## Министерство образования и науки Украины

Открытый международный университет развития человека «Украина»

**Реферат**

**по дисциплине:** Спортивная морфология

**Тема:**

**"Конституциональные особенности организма и их роль в спортивной практике"**

2008

1. **Общие положения**

***Понятие о конституции.*** Термин конституция происходит от латинского слова constitutio, что в переводе означает устройство, или строение чего-либо. В биологии 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.

Как известно, общепринятой формулировки понятия «конституция» нет. **Н. Пенде** (1930) указывал, что *конституция – это равнодействующая морфологических, физиологических и психических свойств всех клеточных и гуморальных элементов тела.* **П.Д. Горизонтов** и **М. Майзелис** (1959) определяют понятие *«конституция» как совокупность функциональных и морфологических особенностей организма, сложившихся на основе наследственных и приобретённых свойств организма, определяющих его реактивность.*

Наибольшее распространение получило мнение советского антрополога **В.В. Бунака** (1931), который понимает под конституцией «те особенности сложения, которые непосредственно связаны со специфическими, главным образом биохимическими, особенностями жизнедеятельности организма». В таком понимании большое значение придаётся биохимическим процессам (водно-солевому и углеводно-жировому обмену). Именно эти процессы метаболизма накладывают свой отпечаток на особенности телосложения, обусловливая различную степень развития жировых отложений, скелета и мускулатуры, а через них – форму грудной клетки, брюшной области, спины и др. Поэтому многие исследователи считают жировые отложения и мускулатуру наиболее важными признаками конституции. 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.

***Факторы, обусловливающие конституцию человека.*** Конституциональные особенности человека определяются рядом факторов. Из них в первую очередь следует отметить наследственные факторы и факторы, приобретённые человеком в течение жизни в процессе его развития. Из факторов, влияющих на особенности телосложения, необходимо указать на социальные условия, питание, перенесённые болезни, условия труда, занятия спортом. Известный биолог **Дж. Таннер** пишет, что в определении конституции человека нет чёткого представления о влиянии на неё наследственности и среды. Несомненно, генетические влияния имеют первостепенное значение. Правда, многие конституциональные признаки имеют очень сложную генетическую основу, а некоторые из них, как можно предположить, возникают вследствие ранней физической нагрузки, нежели генетического влияния.

Буржуазные теоретики Е. Кречмер (1926), Ю. Тандлер (1913) и другие считают, что конституциональные особенности человека – это совокупность лишь наследственных факторов (свойств) организма, что конституция предопределена только хромосомным набором клеток. На этом и построены их теории о неизбежности наследственных болезней, о вырождении так называемых «неполноценных» наций, а также попытки обосновать необходимость искусственного отбора людей для оздоровления поколений путём насильственной стерилизации страдающих хроническими болезнями и т.п.

Советская биология придерживается иного взгляда. Основываясь на трудах **И.М. Сеченова**, **К.А. Тимирязева**, **А.Н. Северцова**, **И.П. Павлова**, **И.И. Шмальгаузена**, можно считать, что в формировании организма, а следовательно и его конституциональных особенностей, имеют значение как наследственные, так и приобретённые 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. Поэтому проблема конституции человека – большая социальная проблема. Из внешних факторов, под влиянием которых изменяется физическая природа 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.

***Признаки, лежащие в основе конституции человека.*** В настоящее время насчитывается более ста классификаций конституции человека, основанных на различных признаках. Поэтому существуют конституциональные схемы, в основу которых положены морфологические, физиологические, эмбриологические, гистологические, нервно-психические и другие критерии. Попытки деления людей на типы по телосложению предпринимались в практической антропологии так же давно, как существует и сама антропология.

Ещё **Гиппократ** (460–377 гг. до н.э.) различал конституцию плохую и хорошую, сильную и слабую, сухую и влажную, упругую и вялую. В древнеиндийской медицине имеются такие типологические характеристики людей, как «газель», «лань», «слоноподобная корова» и др.

В 1914 г. **С. Сиго** предложил определять конституцию человека по четырём 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) (рис. 20).

При *респираторном типе* все воздухоносные пазухи и дыхательные пути хорошо развиты. У людей этого типа длинная грудная клетка, небольшой живот, рост выше среднего.

При *дигестивном типе* сильно развиты отделы, связанные с органами пищеварения. У представителей этого типа большой живот, коническая, расширенная книзу форма грудной клетки, тупой подгрудинный угол, невысокий рост, сильно развитая нижняя часть головы. Высокое положение диафрагмы обусловливает у них более горизонтальное расположение сердца.

*Мускульный тип* характеризуется хорошим развитием двигательного аппарата: скелета и мускулатуры. Грудная клетка у людей этого типа цилиндрическая, более широкая, чем у людей респираторного типа. Подгрудинный угол тупой, живот подтянутый, крепкий.

Для *церебрального типа* характерно развитие мозгового черепа. Телосложение стройное, подгрудинный угол острый.

Близкие к классификации С. Сиго типы конституции человека по морфологическим признакам выделил немецкий психиатр **Е. Кречмер** (1926). Он различал три типа: *пикнический* (дигестивный тип по С. Сиго), *астенический* (церебральный) и *атлетический* (мускульный). Е. Кречмер поставил перед собой задачу увязать морфологические и психические особенности человека. Так, пикническая конституция оказалась связана с циклотимическим типом психики, астеническая и частично атлетическая – с шизофреническим и т.д. Такая связь между морфологическими особенностями человека и его психикой была установлена Е. Кречмером в процессе работы с душевнобольными. Схема Е. Кречмера содержала роковую ошибку, так как автор полагал, что всех людей можно классифицировать по этим категориям с предрасположением к тому или иному психическому заболеванию. Поскольку данная классификация выполнена на душевнобольных, то к здоровым людям она не подходит.

В 1926 г. **В.Н. Шевкуненко** и **А.М. Геселевич** на основе анатомических признаков, а именно на основе соотношения форм отдельных частей тела выделили три типа конституции человека: *долихоморфный*, *брахиморфный* и *мезоморфный*.

*Долихоморфный тип* отличают продольные размеры тела, рост выше среднего, длинная и узкая грудная клетка, узкие плечи, длинные конечности, короткое туловище.

*Брахиморфный тип* – приземистый, широкий, с хорошо выраженными поперечными размерами, длинным туловищем, короткими конечностями, шеей и грудной клеткой.

*Мезоморфный тип* характеризуется промежуточными признаками (между долихоморфным и брахиморфным типами).

Авторы данной классификации считают, что между внешней формой, внутренним строением, расположением органов и их функциями имеется тесная связь.

**А.А. Богомолец** в 1928 г. предложил классифицировать конституциональные типы на основании развития соединительной ткани (гистологический принцип) и выделил четыре типа: *астенический*, *фиброзный*, *пастозный* и *липоматозный*. *Астенический тип* он характеризует развитием преимущественно рыхлой соединительной ткани, обладающей способностью к высокой реактивности и сопротивляемости; *фиброзный* – большим развитием плотной волокнистой соединительной ткани; *пастозный* – рыхлой «сырой», «отёчной» соединительной тканью, склонной к задержке жидкости; *липоматозный* – сильно развитой жировой тканью.

В 1927 г. **М.В. Черноруцкий** на основе изучения расположения органов, их формы, особенностей метаболизма предложил различать три типа конституции: *астенический*, *нормостенический* и *гиперстенический* (рис. 21). Эта схема имела широкое применение в медицинской практике. При определении 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 лёгкие, малое сердце, пониженное артериальное давление, высокий обмен веществ, повышенные функции гипофиза, щитовидной и половых желёз, пониженная функция надпочечников, склонность к смещению органов вниз.

Для *гиперстеников* характерно высокое стояние диафрагмы, горизонтальное расположение сердца, короткие, но широкие лёгкие, гиперсекреция надпочечников, повышенное кровяное давление, высокое содержание в крови гемоглобина и эритроцитов.

У *нормостеников* все показатели колеблются в пределах средних величин.

В основу классификации **В. Шелдона** (1940) положен эмбриологический принцип. Соответственно производным трёх зародышевых листков и их 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 её 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):

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 трёхзначным 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- и мезоморфии. Развивая идеи Е. Кречмера, В. Шелдон связывает выделенные им типы конституции человека с элементами высшей нервной деятельности.

В настоящее время в нашей стране широкое распространение получила классификация **В.В. Бунака** (1925), по которой различают три типа конституции тела человека: *грудной*, *мускульный* и *брюшной*.

*Грудной тип* характеризуется плоской формой грудной клетки с острым подгрудинным углом, впалой брюшной стенкой, слабой мускулатурой, малым жироотложением, вялой кожей и узкой спиной.

*Мускульный тип* имеет цилиндрическую форму грудной клетки, крепкий прямой живот, хорошо развитые мышцы, умеренное жироотложение.

*Брюшной тип* отличается конической формой грудной клетки, выпуклым животом, большим жироотложением, средним развитием мускулатуры, мягкой эластичной кожей, сутуловатой спиной.

Кроме этих основных трёх типов В.В. Бунак выделяет ещё четыре переходных типа – *грудно-мускульный*, *мускульно-грудной*, *мускульно-брюшной* и *брюшно-мускульный*. Так, например, грудно-мускульный тип имеет в себе больше черт грудного типа и меньше – мускульного и т.д. **В.В. Бунак** и **П.Н. Башкиров** считают, что конституциональные признаки должны иметь одно объединяющее начало и быть связаны между собой не генетической или механической связью, а функциональной. В разных группах населения эти признаки должны сохранять определённую связь друг с другом и не зависеть от расовых особенностей человека.

Кроме морфологической есть ещё неврологическая классификация, в основе которой лежит характер нервных процессов возбуждения и торможения. Она была разработана **И.П. Павловым** в 1923 г. С помощью метода условных рефлексов он установил, что все разнообразие проявлен7ий высшей нервной деятельности определяется тремя основными показателями6 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 даёт 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); (Темперамент – возбудимость и восприимчивость человека к впечатлениям внешнего мира).

*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).

И.П. Павлов неоднократно подчёркивал, 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, приобретённых в процессе жизни под воздействием окружающей среды и условий воспитания.

Все рассмотренные конституциональные схемы применительны в основном **к мужчинам**.

**В. Шкерли** в 1938 г. создал классификацию конституциональных типов **для женщин** на основании количества и характера жироотложения. Он выделил два основных типа с подтипами:

*Ι тип* – с равномерным распределением подкожного жирового слоя:

*а)* нормально развитый;

*б)* усиленно развитый;

*в)* слабо развитый жировой слой.

*ΙΙ тип* – с неравномерным жироотложением:

*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 желёз 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 жироотложение, 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, обращённую основанием книзу, жизненная ёмкость лёгких 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, обращённой 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.

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 (табл. 8).

Рассмотренные основные схемы конституциональных типов широко используются как в нашей стране, так и за рубежом. Однако все эти схемы имеют недостатки в методах определения конституциональных типов.

Прежде всего, всё многообразие типов человека нельзя отнести к трём-четырём и даже пяти. При изучении конституции учитывается лишь ограниченное число признаков. Вместе с тем в каждом конституциональном типе могут быть специфические признаки, выраженные не в одинаковой мере (например, при длинной грудной клетке может быть подгрудинный угол прямой, а при широкой – острый). Функциональные проявления не всегда совпадают с типом конституции.

Далее. Не все признаки имеют количественную характеристику. Как правило, при изучении конституции человека пользуются описательным методом без количественной характеристики. Поэтому и говорят: «хорошо», «плохо», «слабо», «умеренно». При этом большую роль играют индивидуальность и опыт исследователя.

При оценке грудной клетки не учитываются количественные показатели, не принимаются во внимание особенности метаболизма и состояние нервной системы. Поэтому очевидна необходимость изучения связи морфологических признаков с функциональными, особенно с реакцией нервной системы, её типологическими особенностями.

Таким образом, 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-уплощённую, цилиндро-коническую, коно-цилиндрическую).

*Плоская (или уплощённая)* грудная клетка имеет почти вертикальное очертание передней стенки. Верхний и нижний отделы грудной клетки развиты равномерно. При рассмотрении спереди она представляется уплощённой и удлинённой, рёбра имеют сильный наклон, подгрудинный угол острый.

*Цилиндрическая* грудная клетка более широкая в поперечном и передне-заднем направлениях, рёбра имеют средний наклон, подгрудинный угол средней величины.

*Коническая* грудная клетка расширена книзу, короткая (низкая), рёбра имеют малый наклон, расположены почти горизонтально, подгрудинный угол прямой или тупой.

Форма живота бывает впалая, прямая и выпуклая. Её 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 даёт представление об *осанке*, под которой понимают *способ непринуждённо держать своё 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 половины тела, мышц, супинирующих и пронирующих 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 боксёра, посадка на велосипеде создают условия, способствующие развитию сутуловатости.

Имеется несколько классификаций осанки.

По одной из наиболее распространённых классификаций различают пять основных видов осанки:

1. нормальную;
2. выпрямленную;
3. сутуловатую;
4. лордическую;
5. кифотическую.

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 уплощённую форму.

*Сутуловатая осанка* выделяется увеличенным грудным кифозом при несколько наклонённой вперёд шее и выдвинутой вперёд голове.

*Лордотическая осанка* характеризуется сильно выраженным поясничным лордозом, в результате чего поясничная область принимает несколько седлообразную форму, а таз наклонён кпереди более сильно, чем при других видах осанки.

*Кифотическая осанка* определяется по подчёркнуто 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 сколиозах наблюдается асимметрия этих признаков. Наиболее объективно изгибы позвоночного столба можно оценить с помощью палочкового контурографа (рис. 23) и гониометра В.А. Гамбурцева. С помощью контурографа устанавливают выраженность изгибов позвоночного столба в линейных величинах (в см). Гониометр В.А. Гамбурцева определяют углы наклона, изгибов позвоночного столба к вертикали, величина которых характеризует тип осанки тела (выпрямленный, сутуловатый, кифотический, лордотический и т.п.).

Форма ног зависит от соотношения осей голени и бёдер. Различают прямую форму ног, О-образную и Х-образную. *Прямая* форма характеризуется тем, что при стойке «смирно» бёдра, 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 бёдра и коленные суставы соприкасаются, а пятки нет, оси голеней от коленных суставов расходятся кнаружи, а оси бёдер 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?.

Важную роль в локомоциях спортсмена играет сводчатость стопы. Поскольку при движениях значительная нагрузка падает на дистальный отдел нижней конечности – стопу, то могут наблюдаться изменения её сводчатости и нарушение рессорных свойств.

Сводчатость стопы определяется визуальным методом, методом педометрии и методом плантографии. Визуально при подъёме испытуемого на носки можно констатировать состояние продольного свода стопы (при нормальной стопе он увеличивается).

Метод педометрии (измерение стопы с помощью стопомеров) позволяет дать количественную оценку сводов стопы. Так, высота внутреннего продольного свода стопы, определяемая по высоте расположения ладьевидной бугристости над опорной поверхностью, 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.

Уплощённость 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 Ι плюсневой кости. Чем меньше этот угол, тем больше уплощённость 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 отчётливо 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: Ι – в области пояса верхних конечностей; ΙΙ – в области нижней стенки живота; ΙΙΙ – в области верхней части бёдер; ΙV – 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 её в определённых местах тела человека, особенности её локализации в возрастном, половом и профессиональном аспектах.

В распределении жирового слоя на поверхности тела определённую 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 – 3,77, тяжелоатлетов первой тяжёлой весовой категории 5,64–7,09 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 2,45 (у бегунов на средние дистанции) до 2,62 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·S·k****,*

где *D* – абсолютное количество жирового компонента и кожи (в кг);

*d* – средняя толщина кожно-жировой складки (в мм);

*S* – поверхность тела (в м2);

*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 объёмные геометрические фигуры (туловище уподобляется цилиндру, предплечье и голень – конусу), в определённой мере соответствующие геометрическим телам, и вычисляют поверхность каждого из них.

При массовых обследованиях поверхность тела определяется расчётным путём как функция длины и веса тела. Наибольшее распространение получили формулы Дюбуа: $S=16,72√P∙√L$ и Изаксона:

$S=1+ \frac{P+∆L}{100}$,

где $P$ – вес тела,$ L$ – длина тела, $∆L$ – отклонение длины тела испытуемого от 160 см (с указанием «+» или «–» между ними). 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 (табл. 9).



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 теряют 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 расчётным путём по соответствующим формулам. Метод фракционирования веса тела даёт 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 весовые категории. В процессе спортивной тренировки можно следить не только за изменениями мышечного и жирового компонентов, но и управлять их развитием.

1. **Конституциональные особенности спортсменов различных специализаций**

Изучение особенностей телосложения спортсменов является одной из основных задач спортивной антропологии. На морфологические особенности тела спортсменов указывали ещё древние греки. Они знали, какая форма тела больше подходит для занятий тем или иным видом спорта, и даже отмечали особенности строения тела спортсменов, которые могли рассчитывать на победу в олимпийских играх. Однако научное обоснование морфологических особенностей спортсменов относится к первой половине ΧΧ в., когда появилась спортивная медицина, в недрах которой и возникла спортивная антропология.

Особого внимания заслуживают исследования В. Кольрауша (1927). Он выделил три основных морфологических типа спортсменов: *лептозомный* *тип* – спортсмены со стройной фигурой (бегуны, прыгуны, лыжники); *эуризомный тип* – спортсмены с широким массивным телосложением (метптели, тяжелоатлеты, борцы); *мезозомный тип* – спортсмены со средним (промежуточным) строением тела (пловцы, боксёры, представители спортивных игр).

Для каждого типа определена соответствующая характеристика. Так, *бегуны на средние и длинные дистанции* имеют небольшие поперечные размеры тела, длинные ноги (особенно бёдра), умеренно развитую и эластичную мускулатуру, большую подвижность в тазобедренном суставе. У *марафонцев* невысокий рост. *Лыжники* близки к бегунам и несколько приближаются к многоборцам. У *прыгунов* длинные ноги (бедро), эластичные мышцы, небольшой вес. У *метателей* невысокий рост, сильно развитая мускулатура, большая ширина плеч и таза, большой грудной периметр. *Борцы* имеют большой вес, хорошо развитую грудную клетку, сильно выраженные мышцы спины и верхних конечностей. У *тяжелоатлетов* хорошо развитая мускулатура, широкий таз, мало эластичные мышцы. У *гимнастов* эластичные мышцы, широкие плечи, большой грудной периметр, небольшие вес и рост. *Многоборцы* имеют высокий рост, большой вес. У них, как правило, хорошо развиты такие качества, как быстрота, сила, выносливость. У *футболистов* преимущественно развиты мышцы ног при относительно меньшем развитии мышц верхних конечностей. У гребцов равномерно развиты мышцы туловища и верхних конечностей, а у *велосипедистов* – мышцы бедра. Боксёры и пловцы подобны многоборцам.

Как известно, разные виды спорта предъявляют к организму спортсмена требования различного характера. Наиболее совершенному выполнению разнообразных высококоординированных двигательных актов способствуют совершенно разные морфологические особенности. Поэтому идеальные типологические черты легкоатлета не будут идеальными для тяжелоатлета, борца, пловца и др.

Произвести конституциональную диагностику спортсменов довольно трудно, так как конституциональный габитус у многих спортсменов часто выходит за пределы тех форм, которые предусматривают схемы, предназначенные не для спортсменов. Необходимо также отметить, что типы значительного числа спортсменов оказываются неопределёнными. Так, например, бывают случаи, когда плоская грудная клетка сочетается с сильной мускулатурой или округлым выпуклым животом, сутулая спина – с сильной мускулатурой и т.д. На эти трудности конституциональной диагностики указывают многие исследователи.

Наиболее характерными конституциональными типами для спортсменов можно считать следующие: у баскетболистов – грудной (25%) и грудно-мускульный (20%); у гимнастов – мускульный (51%) и грудно-мускульный (14%); у борцов лёгкого веса – мускульный (26%), грудно-мускульный (22%) и мускульно-грудной (18%); у борцов среднего веса – мускульный (31%) и мускульно-брюшной (27%); у борцов тяжёлого веса – мускульный (44%), мускульно-брюшной (31%) и брюшно-мускульный (19%); у тяжелоатлетов тяжёлого веса – брюшной (32%), брюшно-мускульный (26%) и мускульно-брюшной (23%).

Для легкоатлетов и пловцов наиболее характерен мускульный тип конституции (по В.В. Бунаку) 6 среди спринтеров – 84,4%, пловцов – 75%, метателей – 61,3%. Грудно-мускульный тип в основном свойственен бегунам на длинные и средние дистанции (соответственно 42,4 и 22,5%). Сравнительно редко он встречается среди бегунов на короткие дистанции (17,4%). Мускульно-брюшной тип конституции отмечается только у метателей (35,3%) и пловцов (10,5%). Среди них же есть спортсмены с брюшно-мускульным типом конституции (3,2 и 1,3%).

Большое значение для характеристики телосложения спортсменов имеет количественная оценка изучаемых признаков. Такой оценкой может являться состав тела человека, под которым понимается количественное соотношение метаболически активных и малоактивных тканей. К метаболически активным тканям относят мышцы, кости, внутренние органы, нервную систему, а к малоактивным – подкожные и внутренние жировые отложения.

Изучение состава тела спортсменов позволяет более полно характеризовать и оценивать режим их деятельности а также динамику восстановительных процессов, особенно в тех видах спорта, где есть весовые категории. Знание изменений состава тела, характеризующих направленность и интенсивность окислительно-восстановительных процессов, может способствовать обоснованию подбора соответствующих физических упражнений, доступных для лиц различных возрастно-половых групп.

Состав тела человека характеризуется определёнными соотношениями между основными компонентами его веса (табл. 10).

У спортсменов наблюдаются иные показатели. Так, относительная мышечная масса у борцов всех весовых категорий почти одинакова и составляет 48% веса тела, жировая ткань увеличивается от наилегчайшего веса (8,8%) к тяжёлому (15,15%). При этом у квалифицированных спортсменов её меньше, чем у менее подготовленных. Костный компонент у спортсменов весовых категорий до 52 кг варьирует не значительно (15,98%), у спортсменов же тяжёлых весовых категорий он уменьшается до 12,4%. У борцов наилегчайшего веса костный компонент больше, чем у борцов тяжёлых весовых категорий.

В некоторых видах спорта мышечную массу можно рассматривать как фактор, неблагоприятно влияющий на результативность спортсмена. Например, чрезмерное развитие мышечной массы в области пояса верхних конечностей затрудняет достижение высоких показателей прыгунам, бегунам. У копьеметателей, толкателей ядра, а также у борцов, боксёров и тяжелоатлетов тяжёлых весовых категорий увеличение мышечной массы, наоборот, повышает силовые возможности.

Анализ состава тела тяжелоатлетов показывает, что с повышением спортивного мастерства количество жирового компонента у них уменьшается, а количество мышечной массы увеличивается. Так, если у спортсменов Ι разряда в полутяжёлой весовой категории жировой компонент составляет 16,5%, то у мастеров спорта – 13,6%, а мышечная масса (соответственно) 47,1 и 49,1%. Интересно, что результативность в жиме связана в большей степени с мышечной массой верхних конечностей, а в толчке и рывке – с мышечной массой нижних конечностей. В табл. 11 для сравнения приводятся данные состава веса тела тяжелоатлетов по весовым категориям.

Относительное содержание жирового компонента у лыжников составляет 7,24%, у пловцов – 10,5%, у футболистов – 9,7%, а у лиц, не занимающихся спортом, – 17,4%; относительное количество активной массы тела лыжников составляет 92,7%, у пловцов – 89,4%, у футболистов – 90,3%, у неспортсменов – 82,6%. В табл. 12 сопоставлены относительные показатели основных компонентов веса тела гимнастов, баскетболистов и волейболистов. Согласно приведённым данным, компоненты состава тела у этих спортсменов выражены неодинаково. Распределение подкожных и внутренних жировых отложений у них также различно (табл. 13).

Неодинакова у спортсменов различных специализаций и локализация мускулатуры (например, у гимнастов наиболее развиты мышцы верхних конечностей, особенно мышцы плеча, у волейболистов – мышцы предплечья). В пределах каждой спортивной специализации можно определить основные требования к развитию отдельных специфических для данного вида спорта групп мышц.

Форма грудной клетки у спортсменов, занимающихся разными видами спорта, также неодинакова, что обусловлено различным развитием мышц, фиксирующихся на грудной клетке. Например, у гимнастов грудная клетка имеет чаще плоскую форму и отличается большой подвижностью (табл. 14).

Передняя брюшная стенка, характеризующая форму живота, у гимнастов, баскетболистов и волейболистов прямая, мускулистая.

Конституциональные особенности человека создают определённые предпосылки к выполнению физических упражнений и поэтому должны учитываться при спортивной ориентации и отборе детей для занятий в секциях, при индивидуализации спортивной тренировки. Однако при этом следует допускать известную коррекцию конституциональных типов человека в процессе его индивидуального развития. Это особенно повышает роль физической культуры и спорта в жизни детей, так как именно в детском возрасте закладываются основы гармоничного развития личности.

**Список литературы**

1. Глухих Ю.Н., Серебряков Г.Н. Основы динамической морфологии. – Омск, СибГАФК, 1998.

2. Дорохов Р.Н., Рыбчинская Л.П. Телосложение спортсмена. – Смоленск, 1977.

3. Дорохов Р.Н., Губа В.П. Спортивная морфология. – М., 2002.

4. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека с основами динамической и спортивной морфологии. – М.: ФиС, 1985.

5. Казначеев В.П. Адаптация и конституция человека. – Новосибирск, 1986.

6. Лысов П.К., Никитюк Б.Д., Сапин М.Р. Анатомия (с основами спортивной морфологии. – М.: Медицина, 2003.

7. Морфология человека / Под ред. Б.А. Никитюка, В.П. Чтецова. – М.: Изд-во МГУ, 1990.

8. Никитюк Б.А., Гладышева А.А. Анатомия и спортивная морфология. – М., 1989.

9. Орлов В.А., Мельников С.Б. Комплексная программа оценки физического состояния и резервных возможностей человека. – М., 1989.

10. Пинчук В.М. Морфологические особенности миокарда спортсменов. – Л., 1981.