
Мужчины															
143,5	65,8	29,7	81,8	-16,1	96,6	104,8	94,5	20,7	13,3	74,9	42,3	-0,01	0,56		
Женщины															
138,5	54,5	24,9	67,1	-30,5	175,0	64,1	167,4	17,0	19,1	66,0	45,8	-0,06	0,64		

ПРИЛОЖЕНИЯ



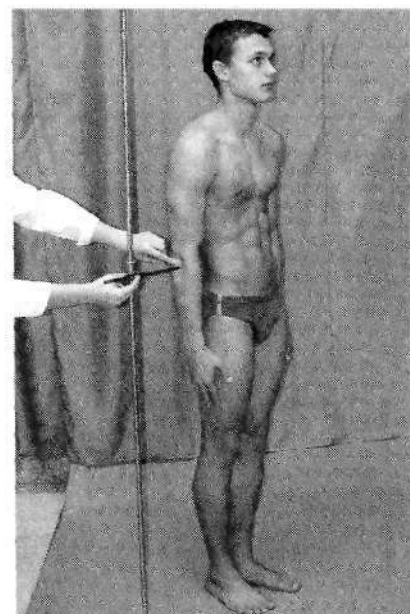
Измерение высоты верхушечной точки над опорной поверхностью (длина тела)



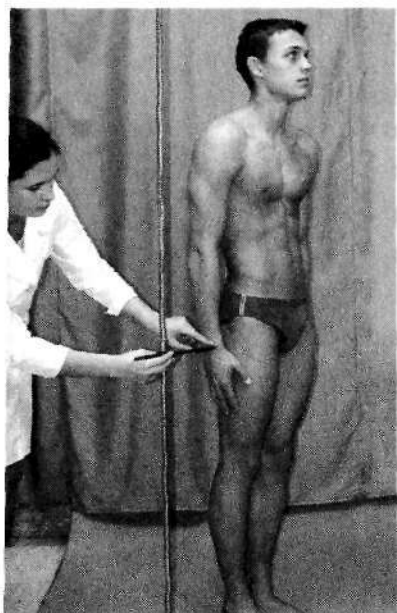
Измерение высоты акромиальной точки над опорной поверхностью



Измерение высоты верхнегрудной точки над опорной поверхностью



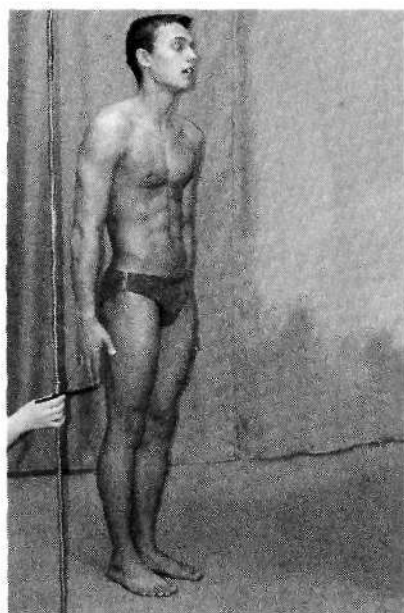
Измерение высоты лучевой точки над опорной поверхностью



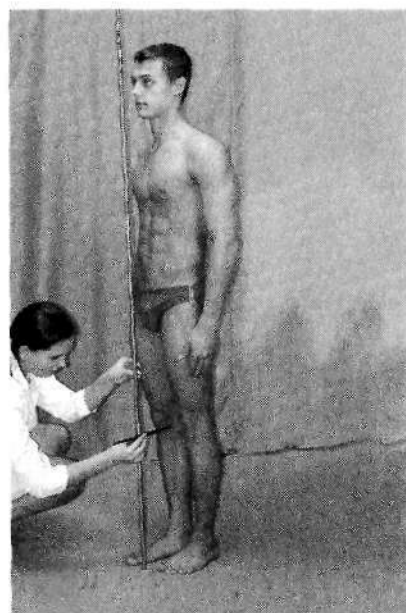
Измерение высоты шиловидной точки над опорной поверхностью



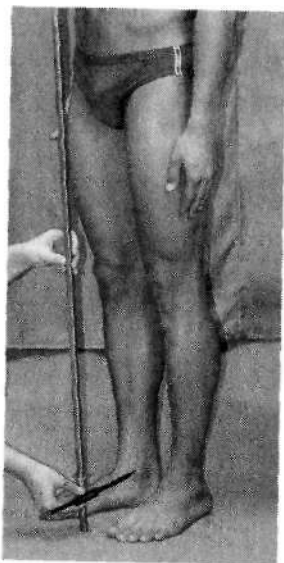
Измерение высоты локтевой точки над опорной поверхностью



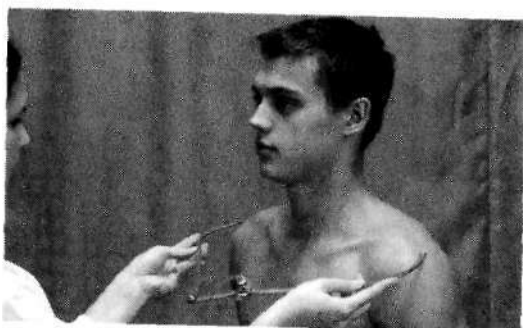
Измерение высоты пальцевой точки над опорной поверхностью



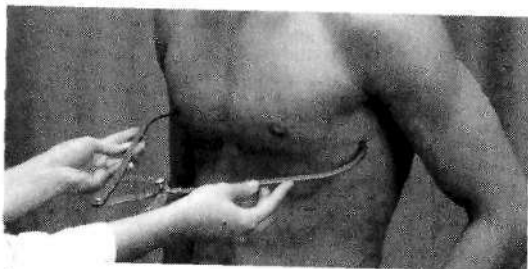
Измерение высоты верхнеберцовой (внутренней) точки над опорной поверхностью



Измерение высоты
нижнеберцовой
(внутренней) точки над
опорной поверхностью



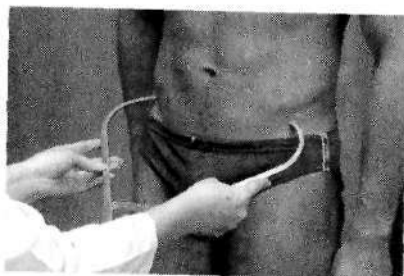
Измерение акромиального диаметра



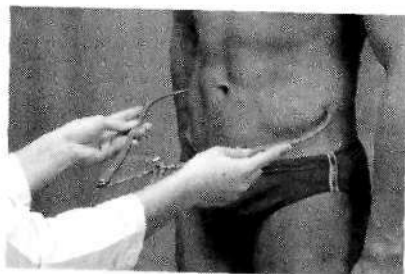
Измерение среднегрудинного поперечного диаметра



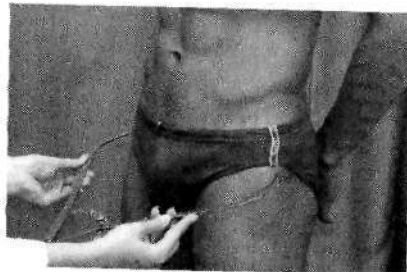
Измерение среднегрудинного передне-
заднего диаметра



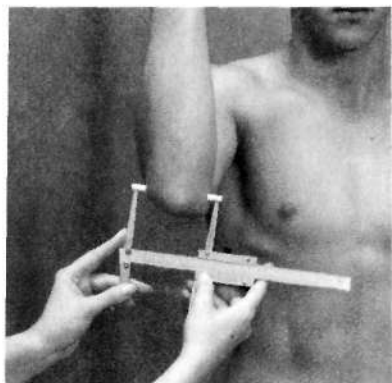
Измерение подвздошно-остистого
диаметра



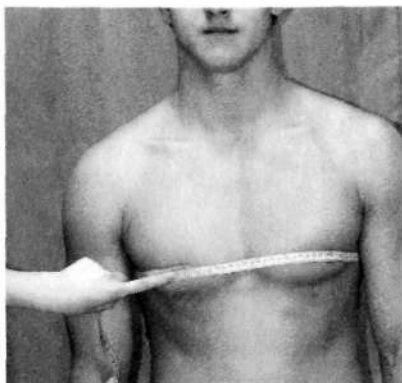
Измерение тазогребневого диаметра



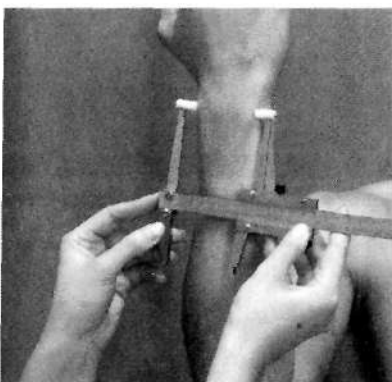
Измерение межвертельного диаметра



Измерение диаметра дистальной части
плеча



Измерение обхвата грудной клетки



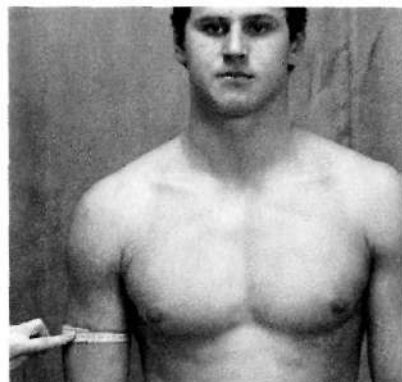
Измерение диаметра дистальной части
предплечья



Измерение обхвата плеча в
напряженном состоянии



Измерение диаметра дистальной части
голень



Измерение обхвата плеча в
расслабленном состоянии



Измерение обхвата предплечья
максимального



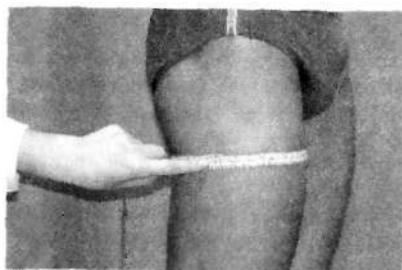
Измерение обхвата голени максимального



Измерение обхвата предплечья
минимального



Измерение обхвата голени минимального



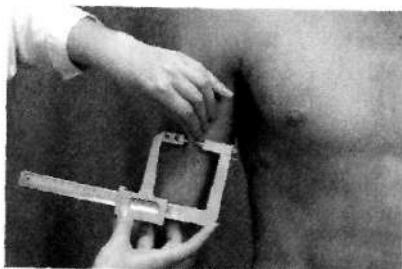
Измерение обхвата бедра верхнего



Измерение кожно-жировой складки на
груди



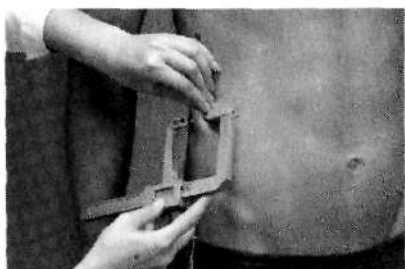
Измерение обхвата бедра нижнего



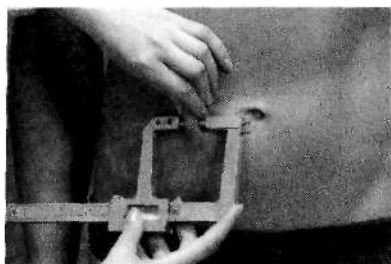
Измерение кожно-жировой складки на
плече спереди



Измерение кожно-жировой складки на луже сади



Измерение кожно-жировой складки над подвздошной костью



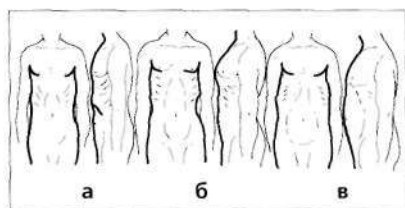
Измерение кожно-жировой складки на кивоте



Измерение кожно-жировой складки на бедре спереди



Измерение кожно-жировой складки на голени



Форма грудной клетки: а – плоская; б – цилиндрическая; в – коническая

Форма грудной клетки.

Ее определяют при осмотре спереди и сбоку. Различают: плоскую, цилиндрическую, коническую. Плоская грудная клетка характеризуется следующими признаками: переднезадний диаметр уменьшен, верхний и нижний отделы развиты одинаково. Грудная клетка удлинена, нижние ребра сильно наклонены, подгрудинный угол острый.

Цилиндрическая форма грудной клетки представляется широкой, равномерно округлой, средней длины. Нижние ребра имеют средний наклон. Подгрудинный угол прямой.

При конической форме нижний отдел грудной клетки шире, чем верхний. Ребра расположены более горизонтально, имеют малый наклон, отчего подгрудинный угол большой – прямой или даже тупой.

Форма живота.

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии. – М., 1962. – 399 с.
2. Губа В.П. Актуальные проблемы современной теории и методики определения раннего спортивного таланта // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 9. – С. 28–31.
3. Губа В.П. Морфобиомеханические исследования в спорте. – М., 2000. – 120 с.
4. Дорохов Р.Н., Губа В.П. Спортивная морфология: Учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры. – М.: СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
5. Дорохов Р.Н., Губа В.П., Петрухин В.Г. Методика раннего отбора и ориентации в спорте. – Смоленск, 1994. – 81 с.
6. Дорохов Р.Н., Кауфман Ф.А. Соматодиагностика детей для отбора в виды спорта. – Фрунзе, 1987. – 42 с.
7. Дорохов Р.Н., Петрухин В.Г. Практикум к лабораторным занятиям по спортивной морфологии. – Малаховка, 1986. – 37 с.
8. Иващицкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник для институтов физической культуры / Под ред. Б.А. Никитюка, А.А. Гладышевой, Ф.В. Судзиловского. – М.: Терра-Спорт, 2003. – 624 с.
9. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. – М.: ФиС, 1982. – 146 с.
10. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науках о человеке. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 400 с.
11. Никитюк Б.А., Гладышева А.А. Анатомия и спортивная морфология: Учебное пособие для ИФК. – М.: ФиС, 1989. – 387 с.

Учебное издание

**Алексаиянц Гайк Дереникович
Абушкевич Валентина Васильевна
Тлехас Дариет Балетовна
Филенко Ангелина Михайловна
Ананьев Игорь Николаевич
Гричанова Татьяна Геннадьевна**

СПОРТИВНАЯ МОРФОЛОГИЯ

Учебное пособие

*Редактор А.И. Маркова
Художественный редактор Ю.В. Пахомов
Технический редактор Т.Ю. Кольцова
Корректор Н.В. Зорина
Компьютерная верстка А.В. Майоровой*

Подписано в печать 02.06.05. Формат 60×90^{1/16}.
Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,9. Тираж 1500.
Изд. № 929. С – 21. Заказ № 5839.

ОАО «Издательство «Советский спорт»».
105064, Москва, ул. Казакова, 18.
Тел. (095) 261-50-32.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ».
140010, г. Люберцы Московской обл., Октябрьский пр-т, 403.
Тел. (095) 554-21-86