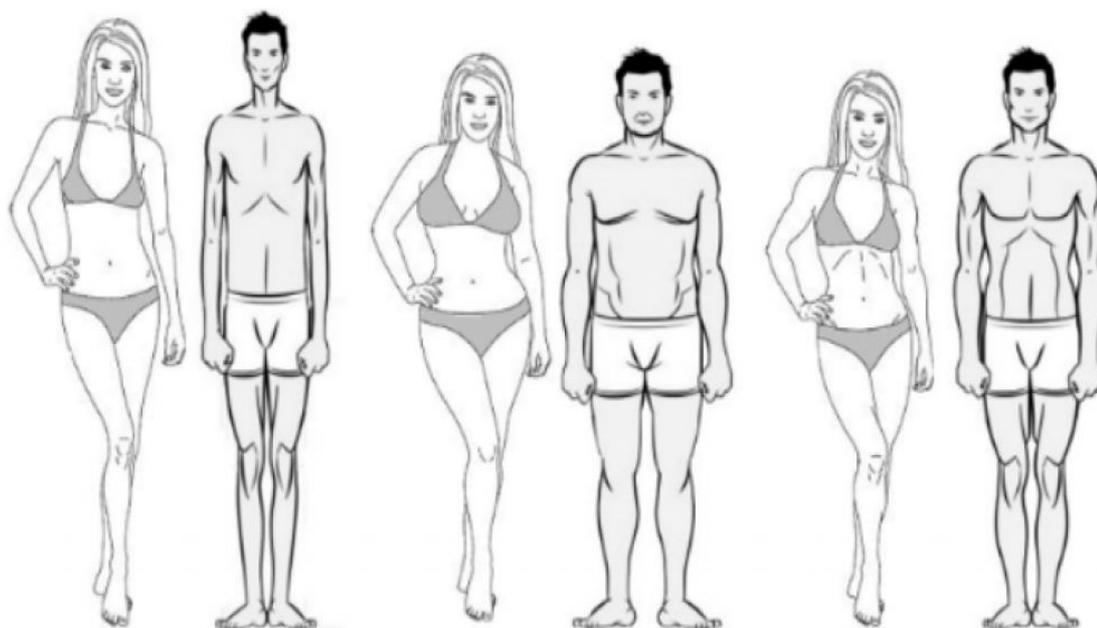


**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Воронежский государственный институт физической культуры»**

**Кафедра медико-биологических, естественно-научных**  
**и математических дисциплин**

## **СПОРТИВНАЯ МОРФОЛОГИЯ**

**В.П. Федоров, И.Е. Попова, Н.Н. Попова**



**Воронеж, 2018**

**УДК 796.01:612**

**ББК 75.02**

**Составители:**

*В.П. Федоров, доктор медицинских наук, профессор*

*И.Е. Попова. Кандидат биологических наук, доцент*

*Н.Н. Попова, доктор биологических наук, профессор*

**Рецензенты:**

*В.Н. Калаев, доктор биологических наук, профессор*

*Е.Н. Семенов, кандидат педагогических наук, доцент*

**Федоров В.П.**

Спортивная морфология: учебно-методическое пособие [Текст] : /  
В.П. Федоров, И.Е. Попова, Н.Н. Попова. – Воронеж: ВГИФК, 2018. – 63 с.

Учебно-методическое пособие «Спортивная морфология» рекомендуется для студентов дневного и заочного факультетов, обучающимся по направлениям подготовки 49.03.01 Физическая культура и 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура), а также слушателей курсов повышения квалификации, профессиональной переподготовки, тренеров, специалистов в области физической культуры и спорта.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Наименование раздела</b>	<b>Стр.</b>
Введение	4
Методы исследования рельефа поверхности тела	6
Общие данные о рельефе тела спортсмена	7
Форма телосложения	11
Возрастные особенности рельефа человеческого тела	39
Половые различия рельефа человеческого тела	47
Пропорции и рельеф тела спортсменов различной специализации	49
Заключение	53
Литература	62

## **ВВЕДЕНИЕ**

*При изучении анатомии главным объектом*

*Всегда должен быть живой организм*

*П.Ф. Лесгафт*

В содержание анатомии живого человека, изучаемом в курсе спортивной морфологии, входит изучение проекции основных анатомических образований двигательного аппарата (костей, костных выступов, суставных щелей, мышц), границ внутренних органов, крупных сосудов и нервов на поверхность тела. Одна из основных задач изучения анатомии на живом человеке - не только знание расположения изучаемых анатомических образований и связи между ними, но и определение их практической значимости. Слово «проекция» происходит от латинского слова «ргоестіо» (рго- вперед, јасіо-брошаю) т.е. отбрасывание каких-либо изображений на экран. Применительно к анатомии под этим термином подразумевается определение на поверхности тела, как на экране, очертаний лежащих под кожей органов. В проекции анатомических образований, органов, сосудов и нервов отмечена большая вариабельность (изменчивость), которая зависит от ряда факторов: возраста, пола, типа телосложения, положения тела в пространстве и т. п. Поэтому ниже будут приведены наиболее типичные варианты проекции органов.

Анатомия, изучаемая будущими тренерами и педагогами по физическому воспитанию это наука о живом здоровом человеке. Знание строения живого человека - обязательное условие, конечная цель предмета. Трупный материал, анатомические модели, муляжи, таблицы должны играть подчиненную роль, быть средством, с помощью которого можно и надо изучать анатомию живого человека, так как единственным объектом будущей практической деятельности специалистов по физическому воспитанию является человек. Изучение живого человека должно занимать

доминирующее положение. Целостное системное представление об анатомии на живом человеке в наибольшей мере приближает анатомию к запросам теории и практики спорта. Разрозненность материалов, отсутствие систематического их изложения и привело к необходимости создания данного пособия. Оно состоит из 4 частей. В первой части рассматриваются факторы, влияющие на форму и рельеф тела спортсмена. Во второй части рассматривается рельеф головы, шеи и туловища. В третьей части рассматривается рельеф конечностей. Наконец четвертая часть посвящена функциональной морфологии и динамике рельефа крупных суставов конечностей спортсменов в зависимости от вида физической нагрузки и спортивной специализации.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА

Рельефная анатомия в своем распоряжении имеет достаточный арсенал простых, но довольно объективных методов исследования.

*Метод осмотра.* Этот метод позволяет изучить внешнюю форму тела, определить наиболее выраженные костные выступы, рельеф отдельных мышц, поверхностно расположенных углублений, ямок, борозд, сосудов, особенно вен, подкожных нервов и т.п. Путем осмотра получают ориентировочные сведения о пропорциях тела данного человека, об осанке, о развитии подкожного жира, положении отдельных костей (ключицы, лопатки, позвоночного столба), особенностях формы грудной клетки, головы, конечностей. Наблюдая движения человека, можно судить об изменениях формы и размеров поверхностно расположенных образований.

*Метод фото- и кинорегистрации.* Эти методы помогают зафиксировать основные образования, выделенные при осмотре как при статических положениях, так и при движениях.

*Метод пальпации или прощупывания.* С помощью этого метода можно с большей точностью определить не только поверхностно расположенные анатомические образования, но и образования, лежащие более глубоко. Чаще всего метод пальпации применяется при изучении двигательного аппарата. Этот метод позволяет установить выраженность костных выступов, характер поверхности костей, размеры и состояние суставных щелей, тонус мышц, их состояние (напряжены, расслаблены или растянуты). Метод пальпации используется и при изучении внутренних органов. Прощупывая отдельные органы (печень, селезенку и др.), можно судить об их плотности, форме, положении, величине, даже смещаемости. Пальпирование сосудов, в частности артерий, позволяет установить частоту пульса, его ритм, степень кровенаполнения сосудов, плотность стенки сосуда.

*Метод измерений — антропометрия.* Метод антропометрии в

последнее время получил широкое распространение в спорте при исследовании спортсменов. Применение этого метода дает возможность изучаемые образования выразить количественно, т. е. получить данные о размерах тела и отдельных его частей (руки, ноги, плеча, голени и т. п.), о пропорциях тела, величине подвижности в суставах, периметрах звеньев конечностей, характеризующих развитие и локализацию мышечной массы, о степени развития подкожного жира, о размахе дыхательных движений и т. п.

*Рентгенологический метод.* Данный метод исследования открывает новый этап изучения живого человека, позволяет изучать и наблюдать то, что было недоступно исследованию имеющимися методами.

*Гистологический метод.* Этот метод незаменим при оценке структурной перестройки организма спортсменов на тканевом и клеточном уровнях под влиянием физической нагрузки. Для этого с помощью гистологических методик исследуют материал биопсий (в основном мышц), а также фрагменты органов, полученных при оперативных вмешательствах. В связи с ограниченностью этого метода у спортсменов, основным источником знаний о структурно-функциональной перестройки организма являются экспериментальные исследования на животных с последующей экстраполяцией полученных результатов на человека.

## **ОБЩИЕ ДАННЫЕ О РЕЛЬЕФЕ ТЕЛА СОРТСМЕНА**

Рельеф тела спортсмена складывается из совокупности возвышений и углублений. Поэтому рельефную анатомию (от итальянского слова “releo” - поднимаю) интересуют все виды неровностей, создающихся на поверхности тела. Неровности рельефа человеческого тела могут быть разделены на две основные группы: на анатомические возвышения (eminentia) и на анатомические углубления (excavatio). В их образовании принимают участие самые различные анатомические структуры. Среди углублений рельефа

человеческого тела выделяют следующие анатомические образования:

1. Ямки.
2. Отверстия.
3. Борозды.
4. Щели.
5. Складки.
6. Кожные линии.

Все эти структуры рельефа образуются различными тканями: кожей, слизистой оболочкой, мышцами, костями, хрящом, сухожилиями, клетчаткой и т.д. Например, щель обычно бывает окаймлена складкой из кожи и слизистой оболочки (глазная щель). Отверстия могут быть ограничены костными или хрящевыми краями (орбита, носовые отверстия). Борозды на поверхности тела также формируются различными структурами: между костными возвышениями (задняя латеральная и медиальная борозды локтя), между мышцами (передняя и задняя борозды голени), в результате неравномерного скопления клетчатки (ягодичная складка), а также являются собственно кожными образованиями (например, поперечная кожная складка шеи). Ямки, как правило, являются сложными анатомическими образованиями, в создании рельефа которых принимают участие несколько тканей - мышцы, клетчатка, кожа и иногда даже стенка органа (например, яремная ямка). Кожные линии обычно определяются собственным кожным рельефом (например, кожные линии ладони).

Перечисленные выше углубления рельефа человеческого тела могут определяться структурой органа или возникать в связи с избыточным отложением подкожной жировой клетчатки (например, поперечные складки передней брюшной стенки), возрастными изменениями (старческие морщины кожи, щечные ямки) и т.д. У спортсмена углубления рельефа возникают между возвышениями на поверхности тела (например, борозды между мышцами или сухожилиями и т.д.). Учитывая, что углубления рельефа обычно бывают сложными по тканевой структуре, их удобнее с

практической точки зрения классифицировать по форме. Возвышения, напротив, удобнее различать по характеру тканевой структуры, а не по форме анатомических образований. Форма возвышений может быть самой разнообразной и ее не всегда можно четко определить: полушаровидная, коническая, пирамидальная, овальная, веретенообразная, шнуровидная, извилистая и т.д. Иногда возвышения могут приобретать вид гребня, чаще или иметь сложные контуры (например, контур ушной раковины). Особый вид возвышения рельефа составляют анатомические образования, являющиеся производными кожи, к которым относятся волосы и ногти. По тканевой структуре анатомические образования, формирующие возвышения, можно разделить:

1. Костные.
2. Хрящевые.
3. Связочные.
4. Сухожильные.
5. Мышечные.
6. Сосудистые.
7. Органные.
8. Клетчаточные.
9. Собственно кожные.

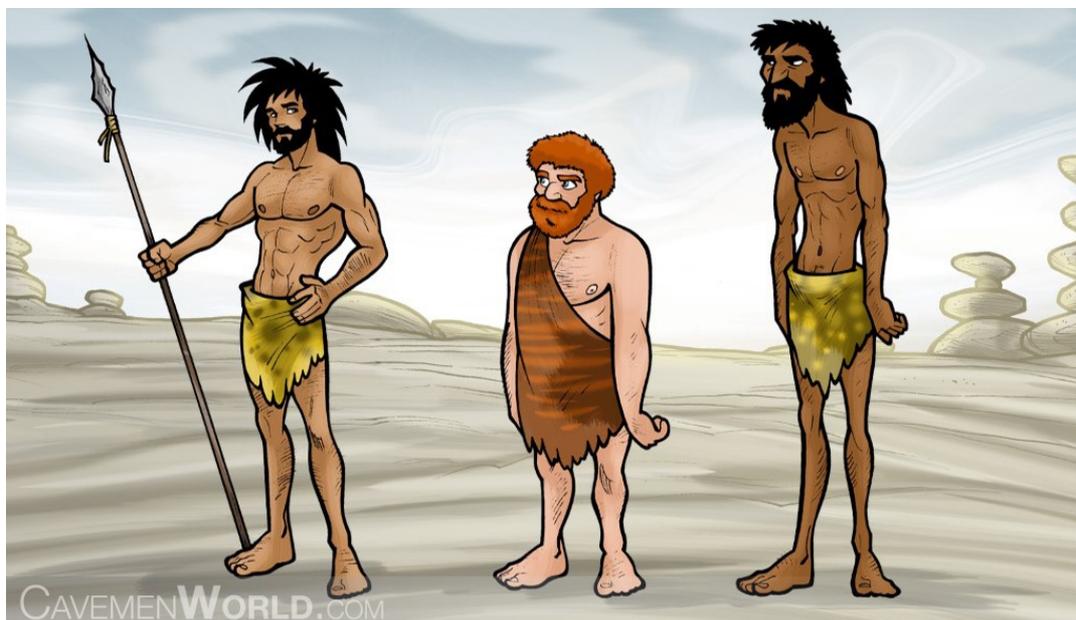
Анатомические образования, формирующие возвышения, могут быть расположены непосредственно под кожей (например, надколенник, подкожные вены, некоторые сухожилия, скопления клетчатки и т. д.) или находиться в глубине тканей (щитовидная железа, глубокие мышцы, костные образования, покрытые мягкими тканями, и т. д.). В зависимости от конституциональных, возрастных, половых и индивидуальных особенностей степень выраженности одних и тех же возвышений у различных людей может сильно варьировать.

Рельефная анатомия включает в себя систематизацию сведений о нормальном рельефе различных областей человеческого тела, вариабельности

деталей рельефа, возрастных и половых особенностей рельефа, индивидуальной изменчивости анатомических образований, составляющих внешний контуры, и, наконец, изменений рельефа при различных патологических состояниях (например, вывихах, переломах и т.п.). К сожалению, по многим из этих вопросов в литературе нет обобщающих данных, а рельефная анатомия при различных патологических состояниях еще очень слабо разработана. Между тем внешние формы человека крайне разнообразны. Как известно, только однояйцевые близнецы внешне похожи друг на друга. Однако и в этом случае близкие им люди в состоянии их различать. Каждый индивидуум представляет собой неповторимое единство влияния на организм разнообразных внешних и внутренних факторов. Под внешними факторами подразумевается внешняя среда в самом широком смысле этого слова, в том числе социальные условия (влияние питания, жилищных условий, профессии, образа жизни и т.д.). К внутренним факторам следует отнести биохимические особенности жизнедеятельности организма, влияние наследственности, особенности нервной и гуморальной регуляции. Внешние формы человека определяются в первую очередь анатомическим строением той или иной области. Однако характер питания, образ жизни, профессия также оказывают свое влияние на рельеф человеческого тела. При всем многообразии внешней формы человека рельеф его тела тесно связан с такими общими факторами, как половые, возрастные и конституциональные особенности, которые будут рассмотрены в этой главе. Широко известны также расовые особенности, отражающиеся на рельефе человеческого тела (форма глазной щели и скуловых костей у монголоидной расы, особенности губ у негроидной расы и т.д.). При всем этом значительные изменения в рельефе тела спортсмена происходят под влиянием физических нагрузок.

## ФОРМА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Форма телосложения человека в значительной мере определяется его конституционными свойствами. Термин конституция происходит от латинского слова *constitutio*, что в переводе означает устройство, или строение чего-либо. В спорте и медицине слово «конституция» употребляется для обозначения особенностей телесного строения человека (*constitutio corporis*). В связи с тем, что понятие «организм» не раскрывает целиком содержание понятия конкретного индивидуума, с которым приходится иметь дело как при изучении курса спортивной морфологии, так и при индивидуализации спортивной тренировки, то возникает необходимость говорить о конституции человека, т. е. об особенностях строения его тела. При более детальном изучении индивидуальных особенностей человека обнаруживаются значительные морфологические, функциональные, психологические и биохимические различия у отдельных индивидуумов.



*Рисунок. 1. Различные конституционные особенности человека.*

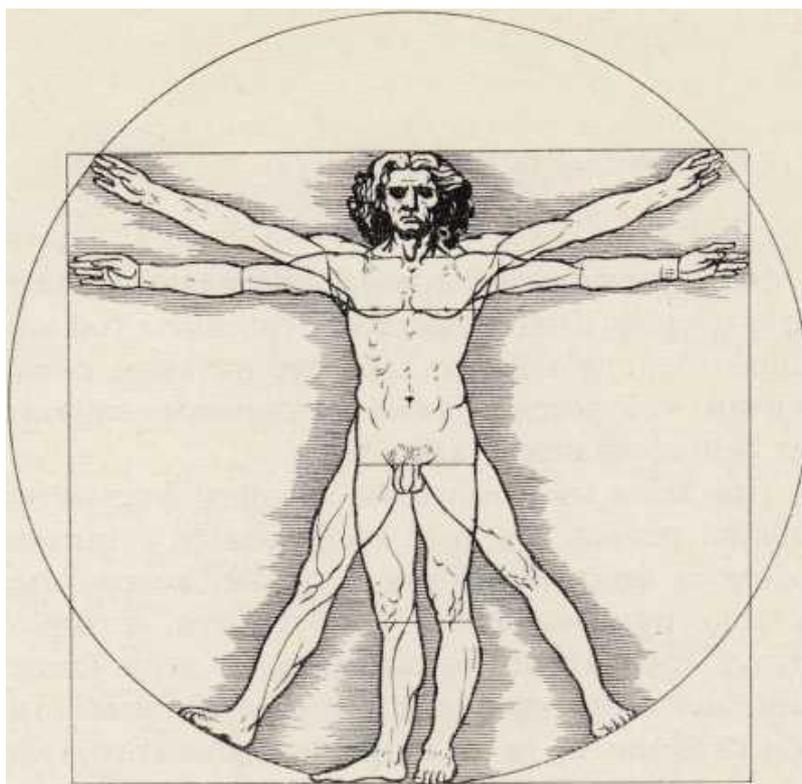
Под конституцией человека подразумевают совокупность морфологических и функциональных особенностей организма, сложившихся

на основе наследственных и приобретенных свойств. Для человека характерна индивидуализация форм и размеров телосложения (так называемый полиморфизм телосложения). Между тем различия между людьми в форме телосложения могут быть объединены в отдельные группы, определяющие их конституцию. При этом под конституциональными признаками подразумеваются такие показатели структуры, функции и поведения людей, которые являются стабильными и существенно не меняются на протяжении значительного временного периода. Именно поэтому конституциональные особенности определяют стойкие различия между людьми.

Общепринятой формулировки понятия «конституция» нет. Попытки установить общие особенности формы телосложения человека предпринимались еще в глубокой древности (Гиппократ, Гален). Так Гиппократ различал несколько видов конституции человека, пользуясь для ее оценки разнообразной описательной терминологией (сильный - слабый, вялый - упругий, сухой - влажный). Четыре варианта конституций человека по темпераменту: сангвиник, флегматик, холерик и меланхолик — соответствовали преобладанию в организме крови, слизи, желчи и гипотетической «черной желчи». Преобладанию каждой из жидкостей соответствовало характерное поведение человека и своеобразное течение болезни. Заслугой Галена является введение понятия «габитус» (*habitus*). Под этим понятием, которое сохранилось до наших дней и широко используется в медицине и спорте, он понимал сумму наружных признаков, характеризующих строение тела и внешний облик человека. Наряду с этим в древнеиндийской медицине встречаются такие типологические характеристики людей, как «газель», «лань», «слоноподобная корова» и др.

В эпоху Возрождения этим вопросом специально занимался Леонардо да Винчи. По Леонардо да Винчи, соотношение частей человеческого тела может быть наглядно представлено путем использования видоизмененного «квадрата или круга древних». По разработанному им канону размеров

частей человеческого тела фигура человека с разведенными и приподнятыми до уровня головы руками и раздвинутыми до ширины плеч ногами точно вписывается в круг, центром которого является пупок. При отведении рук до горизонтальной плоскости и сведенных ногах фигура человека вписывается в квадрат, центром которого является лонное возвышение. За единицу измерения Леонардо да Винчи брал размер головы, которая укладывается в фигуру человека 8 раз. При этом тело человека, изображаемое в соответствии с канонем Леонардо да Винчи, характеризуется значительной длиной ног, низким расположением пупка и несколько удлинненным лицом. Многие черты в его фигурах, являясь отступлением от старых идеалов, приближают изображаемое тело человека к натуре, т. е. живому человеку.



*Рисунок. 2. Пропорции тела человека по Леонардо да Винчи.*

В связи с тем, что общепринятой формулировки понятия «конституция» нет, для спортивной морфологии представляет определенный интерес эволюция представлений по этому вопросу. Так Н. Пенде (1930) считал, что

конституция - это равнодействующая морфологических, физиологических и психических свойств всех клеточных и гуморальных элементов тела. П.Д. Горизонтов и М. Майзелис (1959) под конституцией понимали совокупность функциональных и морфологических особенностей организма, сложившихся на основе наследственных и приобретенных свойств организма, определяющих его реактивность. В спортивной морфологии наибольшее распространение получили работы В.В. Бунака (1931), который под конституцией понимал те особенности телосложения, которые непосредственно связаны со специфическими, главным образом биохимическими, особенностями жизнедеятельности организма. В этом плане большое значение придается биохимическим процессам (водно-солевому и углеводно-жировому обмену). Именно эти процессы метаболизма накладывают свой отпечаток на особенности телосложения, обуславливая различную степень развития жировых отложений, скелета и мускулатуры, а через них и форму грудной клетки, живота, спины и др. Поэтому жировые отложения и мускулатура считаются наиболее важными признаками конституции.

А.А. Богомолец (1928) выделял четыре типа конституции, положив в основу развитие соединительной ткани:

1) астенический - характеризуется преобладанием в организме рыхлой соединительной ткани, обладающей высокой реактивностью и сопротивляемостью;

2) фиброзный - хорошее развитие плотной волокнистой соединительной ткани;

3) пастозный (сырой, отечный) - с преобладанием рыхлой соединительной ткани склонной к задержке жидкости.

4) липоматозный - с обильным развитием жировой ткани.

По М. Ф. Иваницкому, конституция человека - это совокупность всех морфологических, физиологических, биохимических, психологических и патологических особенностей, проявляющихся в реакциях на различные

воздействия. Указанные положения в понятии «конституция» не противоречат одно другому, а лишь дополняют друг друга. Поскольку морфологические особенности конституции могут быть определены более доступными методами, чем указанные процессы метаболизма и психические особенности человека, в конституциональной диагностике обычно применяют морфологические критерии.

Конституциональные особенности человека определяются рядом факторов. Из них в первую очередь следует отметить наследственные факторы и факторы, приобретенные человеком в течение жизни в процессе его развития. Среди факторов, влияющих на особенности телосложения, необходимо указать на социальные условия, питание, перенесенные болезни, условия труда, занятия спортом. При этом первостепенное значение имеют генетические факторы. Считалось даже, что конституциональные особенности человека - это совокупность лишь наследственных факторов (свойств) организма, что конституция предопределена только хромосомным набором клеток. На этом и были построены теории о неизбежности наследственных болезней, о вырождении так называемых «неполноценных» наций, а также попытки обосновать необходимость искусственного отбора людей для оздоровления поколений путем насильственной стерилизации, страдающих хроническими болезнями и т.п. (Ю. Тандлер, 1913; Е. Кречмер, 1926). Однако в формировании организма, а, следовательно, и его конституциональных особенностей, имеют значение не только наследственные, но и приобретенные факторы.

Особенности телосложения не являются чем-то неизменным. На них могут воздействовать внешние факторы, к числу которых относятся условия жизни, т.е. социальные условия в самом широком смысле этого слова. Среди факторов, влияющих на особенности телосложения, необходимо указать на социальные условия, питание, перенесенные болезни, условия труда, занятия спортом. Поэтому проблема конституции человека - большая социальная проблема. Из внешних факторов, под влиянием которых изменяется

конституция человека, большое значение имеют физические упражнения, систематические занятия спортом. Целенаправленное изменение конституциональных особенностей человека возможно лишь при глубоком изучении этой проблемы и прежде всего изучении конституции детей, взрослых, людей пожилого возраста и, конечно, спортсменов для которых физические упражнения являются ведущими в формообразовании тела.



*Рисунок 3. Влияние физических упражнений на форму тела мужчин и женщины (в центре)*



*Рисунок 4. Влияние различных видов спорта на строение и форму тела спортсменок.*



*Рисунок 5. Пример использования анаболических стероидов в виде инъекций в мышцы.*

Здесь надо остановиться и на специальных (далеко не спортивных) методах изменения рельефа и формы человеческого тела. Это пластические операции, использование анаболических стероидов, инъекции в мышцы масла и т.д. Так «Советский спорт Life&Style», выступающий за здоровый образ жизни и тренинг без препаратов опубликовал данные о результатах и последствиях использования синтола для увеличения мышечной массы и изменении формы тела. Кирилл Терешина, называют «человек-синтол». Его бицепсы выросли за 10 дней на 26 сантиметров и через месяц увеличились до 64 сантиметров. Такого результата нельзя достичь и десятками лет натурального тренинга. «Чтобы добиться таких объемов как у меня, недостаточно колоть по 250 мл в бицепс – вы прибавите максимум три сантиметра. Вы должны колоть литрами в руки», - заявляет Кирилл.

Примером формы тела для него был Арнольд Шварценеггер. Однако тяжелые тренировки в тренажерном зале были не для него. «Я хотел, чтобы все было быстро. Не хотел соблюдать режим, сон, не хотел заниматься», -

говорит он. За исключением бицепсов тело Кирилла не выглядит мускулистым, но он пообещал увеличить объем бедер до 100 сантиметров – если один из его роликов соберет миллион просмотров. Также он собирается модифицировать синтолом плечи и верх тела. Кирилл признается, что уколы синтола не были безболезненны. «Поднималась температура под 40, я буквально «умирал», - говорит он. Потом температура проходила, и он продолжал использовать масло. Пользователи интернета заметили, что распухшие руки блогера имеют нездоровый красный цвет. Но и это не смущает Кирилла. Он утверждает, что краснота – временное явление и пропадет в течение 4-6 дней.

В отличие от большинства анаболических стероидов, которые запрещены и приравнены к наркотическим средствам в России, синтол остается легальным препаратом. Его можно с легкостью приобрести в интернете и магазинах спортивного питания. Колоть различные масла для увеличения мышц культуристы начали в начале 1980-х. Предшественником «Синтола» был препарат под названием «Эксилен». Однако он быстро распадался, мышцы спадались, а сами инъекции были весьма болезненны. «Синтол» появился в начале 90-х годов. Новая формула масла позволяла держать мышцу «надутой» в течение нескольких лет.

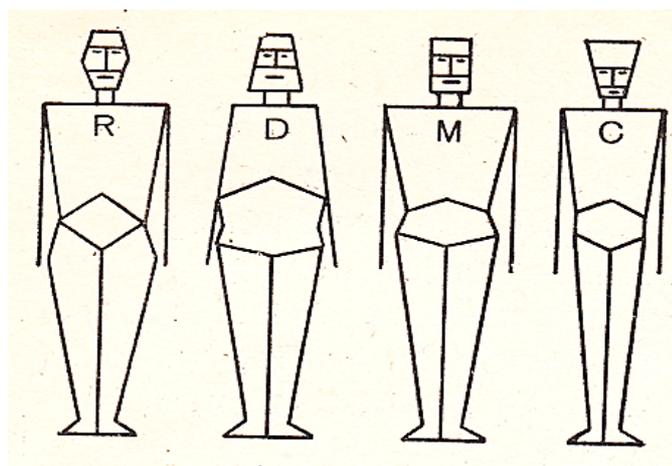
Профессиональные культуристы использовали синтол «точечно», для подгонки отстающих мышц перед соревнованиями, рассказывал в интервью культурист Рич Пиана, погибший летом 2017 года. Однако вскоре появились и фрики - которые, подобно Кириллу Терешину, решили колоть масло огромными дозами. Последствия не заставили себя долго ждать. Самые известные жертвы «Синтола» - американец Грегг Валентино и бразилец Ромарио Дос Сантос Алвес. В случае Валентино «синтол» вызвал инфекцию тканей. Его руки перестали сгибаться. Культурист оказался на операционном столе, где ему буквально вырезали бицепсы. В похожую ситуацию попал и Ромарио Алвес. Из-за огромных доз масла его бицепсы стали твердые как камень. Для инъекций, признавался бразилец, ему приходилось использовать

иглы для быков. Токсины «синтола» стали причиной проблем с почками, вызывали сильные боли. Ромарио чудом избежал ампутации рук. «Синтол как наркотик, - говорил он в интервью. Попробовал один раз – значит попробуешь и второй». Инфекции тканей, риск инфаркта и закупорки кровеносных сосудов из-за попадания масла в кровь, почечная недостаточность, аллергические реакции и повреждение нервов. Таковы доказанные побочные эффекты «синтола». Все это, к сожалению, не способно остановить 21-летнего студента Пятигорска Кирилла Терешина. Он превратил трансформацию своего тела в реалити-шоу, где жизнь и здоровье героя – главная интрига.

Отметим, что форму и рельеф тела изменяли еще в древности по культовым соображениям. Значительно изменяется форма и рельеф тела при врожденных пороках развития, болезнях и патологических состояниях. Но эти вопросы не входят в компетенцию спортивной морфологии, а рассматриваются в курсах патологии и спортивной медицины.

В настоящее время насчитывается более ста классификаций конституции человека, основанных на различных признаках. Существуют конституциональные схемы, в основу которых положены морфологические, физиологические, эмбриологические, гистологические, нервно-психические и другие критерии. Для спортивной морфологии, как с исторической, так и практической точки зрения, представляют интерес конституциональные схемы, в которых для характеристики формы телосложения используется соотношение между различными частями человеческого тела.

В 1914 г. С. Сиго предложил определять конституцию человека по четырем основным системам органов - пищеварительной, дыхательной, мышечной и нервной. В зависимости от того, какая система превалирует, автор выделил типы конституции человека: дыхательный (респираторный), пищеварительный (дигестивный), мышечный (мускульный) и мозговой (церебральный).



*Рисунок 6. Конституциональные типы по С. Сиго: R — респираторный, D — дигестивный, M — мускульный, C — церебральный*

Респираторный тип телосложения характеризуется удлиненной грудной клеткой с острым эпигастральным углом, длинной шеей, шестиугольной формой лица. Рост выше среднего. Дигестивный тип имеет широкую грудную клетку с тупым эпигастральным углом, выпуклый живот, короткую шею, невысокий рост, сильно развитая нижняя часть головы. Мускульный тип отличается хорошо развитой, рельефно представленной мускулатурой и квадратной формой лица. Грудная клетка у людей этого типа цилиндрическая, более широкая, чем у людей респираторного типа. Церебральный тип имеет хорошо развитый мозговой череп, тонкую фигуру, острый подгрудинный угол, короткие конечности и слабо развитые мышцы.

Близкие к классификации С. Сиго типы конституции человека по морфологическим признакам выделил Е. Кречмер (1926). Он различал три типа: пикнический (дигестивный тип по С. Сиго), астенический (церебральный) и атлетический (мускульный). Пикнический тип имеет широкую грудь, короткую шею, круглую голову и выступающий живот. Астенический тип характеризуется вытянутой плоской грудной клеткой с острым эпигастральным углом, длинной шеей, тонкими и длинными конечностями, продолговатым лицом. Атлетический тип отличается пропорциональным сложением и широким плечевым поясом.

Будучи психиатром Е. Кречмер сделал попытку связать между собой морфологические и психические особенности человека. Так, пикническая конституция оказалась связанной с циклотимическим типом психики, астеническая и частично атлетическая - с шизофреническим и т.д. Наиболее характерная особенность циклотимической акцентуации заключается в волнообразной смене поведения - от возбуждения до депрессии. В таком человеке как бы соединены два человека - гипертимный и дистимичный типы, и они как бы сменяют друг друга. Эти два полюса поведения постоянно чередуются, иногда, с точки зрения внешнего наблюдателя, как бы без всяких внешних причин.

В отличие от других типов акцентуации характера, как бы похожих на первый взгляд - аффективно-экзальтированных, эмотивных и других, - циклотимический тип характеризуется не только радостными, приподнятыми эмоциями, но и бурной жадой деятельности, повышенной словоохотливостью, многообразием и скачками идей. А печальные события вызывают у него не только грусть и подавленность, но и замедленность реакции, мышления, поведения. Обычно аффективно-лабильный тип личности начинает складываться в подростковом возрасте. Живой, подвижный, энергичный мальчик вдруг становится пассивным, подавленным и пессимистично настроенным.

Но может быть и другой вариант: пубертатный возраст вызывает бурный рост, и подросток из медлительного, пассивного, вялого, пессимистически настроенного вдруг превращается в энергичного, остроумного, блестящего молодого человека, который обнаруживает в себе множество ранее скрытых талантов и способностей. Позже начинается периодическая смена одной фазы другой, иногда связанная с определенным периодом времени, иногда беспричинная. Частые перепады настроения, подъема, возбуждения субъективно воспринимаются таким человеком как состояние расцвета и полного здоровья, а периоды депрессии, подавленности - как упадка сил и болезненности. Со временем эти акцентуации

усиливаются, и частые смены состояния утомляют человека, делают его поведение непредсказуемым, противоречивым, приподнятое настроение сменяется раздражительностью и агрессивностью. Основная психологическая характеристика шизофренического (шизоидного) типа личности – полная или частичная оторванность от реального мира, замыкание на самом себе и неразвитость эмоциональной сферы.

Переживания и чувства людей этого типа многогранны. Их чрезмерно много, они переполняют человека, но он не выпускает их наружу и не проявляет эмоций. Обычно люди с такой организацией психики убеждены, что полностью свободны от условностей и традиций общества. Они стараются отгородиться от социума и высокомерно относятся к другим. Их привычная позиция «мне никто не указ», «я сам бог и хозяин жизни» и пр. Люди этого типа плохие утешители и не чуткие слушатели. Им сложно сострадать другим или радоваться за кого-либо. Часто к человеку с такой организацией личности применяют эпитеты чудак, странный, замкнутый. Человек шизоидного типа всегда вырван из контекста социальных отношений.

Шизоидная типичная личность испытывает большие трудности в выражении любых своих эмоций, либо делает это в очень ограниченном диапазоне. Особенно явно это проявляется при общении с другими людьми. У некоторых людей с этим расстройством психики также наблюдаются когнитивные нарушения (их мышление шизоидно), искажения восприятия, а также ярко выраженная оригинальность поведения в повседневной жизни (так называемый шизоидно-истероидный тип личности). Однако такая связь между морфологическими особенностями человека и его психикой была установлена при работе только с душевнобольными и естественно к здоровым людям она не подходит.

Наибольшее распространение в нашей стране получила классификация конституциональных типов по М.В. Черноруцкому, которая основывается на морфологических и функциональных свойствах организма человека. М. В.

Черноруцкий различает три основных типа конституции: астенический, нормостенический и гиперстенический. При астеническом типе телосложения отмечается преобладание длины конечностей над длиной туловища, грудной клетки над животом, а в целом продольных размеров над поперечными.

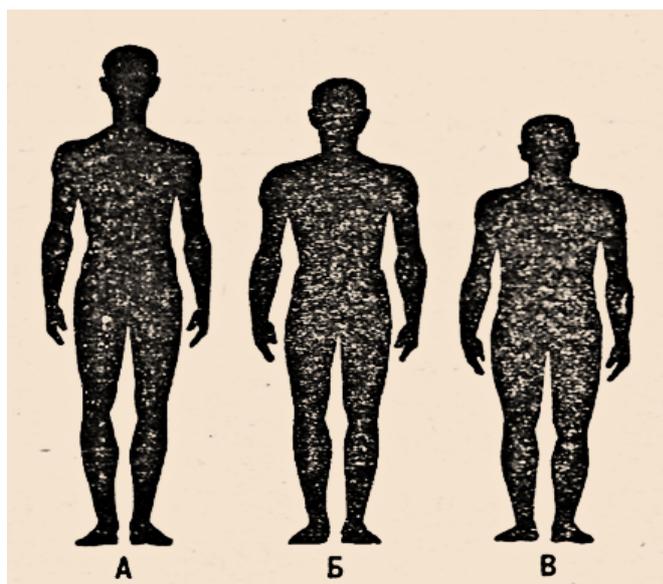
У гиперстеников отмечается преимущественный рост тела в ширину и его массивность. При этом при относительно длинном туловище короткие конечности; преобладают значительные размеры головы, груди и живота. Нормостеники занимают по автору промежуточное положение между двумя описанными выше типами телосложения.

Для определения конституциональных типов М.В. Черноруцкий использовал индекс Пинье:

$$I = L - (P + T),$$

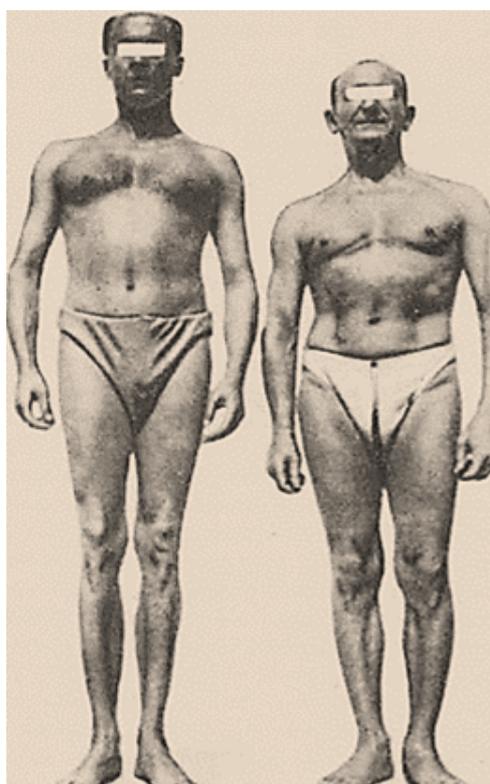
где  $I$  - безразмерный индекс,  $L$  - длина тела (в см),  $P$  - вес (в кг),  $T$  - обхват груди (в см).

У астеников обычно более длинные легкие, малое сердце, пониженное артериальное давление, высокий обмен веществ, повышенные функции гипофиза, щитовидной и половых желез, пониженная функция надпочечников, склонность к смещению органов вниз. Для гиперстеников характерно высокое стояние диафрагмы, горизонтальное расположение сердца, короткие, широкие легкие, гиперсекреция надпочечников, повышенное кровяное давление, высокое содержание в крови гемоглобина и эритроцитов. У нормостеников все показатели в пределах средних величин.



*Рисунок 7. Схема трех основных конституциональных типов по М.В. Черноруцкому: А - астеник. Б - нормостеник, В – гиперстеник.*

По современной классификации (В.Н. Шевкуненко и А.М. Геселевич) выделяют три типа телосложения.



*Рисунок 8. Долихоморфный и брахиморфный типы телосложения.*

Людей с относительно коротким туловищем, с малой окружностью груди, узкими плечами, длинными конечностями и малым углом наклона таза относят к долихоморфному типу телосложения. Людей среднего роста с относительно длинным туловищем, с большой окружностью груди, широкими плечами, короткими конечностями и большим углом наклона таза - к брахиморфному типу. Людей с промежуточным типом телосложения относят к мезоморфному. Каждому из этих типов телосложения свойственны определенные пропорции частей тела. Например, у лиц высокого роста все размеры отдельных сегментов больше, чем у лиц низкого роста.

Рассмотренные конституциональные схемы применительны в основном к мужчинам. Поэтому В. Шкерли в 1938 г. разработал классификацию конституциональных типов для женщин на основании количества и характера жирового отложения. Он выделил два основных типа с подтипами:

1. тип - с равномерным распределением подкожного жирового слоя: а) нормально развитый, б) усиленно развитый, в) слабо развитый жировой слой.

2. тип - с неравномерным жировым отложением: а) в верхней половине тела - верхний подтип, б) в нижней половине тела - нижний подтип.

В последнем случае жировые отложения могут локализоваться или в области туловища (обычно в областях грудных желез или на животе), или в ягодичной области и в области большого вертела.

В 1929 г. В.Г. Штефко и А.Д. Островский предложили схему конституциональной диагностики для детей. Авторы выделили пять нормальных типов: астеноидный, дигестивный, торакальный, мышечный, абдоминальный и кроме них смешанные типы: астеноидно-торакальный, мышечно-дигестивный и др. В основу этой конституциональной схемы положены жировое отложение, степень развития мускулатуры и форма грудной клетки. Схема применима как для мальчиков, так и для девочек.

Торакальный (грудной) тип характеризуется сильным развитием грудной клетки (преимущественно в длину) с одновременным развитием тех

частей лица, которые принимают участие в дыхании. Грудная клетка длинная, подгрудинный угол острый, живот относительно небольшой, по форме напоминающий грушу, обращенную основанием книзу, жизненная емкость легких большая.

Дигестивный (пищеварительный) тип характеризуется сильно развитым животом, который, выпячиваясь, образует складки над лобковой костью. Подгрудинный угол тупой.

Абдоминальный (брюшной) тип - это особая модификация дигестивного типа. Он характеризуется значительным развитием живота при малой грудной клетке, не сильно развитым жировым слоем, значительным развитием всех отделов толстого кишечника. В настоящее время абдоминальный тип почти не встречается.

Мышечный тип характеризуется равномерно развитым туловищем. Грудная клетка - средней длины, подгрудинный угол - средней величины, плечи высокие и широкие, живот имеет форму груши, обращенной основанием кверху. Сильно развиты мышцы, особенно на конечностях. Жироотложение незначительное.

Астеноидный тип характеризуется тонким и нежным костяком. Преимущественно развиты нижние конечности. Тонкая суживающаяся книзу грудная клетка. Острый подгрудинный угол. Живот слабо развит.

В настоящее время большой популярностью пользуется классификация конституциональных типов В. Шелдона (1940), что связано, видимо, с данными о связях этих типов не только с болезнями, но и необходимостью по-разному питаться и, что очень интересно для спортсменов, выбирать различный режим тренировок. В основу этой классификации положен эмбриологический принцип. Соответственно производным трех зародышевых листков (энтодерма, мезодерма, эктодерма) преимущественному развитию автор выделяет три основных типа телосложения человека: эндоморфию, мезоморфию и эктоморфию.

Эндоморфия характеризуется округлыми очертаниями тела, сильно

развитой пищеварительной системой. В связи с тем, что в образовании пищеварительных органов большую роль играет энтодерма, этот тип конституции и получил название эндоморфии.

Мезоморфия характеризуется прямоугольным очертанием тела, сильным развитием скелета и мышц. В образовании их большую роль играет мезодерма, поэтому указанный тип называется мезоморфией.

Эктоморфия характеризуется сильно вытянутым в длину телом, небольшой абсолютной поверхностью тела и большой ее относительной величиной.

Указанные типы «в чистом виде» встречаются крайне редко, чаще приходится иметь дело со смешанными типами. В. Шелдон предложил оценивать степень выраженности каждого из компонентов в баллах (из 7):

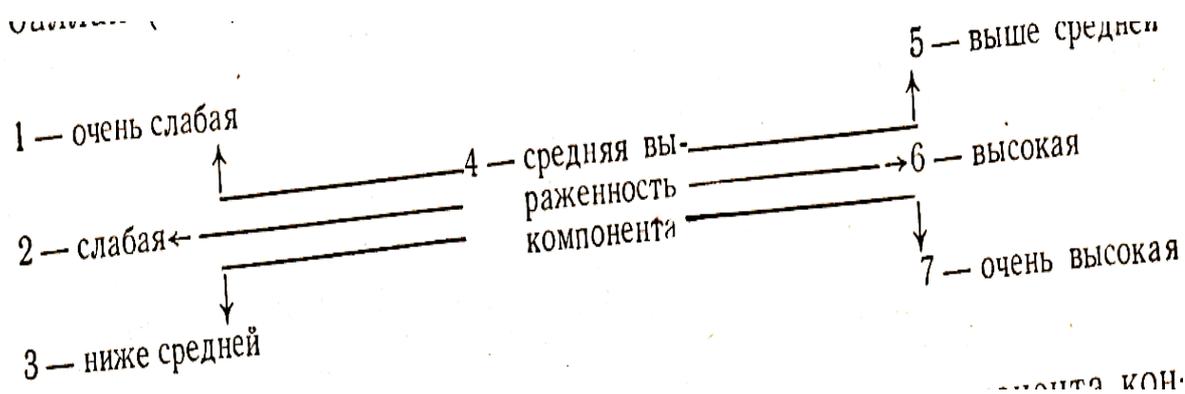
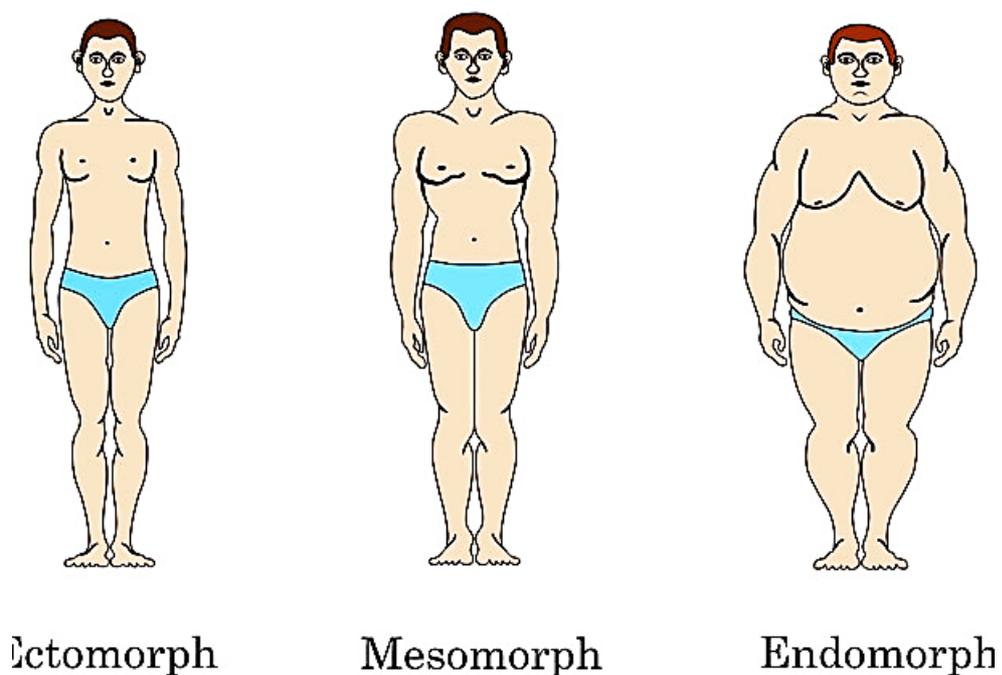


Рисунок 9. Оценка выраженности конституциональных типов по В. Шелдона.

Естественно, что у человека выражены все три компонента конституции, но у разных людей в различной степени. В связи с этим по В. Шелдону тип конституции человека оценивается трехзначным числом, первая цифра которого означает балл (степень выраженности) эндоморфии, вторая - мезоморфии и третья - эктоморфии. Например, число 711 означает, что у человека в очень сильной степени выражены элементы эндоморфии и в очень слабой – элементы экто-имезоморфии.



*Рисунок 10. Конституциональные типы по В. Шелдона.*

Среди психологов весьма популярна неврологическая классификация типов конституции, в основе которой лежит характер нервных процессов возбуждения и торможения. Эта классификация разработана И. П. Павловым в 1923 г. С помощью метода условных рефлексов он установил, что все разнообразие проявлений высшей нервной деятельности определяется тремя основными показателями: силой процессов возбуждения и торможения, уравновешенностью процессов возбуждения и торможения; подвижностью процессов возбуждения и торможения, т. е. способностью к быстрой смене одного нервного процесса другим. Сочетание указанных свойств нервных процессов дает очень много разновидностей типов высшей нервной деятельности, среди которых можно выделить четыре основных типа:

а) сильный, уравновешенный, с быстрой сменой нервных процессов - «живой» тип нервной системы (сангвинический темперамент, по Гиппократу);

б) сильный, но не уравновешенный, с преобладанием процессов возбуждения - «безудержный» тип нервной системы (холерический

темперамент);

в) сильный, уравновешенный, но с низкой подвижностью нервных процессов- «спокойный» тип нервной системы (флегматический темперамент);

г) слабый, отличающийся слабым протеканием как процессов возбуждения, так и процессов торможения (меланхолический темперамент).

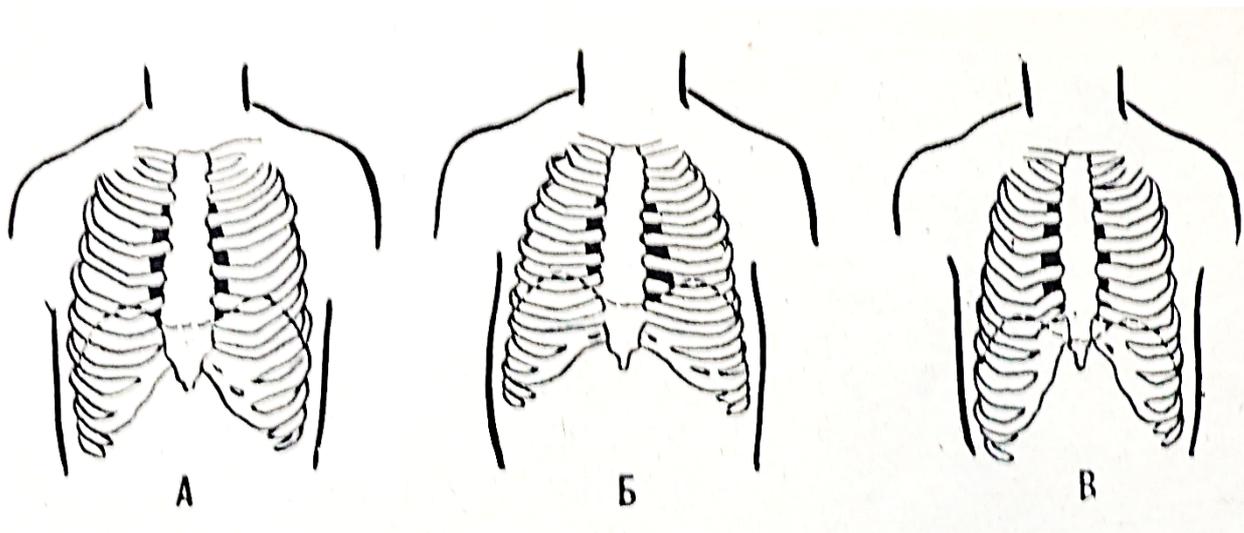
При этом И. П. Павлов подчеркивал, что свойства нервной системы не являются чем-то застывшим. Они видоизменяются в течение жизни в зависимости от условий, в которых находится человек. Поэтому под типом нервной системы понимается совокупность наследуемых свойств высшей нервной деятельности и свойств, приобретенных в процессе жизни под воздействием окружающей среды и условий воспитания(темперамент по И.П. Павлову – это возбудимость и восприимчивость человека к впечатлениям внешнего мира).

Среди конституциональных схем есть довольно простая схема Ф. Вейденрейха (1929), который считал, что всех людей можно разделить на два крайних типа: узкий -лептозомный и широкий -эйризомный, каждый из которых имеет свои отличительные признаки.

Все перечисленные классификации конституциональных типов имеют относительное значение, так как большинство людей имеют смешанный тип телосложения. Кроме того, конституциональный тип одного и того же человека может в определенной мере изменяться под влиянием факторов внешней среды и, в частности, особенностями трудовой деятельности, режимом питания и особенно в связи с занятием спортом. Однако не все признаки конституции имеют количественную оценку. Как правило при изучении конституции спортсмена пользуются описательным методом без количественных критериев. Поэтому и говорят: «хорошо», «плохо», «слабо», «умеренно». Конечно, большую роль при этом играют индивидуальность и опыт исследователя. Так, например, при оценке грудной клетки не учитываются количественные показатели, не принимаются во внимание

особенности метаболизма и состояние нервной системы. В связи с этим очевидна необходимость изучения связи морфологических признаков с функциональными, особенно с реакцией нервной системы, ее типологическими особенностями. В качестве основных критериев для оценки конституции человека используют форму грудной клетки, живота, спины, ног, степень развития мускулатуры, жировых отложений и их локализацию, а также величину поверхности тела. В последнее время с этой целью стали применять и метод фракционирования тела.

*Форма грудной клетки* может быть плоской, цилиндрической и конической. Выделяют также ряд переходных форм (плоско-цилиндрическую, цилиндрическо-уплощенную, цилиндро-коническую, коноцилиндрическую). Плоская (или уплощенная) грудная клетка имеет почти вертикальное очертание передней стенки. Верхний и нижний отделы грудной клетки развиты равномерно. При рассмотрении спереди она представляется уплощенной и удлиненной, ребра имеют сильный наклон, подгрудинный угол острый.



*Рисунок 11. Формы грудной клетки:*

*А — цилиндрическая, Б — коническая, В — уплощенная*

Цилиндрическая грудная клетка более широкая в поперечном и передне-заднем направлениях, ребра имеют средний наклон, подгрудинный угол средней величины. Коническая грудная клетка расширена книзу, короткая (низкая), ребра имеют малый наклон, расположены почти горизонтально, подгрудинный угол прямой или тупой.

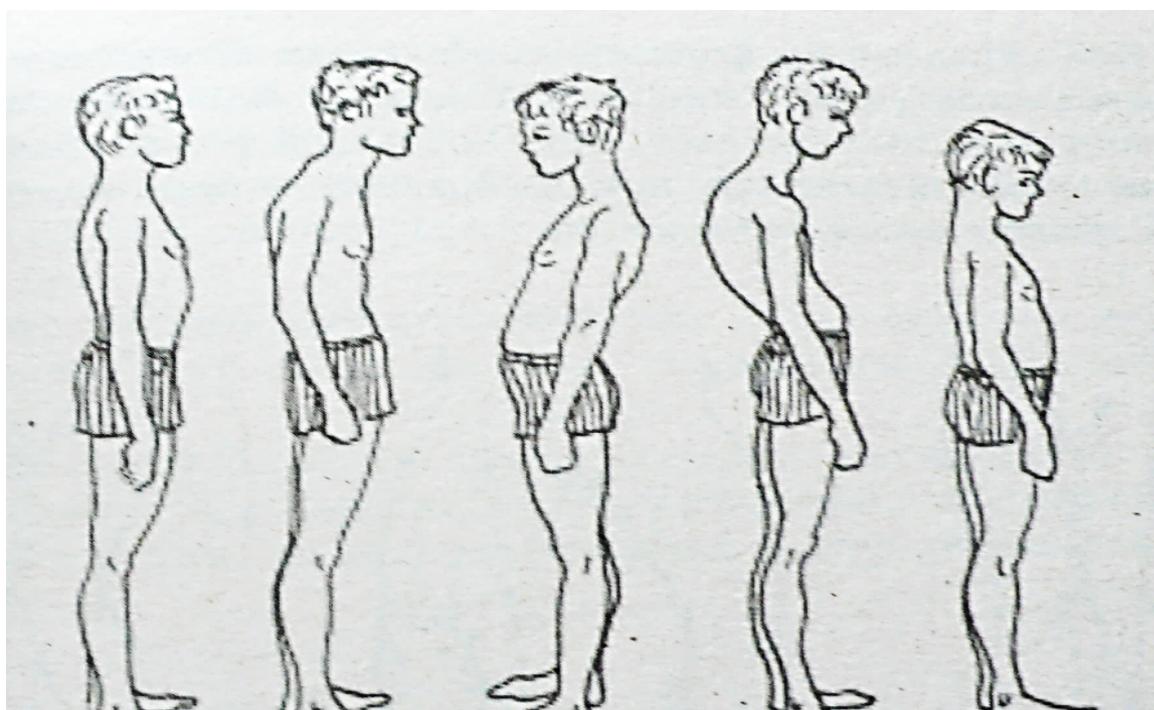
*Форма живота* бывает впалая, прямая и выпуклая. Ее определяют по соотношению передней стенки живота и груди. При впалой форме передняя стенка живота несколько западает, при прямой она находится в одной плоскости с передней стенкой груди, при выпуклой- выступает вперед. У спортсменов обычно прямой живот.

*Форма спины* может быть узкой, средней и широкой. При установлении формы спины обращают внимание на контур позвоночного столба (по линии остистых отростков), по которому определяют не только естественные изгибы (лордозы - шейный и поясничный, кифозы - грудной и крестцовый), но и наличие сколиозов - боковых искривлений позвоночника.

Форма груди, живота и спины в целом дает представление об *осанке*, под которой понимают способ непринужденно держать свое тело. Осанка зависит от строения скелета, в частности от выраженности изгибов позвоночного столба, формы грудной клетки, положения головы, пояса верхних конечностей, угла наклона таза, развития отдельных групп мышц, состояния нервной системы и других факторов. Занятия спортом, несомненно, оказывают положительное влияние на осанку. Однако неравномерность развития мышц правой и левой половин тела, мышц супинирующих и пронированных плечо, разгибателей позвоночного столба, грудных мышц может приводить к дефектам осанки: сутуловатости и др. Имеет значение и поза, в которой находится спортсмен при выполнении упражнений. Например, специфическое положение в боевой стойке боксера, посадка на велосипеде создают условия, способствующие развитию сутуловатости. Имеется несколько классификаций осанки. По одной из наиболее распространенных классификаций различают пять основных видов

осанки: а) нормальную, б) сутуловатую, в) лордотическую, г) кифотическую, д) выпрямленную. Кроме основных видов имеется несколько переходных.

Нормальная осанка характеризуется равномерным развитием всех изгибов позвоночного столба. Выпрямленная осанка отличается от остальных видов осанки недостаточным развитием изгибов, в результате чего позвоночный столб почти прямой и вся спина имеет уплощенную форму. Сутуловатая осанка выделяется увеличенным грудным кифозом при несколько наклоненной вперед шее и выдвинутой вперед голове.



*Рисунок 12. Виды осанки:*

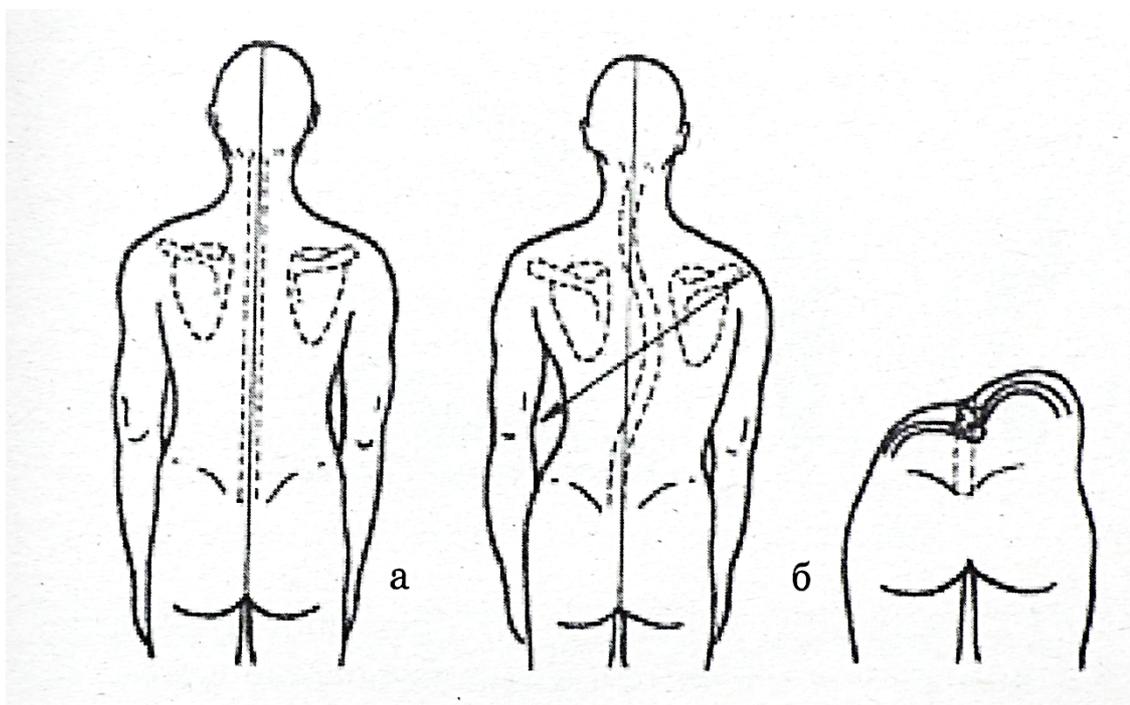
*а) нормальная, б) сутуловатая, в) лордотическая,  
г) кифотическая, д) выпрямленная.*

Сутуловатая осанка выделяется увеличенным грудным кифозом при несколько наклоненной вперед шее и выдвинутой вперед голове.

Лордотическая осанка характеризуется сильно выраженным поясничным лордозом, в результате чего поясничная область принимает несколько седлообразную форму, а таз наклонен кпереди более сильно, чем при других видах осанки. Кифотическая осанка определяется по подчеркнuto

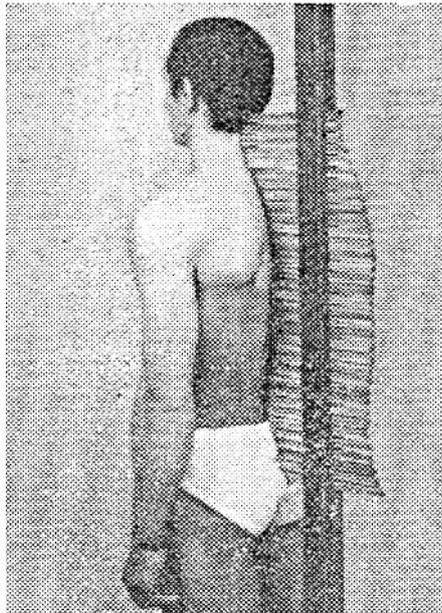
выраженному грудному кифозу.

Наличие сколиозов можно определить визуально по контурам шейно-плечевых линий, положений плеч и нижних углов лопаток, треугольникам талии (пространство между туловищем и внутренней стороной верхней конечности). При сколиозахнаблюдается асимметрия этих признаков. Наиболее объективно изгибы позвоночного столба можно оценить с помощью палочкового контурографа и гониометра В. А. Гамбурцева.



*Рисунок 13. Нормальная осанка (а) и сколиоз (б)*

С помощью контурографа устанавливают выраженность изгибов позвоночного столба в линейных величинах (в см). Гониометром определяют углы наклона, изгибов позвоночного столба к вертикали, величина которых характеризует тип осанки тела (выпрямленный, сутуловатый, кифотический, лордотический и т.п.).



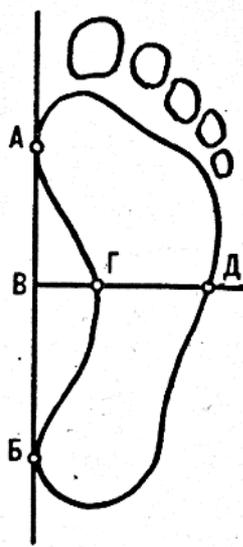
*Рисунок 14. Палочковый контурограф*

*Форма ног* зависит от соотношения осей голени и бедер. Различают прямую форму ног, О-образную и Х-образную. Прямая форма характеризуется тем, что при стойке «смирно» бедра, коленные суставы, голени и пятки почти полностью смыкаются, просветы между ними невелики, ось голени является продолжением оси бедра. При О-образной форме ног между осями голени и бедра образуется угол, открытый внутрь, т. е. коленные суставы не соприкасаются. При Х-образной форме ног бедра и коленные суставы соприкасаются, а пятки нет, оси голеней от коленных суставов расходятся кнаружи, а оси бедер сходятся внутрь, к коленным суставам. Углы наклона осей ног могут быть определены и гониометрическим методом. Для этого измеряют величины угла наклона оси бедра и угла наклона оси голени к вертикали. При прямой форме ног эти углы близки к  $180^\circ$ .

Важную роль в рельефе и локомоциях спортсмена играет сводчатость стопы. Поскольку при движениях значительная нагрузка падает на дистальный отдел нижней конечности - стопу, то могут наблюдаться изменения ее сводчатости и нарушение рессорных свойств. Сводчатость стопы определяется визуальным методом, методом педометрии и методом

плантографии. Визуально при подъеме испытуемого на носки можно констатировать состояние продольного свода стопы (при нормальной стопе он увеличивается).

Более объективную информацию дает метод подометрии (измерение стопы с помощью стопометров) позволяющий дать количественную оценку сводов стопы. Так, высота внутреннего продольного свода стопы, определяемая по высоте расположения ладьевидной бугристости над опорной поверхностью (самая высокая точка стопы), колеблется в пределах 3-5 см. Плантографическим методом получают отпечаток подошвенной поверхности стопы, на котором по соотношению отрезков ВГ и ГД судят о выраженности продольного свода стопы. Уплощенность стопы может быть определена и гониометрическим методом по углу наклона к опорной поверхности линии, соединяющей наиболее выступающие точки на медиальной поверхности ладьевидной кости и головки I плюсневой кости. Чем меньше этот угол, тем больше уплощенность стопы (в норме угол равен  $20-22^\circ$ ).



*Рисунок 15. Метод обработки плантограммы*

*AB – касательная к наиболее выступающим частям отпечатка;*

*BD – перпендикуляр к середине AB*

Уплощенность стопы может быть определена и гониометрическим методом по углу наклона к опорной поверхности линии, соединяющей наиболее выступающие точки на медиальной поверхности ладьевидной кости и головки I плюсневой кости. Чем меньше этот угол, тем больше уплощенность стопы (в норме угол равен 20-22°).

*Степень развития мускулатуры* оценивается как слабая, удовлетворительная и хорошая. При хорошем развитии мышц (особенно таких, как большая грудная мышца, двуглавая мышца плеча, икроножная и др.) рельеф их отчетливо выражен. Для тренера наиболее важна количественная характеристика развития мускулатуры. Размеры периметров плеча, предплечья, бедра и голени при динамических наблюдениях позволяют судить о степени развития мускулатуры, а данные динамометрии, особенно определение силы отдельных групп мышц (полидинамометрия), помогают индивидуализировать силовую подготовку спортсмена.

*Жироотложение* может быть малым, средним и большим. Малым считается такое отложение жира, при котором рельеф костей (лопаток, запястья, костей голени, стопы) и их образований хорошо заметен. При среднем жироотложении рельеф костей ясно не выражен. Большое жироотложение характеризуется сглаженностью костного рельефа и 'округлостью контуров тела. Что касается мест наибольшего жироотложения, то отмечают следующие: I - в области пояса верхних конечностей, II - в области нижней стенки живота, III - в области верхней части бедер, IV - в области задней поверхности голени (икроножной мышцы). Исследования по калиперометрии (измерение толщины кожно-жировых складок) позволили установить основные закономерности в распределении подкожной жировой клетчатки, степень выраженности ее в определенных местах тела человека, особенности ее локализации в возрастном, половом и профессиональном аспектах.

В распределении жирового слоя на поверхности тела определенную роль играют механические факторы - большая толщина его наблюдается на

малоподвижных участках тела (животе, спине). Толщина подкожно-жирового слоя у спортсменов меньше, чем у неспортсменов. Исключение составляют метатели и тяжелоатлеты. Так, если средняя для группы величина кожно-жирового слоя у неспортсменов составляет 4,6 мм, то у спортсменов - 2,5-3,5; у метателей - 3,8; тяжелоатлетов первой тяжелой весовой категории 5,6-7,1 мм.

У спортсменов различных специализаций не только толщина подкожно-жирового слоя, но и характер распределения его на поверхности тела неодинаковы. У легкоатлетов-бегунов подкожно-жировой слой слабо развит, толщина кожно-жировой складки колеблется в пределах от 2,5 (у бегунов на средние дистанции) до 2,6 мм (у бегунов на короткие дистанции). У пловцов кожно-жировой слой в области нижней конечности больше, чем на груди и животе, что, несомненно, связано со спецификой плавания. У метателей же и тяжелоатлетов подкожно-жировой слой локализуется преимущественно в области живота и спины, т. е. на менее подвижных участках тела.

По величине подкожно-жирового слоя можно определить количество жирового компонента в весе тела, используя формулу, предложенную Я. Матейкой (1921):

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

где  $D$ - абсолютное количество жирового компонента и кожи (в кг);  $d$ - средняя толщина кожно-жировой складки (в мм);  $S$  - поверхность тела (в м<sup>2</sup>);  $k$ - коэффициент, равный 1,3, полученный экспериментально на анатомическом материале.

Поверхность тела определяют двумя методами - выкроечным и геометрическим. Сущность выкроечного метода заключается в обклейке тела человека каким-либо пластичным материалом, с последующей планиметрией его. При геометрическом методе тело человека условно разделяют на объемные геометрические фигуры (туловище уподобляется цилиндру, предплечье и голень - конусу), в определенной мере соответствующие

геометрическим телам, и вычисляют поверхность каждого из них.

При массовых обследованиях поверхность тела определяется расчётным путем как функция роста и веса тела, используя готовые таблицы. Для сравнения кроме абсолютной поверхности тела вычисляют относительную поверхность тела к весу тела или к величине мышечного компонента. Считается (В.В. Бунак, 1940), что чем больше веса приходится на единицу поверхности тела, тем лучше физическое развитие, и наоборот. У людей долихоморфного типа это соотношение меньше, чем у людей брахиморфного типа, так как первые имеют более высокий обмен веществ и теряют много тепла. Таким образом, отношение поверхности тела к весу тела может служить показателем энерготрат спортсмена и характеризовать его телосложение. В связи с различной длиной и весом тела величина поверхности тела у спортсменов неодинакова.

*Таблица 1.*

**Величина поверхности тела у спортсменов  
не занимающихся спортом**

<i>Группы спортсменов</i>	<i>Поверхность тела</i>	
	<i>Абсолютная</i>	<i>Относительная</i>
<i>Метатели</i>	2,135	242
<i>Бегуны</i>		
<i>на короткие дистанции</i>	1,839	262
<i>на средние дистанции</i>	1,820	266
<i>на длинные дистанции</i>	1,758	271

Малая величина поверхности тела у бегунов на средние и длинные дистанции обеспечивает, по-видимому, экономный и постепенный расход энергии, постепенную теплоотдачу организма при прохождении дистанции. Метатели тратят энергию «взрывом» при одновременном выделении большого количества тепла, что обеспечивается большой величиной поверхности тела. Метатели имеют в основном брюшной тип конституции,

характеризующийся невысоким обменом веществ и небольшой относительной поверхностью тела. У пловцов небольшая относительная поверхность тела связана с наличием хорошо развитого подкожного жирового слоя, предохраняющего их от охлаждения.

По В.В. Бунаку, основное значение в формообразовании конституции человека имеет обмен веществ, определение которого требует специальных условий и оборудования. Поэтому для характеристики конституции человека производят фракционирование веса тела на составляющие его компоненты - костную, мышечную и жировую массы, которые вычисляют расчетным путем по соответствующим формулам. Метод фракционирования веса тела дает возможность по количественным показателям, а не субъективно, судить о характере обмена веществ. Наблюдения за динамикой состава тела особенно важны для лиц, занимающихся теми видами спорта, где есть силовые категории. В процессе спортивной тренировки можно следить не только за изменением мышечного и жирового компонентов, но и управлять их развитием.

## **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕЛЬЕФА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА**

На форму и рельеф человеческого тела большое влияние оказывают возрастные особенности. Изменения форм и рельефа тела в различные возрастные периоды бывают настолько характерны, что позволяют по определенным морфологическим признакам достаточно точно определить возраст людей. В настоящее время принята возрастная классификация, обсужденная на симпозиуме по возрастной морфологии и физиологии в 1965 г. В каждый возрастной период устанавливаются свои корреляции пропорций. Так, у новорожденного голова составляет  $\frac{7}{24}$  длины тела, у взрослого -  $\frac{1}{8}$ . В период роста организма различные отделы тела растут

неодинаково интенсивно. Быстрее всего происходит рост нижних конечностей, затем верхних и, наконец, туловища и головы. Нижняя конечность увеличивается в размере в 5 раз, верхняя - в 4 раза, туловище - в 3 раза, а размеры головы лишь удваиваются. С возрастом относительные размеры туловища уменьшаются. При этом усиленное развитие туловища в ширину чередуется с ростом его в длину. Изменения пропорций тела в процессе роста человека показаны на рисунках. Ритм роста организма человека после рождения неодинаков. Мы рассмотрим его в самых общих чертах с учетом современной возрастной периодизации.

Таблица 21.

### Возрастные периоды человека

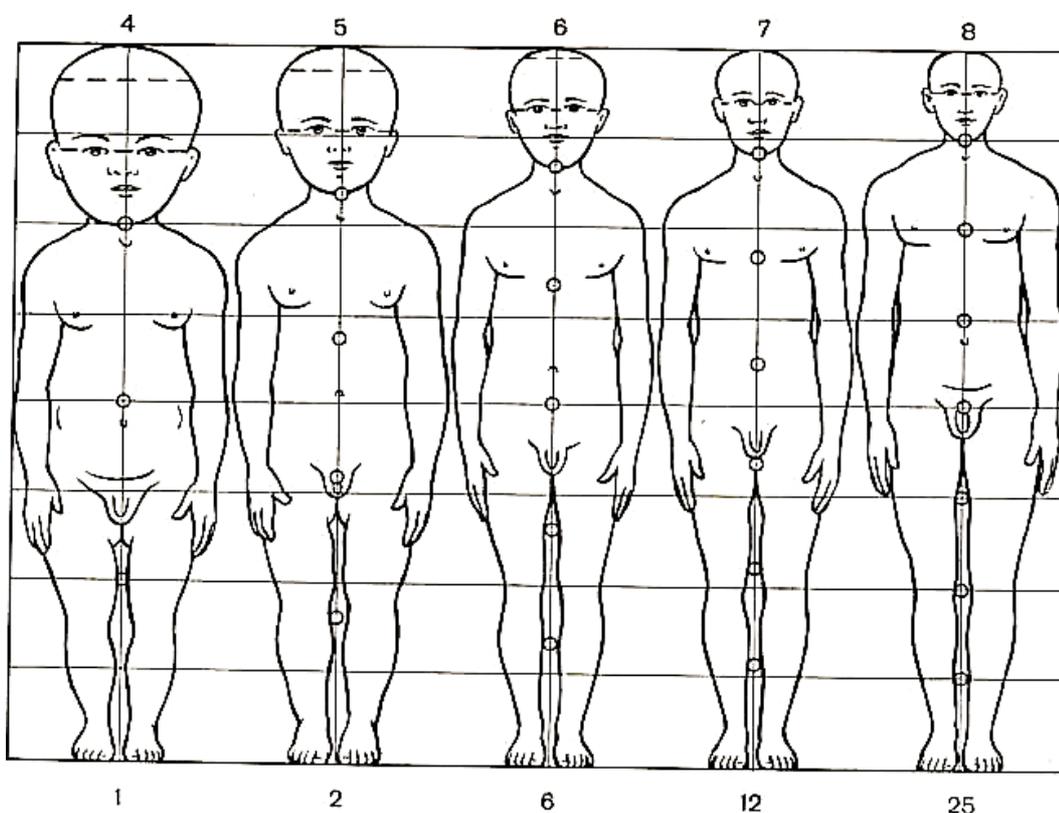
№	Наименование	Возраст.	Пол
1	Новорожденные	1-10 дней	Мужской и женский
2	Грудной возраст	10 дней-1 год	Мужской и женский
3	Раннее детство	1-3 года	Мужской и женский
4	Первое детство	3-7 лет	Мужской и женский
5	Второе детство	8-12	Мужской
		8-11 »	Женский
6	Подростковый возраст	13-16	Мужской
		12-15 »	Женский
7	Юношеский возраст	17-21 год	Мужской
		16-20 лет	Женский
8	Зрелый возраст	22-35	Мужской
	(первый период)	21-35	Женский
	(второй период)	35-60	Мужской
		35-55	Женский
9	Пожилой возраст	61-75	Мужской

		55-75	Женский
10	Старческий возраст	75-90	Мужской и женский
11	Долгожители	91 годи старше	Мужской и женский

Ритм роста организма человека после рождения неодинаков. Мы рассмотрим его в самых общих чертах с учетом современной возрастной периодизации. Возрастной период с момента рождения до раннего детства характеризуется значительным нарастанием веса и быстрым развитием организма в целом. Форма тела новорожденного имеет свои особенности. Шея и грудь у него короткие, живот выпуклый и резко удлиненный. Ноги короче рук. Возрастные особенности черепа в этот период связаны с наличием родничков и преобладанием размеров мозгового отдела черепа над лицевым. В раннем детстве отмечается неравномерный темп развития каждого сегмента тела. В период первого детства более быстрый темп роста происходит от 5 до 7 лет, а второго в 10-11 лет. В детском возрасте грудная клетка обычно еще слабо развита, живот втянут. Под кожей резко контурируют костные образования, особенно ребра и кости таза. Верхние и нижние конечности тонкие, со слабо развитой мускулатурой. Рельеф черепных костей нечеткий. Лоб более низкий, чем у взрослых. Контуры лица “мягкие”, кожа гладкая, кожные складки плохо выражены. Щеки имеют округлую форму за счет хорошо выраженного жирового покрова. Подростковый и юношеский возраст вновь характеризуется усилением роста тела. При этом общий ритм развития тела сочетается с собственным ритмом роста различных его частей, что ведет к непрерывному изменению соотношений размеров и пропорций тела. Наиболее характерным для подросткового возраста является увеличение роста, главным образом за счет резкого удлинения ног, а также появление у мальчиков и девочек вторичных половых признаков и связанное с этим изменение формы их тела.

До 10 лет разница в росте и рельефе тела мальчиков и девочек

незначительная. Начиная с 11-12 лет процесс развития девочек ускоряется. В этом возрасте, который совпадает с периодом полового созревания, девочки превосходят мальчиков по росту и весу. Ускорение роста мальчиков наблюдается с 13-14 лет. После 15 лет мальчики обычно перегоняют девочек по росту и весу, и эта разница сохраняется затем во всех остальных возрастных периодах. Особенно заметно меняется форма и рельеф тела в подростковом и юношеском возрасте в процессе полового созревания. Для девочек характерным является прежде всего изменение формы молочной железы. Вместо маленького по размеру соска в период начала полового созревания образуется так называемая “почка” молочной железы. Околососковый диск с соском заметно приподнимается над поверхностью груди. У девушек, достигших половой зрелости, железистая ткань разрастается и формируется первичная молочная (девичья) железа. Вместе с этим у девушек в юношеском возрасте резко увеличиваются объем бедер и размеры ягодиц. Тазовые кости становятся более крупными, крылья подвздошных костей более развернуты, а тазовое кольцо расширено. Меняется также форма лобка, на котором откладывается толстый слой жира, а на коже лобка появляются волосы.



*Рисунок 16. Изменение пропорций головы по отношению к телу в различные возрастные периоды*

У мальчиков в процессе полового созревания изменение формы тела связано с увеличением размеров наружных половых органов и появлением волос на лобке. На шее становится заметным резкое выпячивание под кожей щитовидного хряща гортани (“кадык”). Рельеф лица приобретает более мужественный вид, начинают расти борода и усы. Все вышеизложенное можно обобщить в следующие три закономерности, действующие в период полового созревания.

Во-первых, до периода полового созревания общий рост увеличивается в основном за счет роста ног, после периода полового созревания - за счет туловища.

Во-вторых, до полового созревания более интенсивно происходит рост в высоту, во время и после полового созревания более интенсивно происходит процесс утолщения костей.

В-третьих, до полового созревания процесс роста в основном

затрагивает кости, а после него - мышечный слой.

В зрелом возрасте решающая роль в окончательной обрисовке внешней формы и рельефа тела принадлежит мышцам и подкожной жировой клетчатке, причем до 35-40 лет форма тела мужчин и женщин изменяется мало. В более позднем возрасте начинает меняться форма торса. В 50-60 лет живот у женщин обычно приобретает выпуклую форму с глубокими складками, которые перешнуровывают переднюю стенку на поперечно расположенные валики. У мужчин живот вместо втянутой формы также приобретает более выпуклую форму, особенно в верхней части. В пожилом и старческом возрасте уменьшается количество подкожной жировой клетчатки, снижается эластичность кожи, наступает мышечная атрофия, которая приводит к смягчению “мускульных” рельефов. Мышцы и клетчатка теряют свое значение “законодателей” внешних форм и рельефа тела человека. На коже лица и на других частях тела появляется много морщин. У старых людей наблюдается утрата зубов, ведущая к атрофии альвеолярных отростков обеих челюстей, а также всего жевательного аппарата, обуславливающего рельеф лица (“проваливание щек”). Подбородок резко выступает вперед, усиливается носогубная складка. У женщин в пожилом возрасте железистая ткань молочных желез атрофируется и молочные железы отвисают. В связи с ослаблением мышц и связочного аппарата торса позвоночник в этом возрасте изгибается в грудном отделе и может возникнуть “старческий горб”.

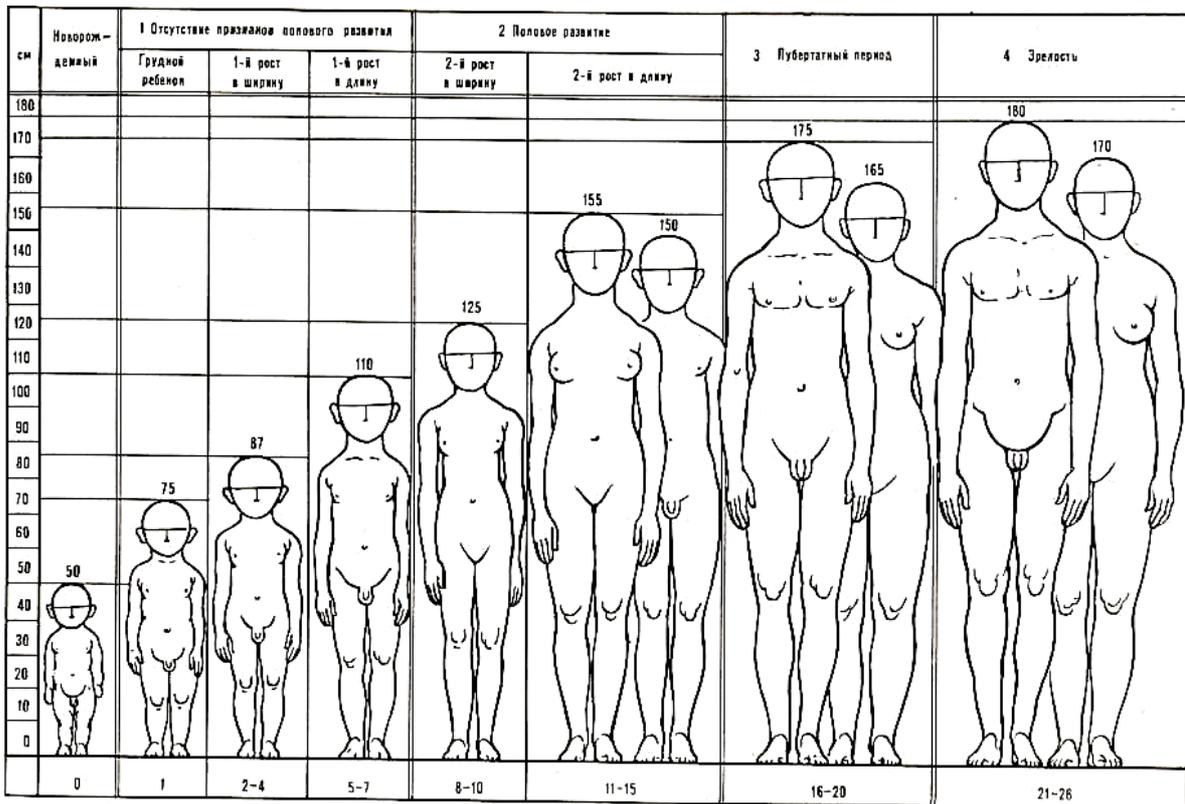


Рисунок 17. Изменение пропорций тела в процессе роста человека (верхние цифры-рост тела в см; нижние цифры-возраст годы)

Процесс роста человеческого тела подчиняется некоторым общим законам. А. Андронеску в монографии “Анатомия ребенка” выделяет следующие из них: закон чередований, закон пропорций, закон асимметрии. Согласно закону чередований, длинные кости растут в длину и в толщину поочередно. После удлинения кости ее дальнейший рост временно прекращается и происходит утолщение, затем происходит временное прекращение дальнейшего утолщения и начинается снова рост в длину и т. д. На одной и той же конечности для двух длинных костей периоды активного роста и перерывы в росте чередуются. Это значит, что если в организме в данный момент происходит рост в длину бедренной кости, то кости голени увеличиваются в толщину. Поэтому пропорции человеческого тела до окончания роста постоянно варьируют.

В варьировании пропорций человеческого тела в процессе роста также имеются свои закономерности, которые могут быть сформулированы как три закона пропорций. Во-первых, в основном имеется три возрастных периода

варьирования пропорций между длиной и шириной тела: от 4 до 6 лет, от 6 лет до 15 лет и от 15 лет до взрослого состояния.



*Рисунок 18. Возрастные изменения рельефа лица одного индивидуума.*

Во-вторых, независимо от возрастных периодов каждый сегмент человеческого тела имеет свойственные ему пропорции по отношению к длине тела. В практическом отношении эта закономерность широко используется судебными медиками и антропологами для точного определения роста человека по размерам одной какой-либо кости конечности и т. п. В-третьих, в случае, когда сегмент человеческого тела по какой-либо причине увеличивается больше своих обычных величин, соседние сегменты пропорционально уменьшают свой рост, не достигая нормальных величин.

Человеческому телу свойственна асимметрия. Согласно закону нормальной асимметрии, на основании функциональной и морфологической асимметрии верхних конечностей, всех людей можно разделить на праворуких (“правшей”) и леворуких (“левшей”). У людей с более развитой правой рукой отмечается ее явное функциональное превосходство, она толще и длиннее левой руки, а правое плечо расположено ниже левого. У “левшей” наблюдается обратная картина. Нормальная асимметрия туловища развивается с возрастом и находится в прямой зависимости от функции и в обратной - от роста тела.

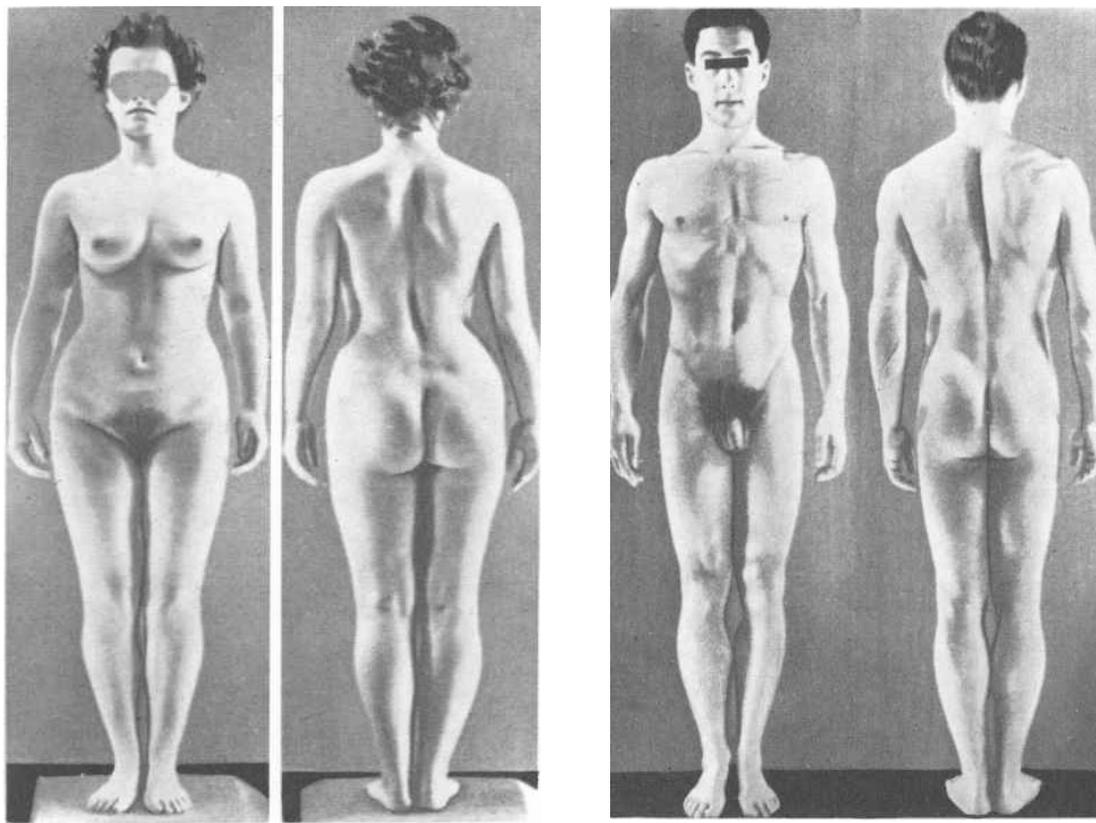
## ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ РЕЛЬЕФА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Особенности рельефа женского и мужского тела неразрывно связаны с половыми признаками. Еще до наступления периода полового созревания заметна разница в рельефе тела мальчиков и девочек, связанная с неравномерностью роста отдельных его частей.

Тело взрослой женщины еще значительно отличается от мужского тела. Женское телообладает меньшим ростом, более короткими верхними и нижними конечностями, широким тазом и узкими плечами. У женщин меньше размер кисти, стопы и лицевого отдела головы, чем у мужчин. Черты лица у женщин мягче и нежнее (“женственнее”). У женщин более длинная и тонкая шея, на передней поверхности которой щитовидный хрящ выступает менее рельефно, чем у мужчин. Грудная клетка у женщин относительно меньше и более широкая. У мужчин торс характеризуется более продолговатыми и узкими формами с более острым эпигастральным углом.

Особенность женского торса во многом определяется размерами, формой и степенью развития молочной железы. Различают несколько стадий развития молочной железы. Эти стадии создают определенный рельеф передней стенки грудной клетки в различные возрастные периоды, о чем уже говорилось выше. Для женского тела характерно более значительное отложение жира в области таза. Так, межвертельный размер составляет 18-19% от роста тела мужчины и 19-20% от роста тела женщины. Женский таз более широкий и низкий и чаще приближается к “открытой” форме, т. е. крылья подвздошных костей более развернуты. У мужчин таз значительно уже, выше и чаще приближается к “закрытой” форме. Ширина между вертелами, так же, как и ширина между подвздошными гребнями, отражает половые особенности рельефа и формы таза. “Открытая” и “закрытая” формы таза играют роль в формировании внешней конфигурации нижней части живота и всего тела. Так, при “открытой” форме нижняя часть живота

обычно широкая и низкая, а при “закрытой” форме область живота узкая и высокая.



*Рисунок 19. Форма и рельеф мужского и женского тела.*

Верхние конечности у женщин короче, чем у мужчин. Однако отношение длины пальцев к росту человека в обеих половых группах относительно стабильно. Контуры нижних конечностей у женщин более сглажены. Объем их бедер значительно больше, чем у мужчин, за счет сильного развития подкожного жирового слоя. Вместе с тем размеры женской стопы меньше, чем мужской.

В заключение следует подчеркнуть, что все отмеченные выше половые различия демонстрируют удивительный пример совершенства форм как мужского, так и женского тела. В тоже время особенности строения женского тела дает их обладателям определенное преимущество в отдельных видах спорта (гимнастика, горные лыжи и т.д.). Эти вопросы будут рассмотрены в курсе спортивной медицины.

## ПРОПОРЦИИ И РЕЛЬЕФ ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

Известно, что между соматотипом и уровнем спортивного мастерства существует довольно тесная связь. Особенности телосложения спортсмена оказывают влияние на проявления силы, гибкости, скорости, выносливости, работоспособность и адаптацию организма к различным условиям внешней среды, на скорость восстановления после физических и психических напряжений.

Для каждого вида спорта характерен определенный комплекс морфологических особенностей, так называемых модельных характеристик, которые особенно ярко проявляются на уровне спортсменов экстра-класса. Математический анализ позволил установить наличие довольно высоких связей между отдельными размерами тела и достижениями в спорте. Так, у прыгунов коэффициент корреляции между длиной прыжка и длиной бедра составляет 0,53, а между длиной прыжка и длиной голени - 0,43; у штангистов между весом тела и весом штанги при рывке - 0,85, при толчке - 0,80; между длиной тела и весом штанги при рывке - 0,75, при толчке - 0,8. Если исключить влияние длины тела, коэффициент корреляции между весом тела и весом штанги снижается, но в меньшей мере, чем если исключить влияние веса тела, т.е. вес тела для тяжелоатлетов имеет большее значение, чем длина.

На успех в борьбе оказывают влияние продольные размеры тела (длина конечностей и их звеньев - плеча, бедра и голени), что важно для индивидуализации технических приемов, поперечные размеры тела (ширина плеч и ширина таза), обуславливающие большую устойчивость борца, а также периметры плеча и бедра.

Для тяжелоатлетов и гимнастов существенное значение в достижении спортивного мастерства также имеют продольные, поперечные и обхватные

размеры тела. Но если для тяжелоатлетов большую роль играют все поперечные размеры (ширина плеч, груди и таза), то для гимнастов - только ширина плеч и груди; если для тяжелоатлетов важны все обхватные размеры, характеризующие степень выраженности мускулатуры (груди, плеча, предплечья, бедра и голени), то для гимнастов - только размеры груди и звеньев верхней конечности (плеча и предплечья).

Легкоатлеты-бегуны на 100 и 200 м характеризуются по сравнению с бегунами на 400 м меньшей длиной тела и более короткими ногами с хорошо выраженной мускулатурой. Самые высокие - бегуны на 400 м, несколько ниже - бегуны на средние дистанции и самые низкорослые - марафонцы. Самый маленький вес тела у марафонцев, самый большой - у бегунов на 400 м. Для бегунов на короткие дистанции необходима и мощная мускулатура, так как за короткий промежуток времени им необходимо проявить максимальную силу. Во время бега на длинные дистанции мышечная сила расходуется постепенно, поэтому для стайеров характерны небольшие по размерам мышцы. Для барьеристов очень важны все качества спринтера, а также большая длина ног, поскольку она способствует быстрому преодолению барьеров.

Таким образом, каждый вид спорта предъявляет определенные требования к строению тела человека, причем чем выше квалификация спортсмена, тем строже требования. Наряду с этим тренеру необходимо знать, какие морфологические признаки, положенные в основу отбора, мало поддаются средовым воздействиям и как их можно развить в процессе спортивной тренировки.

На основании исследования близнецов В. Б. Шварц (1972) установил, что наибольшую генетическую обусловленность имеют продольные размеры тела, а также его вес. Правда, после 18 лет влияние наследственности на вес уменьшается. Меньшее влияние наследственность оказывает на поперечные размеры тела (диаметры), хотя достоверно известно, что поперечные диаметры эпифизов бедра, голени, плеча и таза обусловлены

наследственностью. Такие размеры, как ширина плеч, поперечный диаметр груди и поперечный диаметр нижнего эпифиза предплечья, в большей мере находятся под влиянием внешних (средовых) факторов.

Обхватные размеры (периметры) лишь на 50% зависят от влияния наследственности. Она не влияет на обхват плеча, предплечья и голени и лишь в какой-то мере - на обхватные размеры туловища. Поэтому при отборе способных к физической деятельности детей следует ориентироваться на рост, вес, состав тела и телосложение.

Определение взаимосвязей между проявлениями соматотипа и видом спорта дает конкретную ориентацию для правильного выбора спортивной специализации и отбора спортсменов в секции спортивного мастерства. Тот факт, что индивидуальное предрасположение к занятием определенного вида спорта влияет на спортивные достижения, убеждает в том, что отбор в различные спортивные секции следует проводить и по морфологическим особенностям занимающихся.

Так, отношение длины туловища к длине нижних конечностей является важным показателем для выбора бегунов и штангистов, а длина верхних конечностей и предплечья - для выбора метателей. При отборе и комплектовании команд по волейболу наиболее значимыми являются такие соматометрические показатели, как длина тела, весоростовой индекс, длина руки и ноги. Успех в футболе сопутствует относительно низким спортсменам. Лучшие пловцы мира обладают большей длиной, весом тела и обхватом грудной клетки. У них относительно и абсолютно короткие руки, относительно короткое туловище и длинные ноги, что целесообразно для эффективных гребковых движений.

Гимнасты характеризуются довольно коротким туловищем, несколько суженным тазом, короткими руками. Для одиночного фигурного катания перспективны спортсмены с тотальными размерами тела ниже среднепопуляционных, узким туловищем, невысокой жировой массой. Наиболее информативными признаками в единоборствах являются длина

тела и его масса. Для боксеров спортивно важными качествами являются длина верхних и нижних конечностей, длина бедра и весоростовой индекс. Тхэквондисты отличаются широким тазом, относительно короткими нижними конечностями и длинной голенью с развитыми мышцами. Для борцов критериями спортивной пригодности могут служить длина туловища, ширина плеч, окружность грудной клетки, длина плеча и предплечья.

Соматический тип является «селективным фактором» в разных видах спорта. С увеличением мастерства и уровня спортивных достижений варианты соматотипов суживаются, и они становятся более однородными. В некоторых видах спорта обнаруживаются сходные распределения соматотипов. Конституциональные различия у спортсменов разных специализаций объясняются влиянием спортивных упражнений, с одной стороны, и спортивным отбором - с другой.

Таким образом, каждый вид спорта предъявляет определенные требования к строению тела человека, причем чем выше квалификация спортсмена, тем строже требования. Наряду с этим тренеру необходимо знать, какие морфологические признаки, положенные в основу отбора, мало поддаются средовым воздействиям и как их можно развить в процессе спортивной тренировки.

Таким образом, изучение морфологических особенностей физического развития спортсменов позволяет решить ряд практических задач, т. е. подойти к вопросам спортивного отбора и индивидуализации тренировочного процесса с научно обоснованных позиций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время отсутствует общепринятая теория и классификация конституций. Многообразие подходов, предлагаемых разными специалистами, порождает множество оценок, определений конституции, отражает сложность проблем, стоящих перед конституциологией. На сегодняшний день наиболее удачным и полным определением конституции является следующее. Конституция (лат. *constitutia* - установление, организация) - это комплекс индивидуальных относительно устойчивых морфологических, физиологических и психических свойств организма, обусловленных наследственностью, а также длительными и интенсивными влияниями окружающей среды, проявляющимися в его реакциях на различные воздействия (в том числе социальные и болезнетворные). Учение о конституции человека зародилось в глубокой древности. Каждая эпоха вкладывала в основу определения и классификации конституций доступные ее времени понятия и представления. Впервые с понятием конституции мы встречаемся в трудах Гиппократов, который считал, что тип конституции присущ человеку от рождения и остается неизменным в течение всей жизни. Он различал хорошую и плохую конституцию, сильную и слабую, сухую и влажную, вялую и упругую. Четыре варианта конституций человека по темпераменту: сангвиник, флегматик, холерик и меланхолик — соответствовали преобладанию в организме крови, слизи, желчи и гипотетической «черной желчи». Преобладанию каждой из жидкостей соответствовало характерное поведение человека и своеобразное течение болезни.

Анатомо-морфологическому периоду развития медицины соответствовали классификации конституций, построенные на основе использования измерений пропорций человеческого тела и размеров внутренних органов. Так, выделялись узкий, средний и широкий типы; долихоморфный (преобладание продольных размеров) и

брахиотомический(преобладание поперечных размеров) типы и др. В дальнейшем появилась еще одна группа классификаций конституций человека, основанная на преимущественном развитии определенных функциональных систем организма. Ряд авторов считал, что существующие различные конституциональные типы являются результатом воздействия на организм человека окружающей среды.

В противоположность воззрениям этих ученых существовало другое направление в учении о конституции, которое признавало чисто наследственный характер конституции. Так, Э. Кречмер выделял три типа конституции: астенический, пикнический и атлетический. По его мнению, телосложение является одним из самых тонких фенотипических проявлений генотипа индивидуума. Заслугой Кречмера явилась попытка установления связи между морфологическими особенностями и особенностями психики; но этот вопрос решался им только в рамках патологии.

Значительный вклад в учение о конституции внесли работы И.П. Павлова и его учеников о типах нервной системы, который исходил из свойств нервного процесса (силы, уравновешенности и подвижности). Благодаря этим исследованиям в строгих научных экспериментах была подтверждена реальность существования четырех видов темперамента Гиппократа, обязательно отражающихся на чертах конституционального строения. В последующем по преобладающему тону различных отделов вегетативной нервной системы выделены симпатотонический, ваготонический и сбалансированный типы конституции человека.

В нашей стране наибольшее распространение получила классификация, предложенная М.В. Черноруцким, который выделил три типа конституции:

- 1) астенический;
- 2) нормостенический;
- 3) гиперстенический.

Отнесение к тому или иному типу производилось на основании величины индекса Пинье (длина тела - (масса + объем груди в покое). У

астеников индекс Пинье больше 30, у гиперстеников - меньше 10, у нормостеников находится в пределах от 10 до 30. Эти три типа конституции характеризуются не только особенностями внешних морфологических признаков, но и функциональных свойств. Для астеников, в отличие от гиперстеников, характерно преобладание продольных размеров над поперечными, конечностей над туловищем, грудной клетки над животом. Сердце и паренхиматозные органы у них относительно малых размеров, легкие удлинены, кишечник короткий, брыжейка длинная, диафрагма расположена низко.

Отмечены различия и физиологических показателей: у них понижено артериальное давление, ускорено капиллярное кровообращение, увеличена жизненная емкость легких, уменьшены секреция и моторика желудка, всасывательная способность кишечника, уменьшены гемоглобин крови, число эритроцитов. Отмечаются гипофункция надпочечников и половых желез и гиперфункция щитовидной железы и гипофиза. Основной обмен повышен, обмен белков, жиров и углеводов ускорен, преобладают процессы диссимилиации; снижено содержание в крови холестерина, мочевой кислоты, сахара, нейтрального жира, кальция.

Успешное развитие биохимического направления в современной биологии и медицине привело к выявлению генетических (конститутивных) и соматических ферментов, определяющих тип реагирования (Лабори А.):

Тип А - с преобладанием гликолитического цикла (Эмбдена-Мейергофа) и высокой устойчивостью к гипоксии.

Тип Б - с преобладанием цикла Кребса и низкой устойчивостью к гипоксии.

Тип В - сбалансированный, характеризующийся гармоничным соотношением ферментов обоих типов метаболизма.

Биоритмологический подход к проблеме конституции позволил разделить людей по характеру распределения их активности в циркадном цикле («совы», «жаворонки»), по усвоению экзогенных ритмов.

Недостатком всех этих классификаций является отсутствие комплексного подхода. Кроме того, понятие «конституция» часто обобщают с понятием «соматотип». В современных исследованиях конституциональная структура телосложения рассматривается как соединение гуморально-эндокринных и метаболических характеристик с более точным комплексным определением параметров морфологической и функциональной составляющей человеческого тела.

Соматотип (от греч. soma - род. п. somatos - тело), в антропологии тип телосложения человека. При выделении соматотипа учитывают степень развития скелета, мускулатуры и жировотложения, форму грудной клетки, живота и спины. Однако телосложение человека изменяется на протяжении его жизни, тогда как соматотип обусловлен генетически и является постоянной его характеристикой от рождения и до смерти. Возрастные изменения, различные болезни, усиленная физическая нагрузка изменяют размеры, очертания тела, но не соматотип.

Соматотип- тип телосложения определяемый на основании антропометрических измерений (соматотипирования), генотипически обусловленный, конституционный тип, характеризующийся уровнем и особенностью обмена веществ. (преимущественным развитием мышечной, жировой или костной ткани), склонностью к определенным заболеваниям, а также психофизиологическими отличиями. Наглядным показателем соматотипа является телосложение, под которым понимают совокупность частей тела человека и их взаимные пропорции. Но телосложение характеризует человека только в данный момент времени. Поэтому для более детальной информации о конституции тела человека и используют такое понятие как соматотип.

Соматотип это тип телосложения, который определяется на основании физических данных человека и характеризует уровень и особенность обмена веществ (соотношение мышечной, жировой и костной ткани). Он заложен в человека на генетическом уровне и влияет на физическое развитие человека

на протяжении всей жизни. В зависимости от различных факторов телосложение может изменяться, но его изменение обычно происходит в рамках соматотипа. Кроме того, он определяет склонность к различным заболеваниям и психофизиологические отличия, то есть черты характера. Процесс определения соматотипа человека называется соматотипированием. В целом соматический тип является морфологическим компонентом конституции и одной из наиболее интегративных характеристик человеческого организма, предопределяя, среди прочих качеств и физические возможности человека.

Существует несколько систем соматотипирования. Но самой распространенной и понятной является система соматотипирования Шелдона. В этой системе выделяют три типа телосложения:

1. Эндоморф — отличается округлыми формами тела. Имеет относительно короткие конечности, широкие талию и бедра, замедленный метаболизм и склонность к лишнему весу, низкую выносливость.

2. Мезоморф — обладает пропорциональным телосложением, имеет широкие плечи и грудную клетку. Костная и мышечная ткани преобладают над жировой. У мезоморфов хороший метаболизм. Этот соматотип предрасположен к высокой физической активности.

3. Эктоморф — имеет худощавое телосложение, конечности выглядят длинными на фоне короткого туловища. У эктоморфа узкие плечи и грудная клетка. Характерен быстрый метаболизм и малое количество подкожного жира, хорошей выносливостью. С трудом набирает вес.

Это лишь основные отличительные признаки этих типов телосложения. Чтобы легче запомнить названия соматотипов, можно воспользоваться упрощением:

- эндоморфы – полненькие,
- мезоморфы – со средним телосложением,
- эктоморфы – худощавые.

Чистые варианты этих соматотипов встречаются редко. Обычно люди

имеют смешанные типы телосложения, в которых в разной степени выражены те или иные признаки различных соматотипов. Сам Уильям Шелдон, считал, что соматотип невозможно изменить в течение жизни. Он утверждал что эндоморф при длительном голодании становится лишь изголодавшимся эндоморфом, но не приближается ни к мезоморфу, ни к эктоморфу. Различные системы соматотипирования выделяют свои типы телосложений, но они хоть и имеют другие названия, несут почти такой же смысл и аналогичны соматотипам системы Шелдона. Аналогии для типов телосложения:

*Эндоморф*: гиперстеник, брахиоморф, пикник.

*Мезоморф*: нормостеник, атлетик.

*Эктоморф*: астеник, долихоморф.

Иногда эктоморфов называют «хардгейнерами», от английского *hard* – «тяжелый» и *gain* – «прибавка». Это означает что людям такого типа телосложения тяжело увеличивать показатели мышечной массы и силы. Все люди разные и это делает каждого человека уникальным и неповторимым. На пути к одной и той же цели разные люди добиваются разных результатов. Это происходит потому что все обладают разным набором морально-волевых и физических качеств. Даже по интенсивности развития только одного конституционального признака (мышечной массы) выявляются определённые связи с развитием тех или иных заболеваний. Так показано, что у лиц с недостатком мышечной массы чаще развиваются и неврозы, и болезни пищеварительной системы; с избытком её - ИБС, а у людей, страдающих как избытком, так и недостатком мышечной массы, чаще формируются хронические болезни и нервной системы, и верхних дыхательных путей и т.д.

Люди разного телосложения склонны к различным заболеваниям. Так, выявлена отчётливая связь между частотой психических заболеваний и типом телосложения (эндоморфным, мезоморфным и эктоморфным, и исходя из стенок разных органов, образующихся из зародышевых листков — эндо-,

экто- и мезодермального). В частности, у лиц с высокой степенью эктоморфии чаще встречается шизофрения, а у людей с низкой степенью эктоморфии, с высокой степенью мезоморфии и эндоморфии - маниакально-депрессивный психоз. Мезоморфные типы более склонны к паранойе. У людей мезоморфного и эндоморфного типов чаще развивается истерия и депрессии, а у лиц эктоморфного типа - неврозы тревоги и страха. Для эктоморфного типа телосложения характерно более частое развитие болезней лёгких и более редкое - опухолей. У людей эндоморфного типа чаще возникают и тяжело протекают инфаркт миокарда, опухоли и рак.

Наличие перечисленных выше совпадений между соматотипами, реактивностью организма и частотой, скоростью развития, тяжестью лечения и исхода той или иной патологии видимо обусловлено тем, что один локус хромосомы (место расположения гена в хромосоме) одновременно контролирует несколько признаков: и морфологических, и функциональных, и психических. Наряду с отмеченными как нормальными, так и патологическими типами конституций, существуют только патологические конституции, которые рассматриваются в курсе патологии. Влияние типа телосложения на организацию питания и тренировочного процесса, доказано на практике. Глядя на разницу в соматотипах, становится очевидно, что не только тренироваться и питаться представители различных типов должны по-разному, но и задачи, решаемые ими тоже разные.

Для определения соматотипа существует несколько методик.

1. Соматотипирование на основе антропометрических данных. Эта методика самая точная: производится ряд измерений физических показателей тела и на основе точных формул делается вывод о принадлежности к тому или иному типу телосложения.

2. Межреберный угол. Точность этой методики относительна, но использовать ее очень просто: нащупайте обеими руками нижнюю границу своих ребер и приложите к ним большие пальцы рук, чтобы они (пальцы) повторяли линию ребер. Между Вашими большими пальцами образовался

угол, который повторяет угол между Вашими нижними ребрами. Острый угол (меньше 90 градусов) характерен для эктоморфа, около 90 градусов – для мезоморфа и тупой угол (больше 90 градусов) – для эндоморфа.

3. Тип телосложения по запястью. Обхват запястья дает не очень точный результат, потому что измеряемые параметры не могут служить эталонной характеристикой, к тому же иногда встречаются достаточно сильно потолстевшие эктоморфы или мезоморфы. Сантиметровой лентой измеряется запястье в самом узком месте и результат сравнивается с табличными данными.

*Таблица 3.*

**Обхват запястья у мужчин и женщин**

<i>Пол</i>	<i>Эктоморф</i>	<i>Мезоморф</i>	<i>Эндоморф</i>
<i>Мужчины</i>	18-20 см	более 20 см	менее 18 см
<i>Женщины</i>	15-17 см	более 17 см	менее 15 см

Можно просто обхватить запястье одной своей руки с помощью среднего и большого пальца другой руки. Если пальцы перекрывают друг друга, то это признак эктоморфного соматотипа, если пальцы только соприкасаются – мезоморфного, если же пальцы не дотягиваются друг до друга - это признак эндоморфного типа.

4. Тест на соматотип на основе визуальной оценки и анкетирования. Этот метод определения учитывает смешанные соматотипы и дает достаточно точный результат, при условии, что обследуемый честно отвечает на вопросы о себе.

5. Соматосрез Хит-Картера (основан на системе Шелдона). Для расчета компонентов соматотипа необходимо измерить:

- Длину тела, см
- Массу тела, кг
- Обхват плеча в напряженном состоянии, см
- Обхват голени, см

- Диаметр дистального эпифиза плеча, см
- Диаметр дистального эпифиза бедра, см
- Толщину кожно-жировых складок:
- На спине, под лопаткой, мм
- На плече, сзади, мм
- На боку, мм
- На голени, см

Затем пользуясь таблицами определяем:

первый компонент - эндоморфия - D

второй компонента - мезоморфия - M

третий компонент - эктоморфия – O

Алгоритм расчетов соматосреза Хит-Картера подробно разбирается на практическом занятии в курсе спортивной морфологии.

В заключение необходимо подчеркнуть, что связь конституции с болезнями и особенно с питанием и тренировочным процессом пока не имеет убедительного научного обоснования. Тем не менее знание своего соматотипа служит дополнительным подспорьем в построении формы и рельефа тела своей мечты. Генетика и природная предрасположенность или не предрасположенность к чему-то не являются приговором. Сейчас известно, что при правильно разработанной программе тренировок и системе питания, можно не только изменить свой соматотип, но и сколько угодно долго поддерживать его в новом состоянии. Нельзя оправдывать свою лень или наоборот опускать руки из-за того, что «природа так распорядилась». Все можно изменить и всего можно добиться, стоит только по-настоящему этого захотеть.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев С.В. Основы возрастной и конституциональной антропологии / С.В. Васильев. – М: РОУ, 1996. – 216 с.
2. Доленко Ф.Л. Спорт и суставы / Ф.Л. Доленко. - М: ФиС, 2005. – 288 с.
3. Дорохов Р.Н. Спортивная морфология: Учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р.Н. Дорохов, В.П. Губа. - М.: Спорт Академ Пресс, 2002. – 276 с.
4. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека. - М., 2007. – 624 с.
5. Козлов В.И. Основы спортивной морфологии / В.И. Козлов, А.А. Гладышева. – М: «ФиС», 1977. – 223 с.
6. Левонтин Р. Человеческая индивидуальность: наследственность и среда / Р. Левонтин. - М., 1993. – 193 с. – 256 с.
7. Лысов П.К. Анатомия (с основами спортивной морфологии) / П.К. Лысов, Д.Б. Никитюк, М.Р. Сапин. - М.: «Медицина», 2003. – 293 с.
8. Лысов П.К. Практикум по анатомии (с основами спортивной морфологии) в 2-х частях / П.К. Лысов, Т.И. Вихрук, М.Г. Ткачук. - М., 2005. – 117 с.
9. Лысов П.К. Анатомия (с основами спортивной морфологии) в 2-х частях / П.К. Лысов, М.Р. Сапин. - М.: «Медицина», 2010. – 320 с.
10. Никитюк Б.А. Анатомия и спортивная морфология (практикум) / Б.А. Никитюк, А.А. Гладышева. – М: «ФиС», 1989. – 387 с.
11. Ткачук М.Г. Особенности строения и функции опорно-двигательного аппарата пловца. Уч. Пособие / М.Г. Ткачук. - СПб, 1995. – 38 с.
12. Ткачук М.Г. Спортивная морфология. Учебное пособие / М.Г. Ткачук. - СПб: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2003. – 64 с.
13. Ткачук М.Г. Анатомия / М.Г. Ткачук, И.А. Степаник. – М: «Советский спорт», 2010. – 392 с.
14. Ткачук М.Г. Морфологические признаки полового деморфизма у

женщин-спортсменок / М.Г. Ткачук, А.А. Дюсенова. - СПб: «Олимп», 2009.  
– 112 с.

15. Туманян Г.С. Телосложение и спорт / Г.С. Туманян, Э.Г. Мартиросов. – М: «ФиС», 1976. – 239 с.

16. Юрген Вайнек Спортивная анатомия (перевод с немецкого) / Вайнек Юрген. - М., 2008. – 298 с.