

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт физической культуры, спорта и туризма  
Кафедра медико-биологических основ физической культуры и  
оздоровительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В. И. Колмаков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

49.03.01 Физическая культура

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ ИФКСИТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА**

Научный руководитель \_\_\_\_\_ Е. Н. Данилова, канд. пед. наук

Выпускник \_\_\_\_\_ А. А. Полякова

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ О. В. Соломатова

Красноярск 2018

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Сравнительная характеристика морфофункциональных показателей студентов ИФКСиТ» выполнена на 55 страницы, содержит 13 таблиц, 1 рисунок, 52 литературных источника.

**СОМАТОТИП, МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ЮНОШЕСКИЙ ВОЗРАСТ, ТЯЖЕЛАЯ АТЛЕТИКА, ФУТБОЛ, ЛЫЖНЫЙ СПОРТ.**

**Цель исследования** – выявление морфофункциональных показателей студентов ИФКСиТ, занимающихся различными видами спорта.

**Объект исследования** – состояние физического развития студентов ИФКСиТ

**Предмет исследования** – сравнительная характеристика морфофункциональных показателей мужчин юношеского возраста, занимающихся различными видами спорта.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что занятия различными видами спорта оказывают влияние на морфофункциональные параметры студентов ИФКСиТ.

### **Задачи исследования:**

1. Проанализировать научно-методическую литературу о морфофункциональных особенностях физического развития юношей 17 – 21 года, занимающихся различными видами спорта.
2. Определить уровень физического развития мужчин юношеского возраста различных спортивных специализаций, обучающихся в ИФКСиТ.
3. Провести статистическую обработку материала и сравнить полученные результаты.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Обзор литературных источников .....	5
1.1 Определение физическое развитие .....	5
1.2 Характеристика конституциональных типов.....	12
1.3 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся тяжелой атлетикой.....	13
1.4 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся футболом.....	19
1.5 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся лыжным спортом.....	23
2 Организация и методы исследования .....	28
2.1 Организация исследования .....	28
2.2 Методы исследования.....	28
3 Результаты исследования и их обсуждение .....	35
3.1 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся тяжелой атлетикой .....	35
3.1 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся футболом.....	38
3.3 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся лыжным спортом.....	42
3.4 Сравнительная характеристика морфофункциональных показателей юношей, занимающихся различными видами спорта.....	45
Заключение .....	48
Список использованных источников .....	49

## ВВЕДЕНИЕ

В спортивной медицине под физическим развитием человека понимают комплекс морфофункциональных показателей, тесно связанных с физической работоспособностью и уровнем биологического состояния индивидуума в конкретный момент времени. Исследование физического развития имеет важное значение для решения практических вопросов обоснования положительного влияния физических упражнений на развитие и формирование организма спортсмена [1].

Актуальность нашего исследования заключается в том, что морфофункциональные показатели, полученные в ходе педагогического наблюдения за студентами ИФКСиТ, позволят охарактеризовать особенности физического развития, учитывая их спортивную специализацию.

**Цель исследования** – выявление морфофункциональных особенностей студентов ИФКСиТ, занимающихся различными видами спорта.

**Объект исследования** – состояние физического развития студентов ИФКСиТ.

**Предмет исследования** – сравнительная характеристика морфофункциональных показателей мужчин юношеского возраста, занимающихся различными видами спорта.

Гипотеза данного исследования заключается в том, что занятия различными видами спорта оказывают влияние на морфофункциональные параметры студентов ИФКСиТ.

### **Задачи исследования:**

1. Проанализировать научно-методическую литературу о морфофункциональных особенностях физического развития юношей 17 – 21 года, занимающихся различными видами спорта.

2. Определить уровень физического развития мужчин юношеского возраста различных спортивных специализаций, обучающихся в ИФКСиТ.

3. Провести статистическую обработку материала и сравнить полученные результаты.

# 1 Обзор литературных источников

## 1.1 Определение физическое развитие

Физическое развитие – это комплекс морфофункциональных свойств организма, который определяет запас его физических сил, процесс морфофункциональных изменений организма, его физических качеств, протекающий в зависимости от внутренних причин – состояния здоровья, наследственности и от условий жизнедеятельности человека [41].

В спортивной медицине под физическим развитием человека понимают комплекс морфофункциональных показателей, тесно связанных с физической работоспособностью и уровнем биологического состояния индивидуума в конкретный момент времени. Такое понимание физического развития как мерила физической дееспособности организма определяет насколько важно преподавателю физического воспитания и тренеру уметь исследовать и оценивать физическое развитие занимающихся физической культурой и спортом. Исследование физического развития имеет важное значение для решения практических вопросов обоснования положительного влияния физических упражнений на развитие и формирование организма спортсмена [1].

«Физическое развитие» включает изменение форм и функций организма в процессе его развития с момента рождения. Физическое развитие человека изменяется постоянно в течение всей его жизни, но неравномерно. Наибольшие количественные сдвиги наблюдаются в детском, подростковом и юношеском возрасте, особенно до 18 лет. Изменение физического развития зависит от многих причин. Различают три группы основных факторов, определяющих направленность физического развития:

*Эндогенные факторы*, наследственность, внутриутробные воздействия, врожденные пороки, недоношенность.

*Природные факторы* или факторы естественной среды: климат, рельеф местности, наличие рек, морей, гор, лесов.

*Социально-экономические факторы*: общественный строй, степень экономического развития, условия труда, быта, питания, отдыха, уровня культуры и гигиенические навыки, воспитание, психология, национальные традиции.

*Занятия физической культурой и спортом* готовят человека к жизни, закаляют тело и укрепляют здоровье, содействуют гармоничному физическому развитию человека, способствуют воспитанию необходимых черт личности, моральных и физических качеств, необходимых будущим специалистам в их профессиональной деятельности [1].

Физическое состояние относится к одному из главных критериев, обуславливающих состояние здоровья населения. Данные литературных источников свидетельствуют о том, что за последние десятилетия в России отмечалось ухудшение функционального состояния населения, рост числа патологий и нарушений состояния здоровья. В этот период у подрастающего поколения возросло число хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта с 8 до 10%, нервных заболеваний – с 10,4 до 24%, болезней иммунной системы – с 2,3 до 7,5%. Как указывают статистические данные, к окончанию школы 45% выпускников страдают хроническими заболеваниями с нарушениями опорно-двигательного аппарата и избыточной массой тела [2; 8].

Современные исследователи определяют физическое состояние как совокупность морфологических и функциональных характеристик с учетом возрастного уровня биологического развития и запаса его физических сил [15].

Определение физического состояния, как процесса формирования структурно-функциональных свойств организма, было дано В.Г. Властовским в 1976 году [25]. Одной из закономерностей физического развития в юношеском возрасте является гетерохронность, которая означает неодновременное созревание функциональных систем организма. Гетерохронность развития не оказывает влияния на его гармоничность. Неодновременное созревание

морфофункциональных систем организма призвано способствовать надежному функционированию целого организма и оптимальному взаимодействию с условиями внешней среды. А.Г. Хрипкова с соавторами [46] рассматривает физическое развитие молодых людей как: «процесс биологического созревания клеток, тканей и всего организма в целом. Внешне оно характеризуется увеличением размеров частей тела подростка и изменением функциональной деятельности его органов и систем».

Подходы вышеуказанных авторов к определению физического состояния и развития совпадают, т.к. они основаны на согласованном процессе морфологического и физиологического совершенствования адаптации человека к биологической и социальной среде.

Существует несколько подходов к оценке уровня физического развития. Рядом исследователей определена повторяемость статистических параметров физического развития при одинаковой длине тела. Часто для оценки уровня физического развития используют шкалы регрессии [22]. Они характеризуются рядом недостатков. Г.А. Апанасенко рекомендует проводить оценку физического развития по уровню физического качества общей выносливости, определяемым величиной максимального потребления кислорода. Для оценки уровня физического развития необходимо проводить оценку ряда функциональных показателей: динамометрии, ЖЕЛ.

Особенности физического состояния могут быть определены с помощью антропометрических показателей. Наиболее часто физическое состояние оценивают по тотальным размерам тела. К тотальным размерам тела относят: длину и массу тела, окружность грудной клетки. Указанные показатели наиболее полно характеризуют процессы роста и состояние физического развития [22].

Для более детальной оценки физического состояния необходимо принимать во внимание ряд признаков: соматометрические (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки и т.д.), функциональные (жизненная емкость

легких и др.) и соматоскопические (форма позвоночника, грудной клетки, ног, осанка, развитие мускулатуры и половое созревание) [22].

По мнению Л.Н. Дроздовой [24], для оценки физического состояния человека можно использовать метод прямолинейной корреляции и регрессии. С помощью средних арифметических значений тотальных размеров тела испытуемых группы, коэффициентов их корреляции и регрессии, строят шкалу физического развития. На основе такой шкалы выделяются варианты с низкими, средними и высокими показателями длины и массы тела, а также веса и обхвата груди для каждого значения длины. Сравнение индивидуальных данных с полученной шкалой характеризует физическое состояние человека относительно средней нормы для данной возрастной, половой, территориальной группы населения [22; 24]. Каждая группа обследуемых характеризуется определенными особенностями, поэтому расчеты необходимо проводить для отдельных групп.

Одним из показателей, на основании которого можно определить уровень физического развития, является длина тела. По сравнению с другими антропометрическими показателями, длина тела относится к наиболее стабильным генетически обусловленным величинам. Длина тела определяется ростом массы активных частей организма. Изучение динамики роста тела в длину в зависимости от возраста, представляет значительный интерес, так как этот показатель характеризует эволюцию морфологических признаков организма. Рост претерпевает сезонные изменения в течение года, что обусловлено сменой в эти периоды режима жизни и питания. Исследования ряда ученых подтверждают зависимость роста от времени года. Согласно полученным данным, наибольшие приросты длины тела отмечаются в летний период, чем в зимний.

В младшем подростковом возрасте с 7 до 10 лет длина тела ежегодно в среднем возрастает на 5 сантиметров. В связи с более ранними сроками наступления пубертатного периода у девочек с 10 до 13 лет наблюдается ускорение роста. Впоследствии продольный рост девочек снижается и затем



тормозится после 15 лет. В связи с более поздним наступлением полового созревания максимальный прирост длины тела у мальчиков приходится от 13 до 15 лет, а затем наступает замедление роста. Рост тела юношей заканчивается в более поздние сроки, чем у девушек. Исследователи указывают на данные о том, что рост зависит от ряда внешних условий, из которых наиболее значимы состояние здоровья, уровень двигательной активности, экологические условия, социально-экономические факторы [8].

Вес тела представляет собой более изменяющийся показатель, который определяется состоянием организма, особенностями и характером питания, режима дня, уровнем функционирования отдельных систем организма и т.д. Масса тела представляет собой показатель текущего состояния организма и определяется его ростом. Ряд исследователей указывают, что прирост массы тела зависит от пола, возраста и сезона года.

При оценке физического состояния принято оценивать морфологию грудной клетки. Форма и размер грудной клетки обуславливают эффективность жизнедеятельности всего организма. Окружность грудной клетки, экскурсия и жизненная емкость легких обуславливают развитие органов дыхания и скелета. Форма грудной клетки определяется рядом морфологических особенностей, развитием подкожно-жирового слоя и мышц плечевого пояса и спины. Форма грудной клетки значительно изменяется с возрастом. У детей младшего возраста грудная клетка представляет собой по форме конус вершуккой вверх. К подростковому возрасту, грудная клетка расширяется. Принято считать, что оценка показателя окружности грудной клетки будет более точной и правильной при учете показателя роста. При высоких показателях длины тела грудная клетка будет узкой, при низком росте - наоборот [8].

Рядом исследователей указывается, что в вегетативном обеспечении организма главное значение отводится состоянию систем, обуславливающих доставку кислорода к тканям организма. Адаптация уровня функциональной активности систем к насущным потребностям организма является важнейшим звеном приспособления человека к условиям жизнедеятельности [28].

Повышенный уровень двигательной активности организма приводит к моделированию активности регулирующих систем, позволяющим организму отвечать на воздействия факторов внешней среды, физиологические или функциональные нагрузки и в результате изменяют уровень функционирования систем кровообращения и дыхания [4]. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – представляет собой функциональный параметр респираторной системы. Жизненная емкость легких изменяется в зависимости от возраста, пола, размера тела, объема легких, степени тренированности дыхательных мышц. ЖЕЛ определяется функциональным состоянием органов дыхания и отражает особенности этого состояния. Двигательная активность при выполнении физических упражнений оказывает значительное влияние на показатели респираторной системы, и может служить характеристикой адаптации и соответствия реакции на нагрузки [32].

Определена линейная зависимость между величиной ЖЕЛ, изменением окружности грудной клетки с возрастом и массой тела: чем выше показатели массы тела и окружности грудной клетки, тем больше величина ЖЕЛ. Производя оценку ЖЕЛ, следует исходить из особенностей физического развития и состояния здоровья, т.к. такая комплексная оценка способна выявить особенности развития респираторной функции и определить мероприятия по ее оптимизации [42]. Рост показателя жизненной емкости легких после физической нагрузки является признаком оптимальной адаптации системы внешнего дыхания. В зависимости от интенсивности физической нагрузки ЖЕЛ может варьировать за счет различных ее компонентов [42]. Измерение жизненной емкости легких возможно только с 4 – 5 лет, так как при ее измерении необходимо активное и сознательное участия испытуемого. Выявлены половые различия показателя ЖЕЛ: у мальчиков она выше, чем у девочек. Жизненная емкость зависит от роста, чем он выше, тем больше величина ЖЕЛ. На каждые 5 см роста возрастание ЖЕЛ в среднем составляет 400 мл, и определяется также типом дыхания и уровнем тренированности.

Значительные показатели частоты дыхания удовлетворяют потребность организма в доставке кислорода, которая не компенсируется увеличенной глубиной дыхания, обусловленной ограниченностью дыхательных движений, совершаемых грудными мышцами. При выполнении физических упражнений адаптация дыхательной функции происходит преимущественно за счет его частоты, а не глубины, это обуславливает незначительные изменения условий для газообмена в легких [42]. При этом происходит рост возбудимости дыхательного центра, в связи, с чем выполнение работы, сопровождаемой эмоциональным и физическим возбуждением, приводит к росту уровня обмена веществ, потребности в кислороде и повышению выделения углекислого газа. Изменения объемов и емкостей легких с возрастом зависят от антропометрических характеристик организма [42].

Юношеский возрастной период (у юношей 17-21 лет) характеризуется окончанием развития ростовых процессов и достижением основных размерных признаков дефинитивных величин. При этом в процессе деятельности разные факторы продолжают стимулировать развитие организма, все ещё находящегося в процессе роста [48].

Показатели физического развития у взрослых людей зависят от режима двигательной активности, характера питания, возраста. Мужчины, как правило, имеют более высокие показатели физического развития, чем женщины, отличаются от них особенностями телосложения [48].

Спортсмены, представляющие различные видов спорта, в значительной мере различаются в своих морфологических характеристиках. Эти различия в основном обусловлены двумя факторами: во-первых, отбором в спорте, так как лица с определенным телосложением более чем другие приспособлены к высоким достижениям в конкретных видах спорта; во-вторых, каждый вид спорта, в зависимости от характера тренировок, вырабатывает свои морфофункциональные особенности, и идеальный спортивный тип создается приспособлением организма к определенной деятельности в спорте [1].

## 1.2 Характеристика конституциональных типов

Функциональные возможности организма во многом определяются конституциональными особенностями. Для получения более детальной информации о конституции тела человека 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.

Процесс определения соматотипа человека называется соматотипированием [47].

В соматотипировании часто используется классификация профессора Черноруцкого В.М., который выделяет три основных типа телосложения [19]:

- астенический (экторморф);
- нормостенический (мезоморф);
- гиперстенический (эндоморф).

Астенический тип телосложения характеризуется преобладанием продольных размеров тела. У астеников узкое лицо, длинная и тонкая шея, длинная и плоская грудная клетка, небольшой живот, тонкие конечности, слаборазвитая мускулатура, тонкая бледная кожа.

Нормостенический тип телосложения характеризуется пропорциональностью.

При гиперстеническом типе телосложения преобладают поперечные размеры тела, голова округлой формы, лицо широкое, шея короткая и толстая, грудная клетка широкая и короткая, живот большой, конечности короткие и толстые, кожа плотная.

Методика определения соматотипирования осуществляется на основе антропометрических данных. Производится ряд измерений физических показателей тела и на основе точных формул делается вывод о принадлежности к тому или иному типу телосложения. К этой методике относится расчет индекса Пинье. Это показатель, характеризующий тип телосложения человека. Рассчитывается на основании определения соотношения роста, веса и обхвата груди. Индекс Пинье относится к одному из самых распространенных способов определения соматотипа, так как прост, удобен и является достаточно точным [19].

Шанкина А.А. [51] в своих трудах говорит о связи конституции человека с физиологическими функциями. Так, например, у юношей и девушек нормостенического типа более высокие показатели жизненной емкости легких.

Радышев И.В [43] с соавторами в исследовательской работе доказали, что самые высокие значения показателей дыхательной системы также наблюдаются у женщин нормостенического типа телосложения, а самые низкие у гиперстенического типа.

Следует заметить, что четко выраженные типы телосложения у спортсменов встречаются редко, чаще бывают различные комбинированные формы с преобладанием признаков того или иного типа телосложения. [18].

### **1.3 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся тяжелой атлетикой**

Представители различных видов спорта отличаются не только тотальными размерами и пропорциями тела, но и некоторыми конституциональными особенностями, соотношением фракционных значений веса тела (мышц, подкожного и общего жира, скелета) [16].

Систематические занятия спортом, вызывают специфические изменения в физическом развитии и телосложении. Эти изменения проявляются в определенных соотношениях кривизны позвоночника, углов наклона таза,

развитие отдельных мышц, процентных соотношениях развития жировой и мускульной ткани.

Регулярные занятия тяжелой атлетикой способствуют формированию определенных морфологических и морфофункциональных особенностей организма.

Упражнения со штангой - это собственно-силовые движения, в которых мышцы должны развивать напряжение в соответствии с их массой. Однако выполнение классического толчка и рывка требует не только очень сильных, но и быстрых движений. В деятельности штангистов важную роль играют проприоцептивная чувствительность и вестибулярный аппарат, обеспечивающих управление движениями.

Как всякая силовая работа, упражнения со штангой вызывают гипертрофию мышц. Они являются эффективным средством развития силы мышц и используются с этой целью в других видах спорта. Наряду с гипертрофией скелетных мышц в процессе занятий происходит развитие костно-связочного аппарата, в результате чего увеличивается вес тела.

Выполнение рывковых и толчковых движений штанги повышает возбудимость мышц. Рост результата в тяжелоатлетических упражнениях в значительной степени определяется координацией работы мышц.

По энергозатратам в единицу времени тяжелая атлетика занимает одно из первых мест среди других видов спорта. Расход энергии при пересчете на одну минуту составляет при этом около 30 - 40 ккал. Суммарные затраты энергии за один час тренировки и работы достигает 300 - 500 ккал [39].

Тяжелоатлетические упражнения сложные в техническом отношении. Их отличают сложная координация мышечного напряжения; выполнения классических упражнений атлета связано с предельным напряжением мышц и быстрыми изменениями режима их работы, напряжения и расслабления; спортсмен к тому же должен сохранять равновесие во всех опорных фазах движения.

Наибольшие изменения происходят в опорно-двигательном аппарате: увеличивается диаметр диафизов трубчатых костей, утолщаются компактный слой кости и место прикрепления к ней сухожилия - эти изменения обеспечивают большую прочность кости; скелетная мускулатура гипертрофируется (увеличивается ее масса), и возрастает сила мышц.

Некоторые исследования показывают, что оптимальный возраст занятий тяжелой атлетикой при правильном построении тренировочного процесса - это 13 - 14 лет. Хорошие адаптационные возможности молодого организма позволяют быстро и эффективно освоить классические упражнения со штангой и подготовить основу для дальнейшего совершенствования [26]. Для данного возрастного периода характерна значительная перестройка организма. Физическое развитие ребенка выражается в быстром росте тела и усиленным развитием опорно-двигательного аппарата, изменениях в сердечно-сосудистой и нервной системах, созревании половых желез и в ряде других биологических процессов. Одновременно с этими изменениями и под их влиянием протекает и психическое развитие.

Опорно-двигательный аппарат на протяжении жизни непрерывно меняется. Формирование отдельных костей и их составных частей протекает неравномерно. Опора тела - скелет - в своем развитии проходит ряд периодов, длительность которых меняется в зависимости от воздействия различных факторов внешней и внутренней среды. Двигательная активность подростков существенно влияет на развитие скелета. Позвоночник, таз, нижние конечности принимают на себя вес тела. Упражнения со штангой (в основном при вертикальном положении тела) влияют на них и на кости рук в значительной степени.

В костной ткани подростков происходят большие морфологические сдвиги, так как рост костей и суставов еще не кончился. Поэтому кости податливы и легко деформируются при непомерных физических нагрузках (особенно статических). Процесс окостенения протекает неравномерно. Формирование костной ткани заканчивается в 20 - 25 лет. Этому способствует

рациональное питание, правильно дозированная двигательная деятельность и другие факторы.

Процессы роста и развития костной ткани могут ускоряться или задерживаться в связи с гормональным воздействием, который определяет весь процесс формирования костной ткани. Существенную роль в процессе роста и формирования костей играют физические упражнения. Большие нагрузки, непомерные мышечные усилия отражаются на развитии костей, изменяя их форму и структуру в большей степени, чем у взрослого. Поэтому разносторонность занятий, соблюдение принципа адекватности упражнений, чередование различных по характеру движений, использование в составе занятий упражнений, способствующих разгрузке позвоночника, таза и нижних конечностей, правильное распределение различных по величине тренировочных нагрузок предупреждают опасность неблагоприятных отклонений в развитии ребенка или молодого человека, стимулирующее влияние на рост и нормальное развитие его костной ткани.

Занятия с отягощениями способствуют развитию всех групп мышц тела человека. Но в тяжелой атлетике, в отличие от других силовых видов спорта, необходимо проявлять взрывную силу. Таким образом, в этом виде спорта необходимо развивать не только силу мышц, а такую силовую способность, которая позволит за наименьшее время проявлять максимальную силу. Вот почему тяжелую атлетику относят к скоростно-силовым видам спорта. Подъем штанги в рывке и толчке требует проявления высокой техники исполнения этих упражнений, без чего даже самый сильный атлет не сможет успешно взять максимальный для себя вес. Учитывая, выше сказанное, тяжелую атлетику можно отнести к видам спорта, в котором ведущими являются координационные способности, ловкость, скорость, внутреннее ощущение движения. Но всех этих способностей будет недостаточно, если человеку не присущи волевые качества, решительность и смелость. Упражнения с отягощениями способствуют развитию способности к концентрации волевых усилий, сосредоточенность, уверенность в собственных силах.



Затраты энергии в состоянии общего обмена у штангистов составляет 85-95% стандартных величин, и указывает на экономизации окислительных процессов. Суммарные затраты энергии на тренировках составляет от 3700 до 6000 ккал в зависимости от весовой категории. Максимальное употребление кислорода составляет 56 мл / мин / кг. Легочная вентиляция и употребление кислорода при подъеме штанги невелики. Работа мышц при подъеме штанги происходит в основном в анаэробных условиях, в связи с чем кислородный долг может составлять 80 - 90% кислородного запаса.

Частота сердечных сокращений зависит от веса штанги, повторение подходов и тренированности школьника и может достигать 160 - 185 уд / мин, увеличение ЧСС происходит обычно после опускания штанги. В покое у штангистов пульс составляет 60 - 70 уд / мин. Артериальное давление у штангистов имеет тенденцию к повышению, это связано с задержкой дыхания и натуживание во время тренировок. После тренировки наблюдается тенденция к снижению как систолического, так и диастолического давления [52].

Упражнения с отягощениями, особенно значительного веса или при большом напряжении, оказывают специфическое биологическое воздействие на организм [38]. Юные тяжелоатлеты не только не отстают в росте, но даже превосходят по своему физическому развитию юных пловцов [9].

Вес тела тяжелоатлетов в пределах каждой весовой категории ограничивается правилами соревнований. Поэтому длина тела становится наиболее информативным показателем из трех основных тотальных размеров (длина тела, вес, окружность грудной клетки). Например, средняя величина длины тела у выдающихся тяжелоатлетов — участников Олимпийских игр в Мехико составляла: в весовой категории до 60 кг—162 см, до 67 кг— 164 см, до 75 кг— 167, до 82 кг— 172, до 90 кг— 175, свыше 90 кг — 182 см.

Большинство авторов характеризуют тяжелоатлетов как широкоплечих, с большим обхватом грудной клетки, короткоруких и коротконогих. Нередко у них определяются нарушения осанки: неправильное положение головы и чрезмерный лордоз в поясничном отделе позвоночного столба [9; 35; 38].

По мере увеличения длины тела у тяжелоатлетов увеличивается относительная длина туловища и снижается относительная длина конечностей. Анализ абсолютных значений компонентов веса тела выявляет значительную разницу у представителей различных весовых категорий. Если мышечный и костный компоненты наибольшие у легковесов (до 48,3 и 18% соответственно против 38,4 и 14,3% у тяжеловесов), то жировой компонент, наоборот, у тяжеловесов (22,2% против 9,0% у легковесов). Однако, чем ниже квалификация спортсменов, тем выше величины подкожного жирового слоя. Главными особенностями строения тела у них являются относительная низкорослость, ширококостность и значительное развитие мышц [38].

Низкий рост спортсменов-тяжелоатлетов в основном регистрируется в весовых категориях до 60 кг, а рост тяжелоатлетов, начиная с 75 кг, мало чем отличается от роста легкоатлетов и лиц, не занимающихся спортом. Кроме того, у 92—95% юных тяжелоатлетов, имеющих к 19 годам низкий рост, родители, как правило, были ниже своих детей или одного с ними роста [35].

При занятиях тяжелой атлетикой наблюдается специфическое изменение скелета, которое проявляется в гипертрофии костей, увеличении места соединения костей и сухожилий. Рост костей продолжается до 18-20 лет.

Силовая подготовка с применением отягощений направлена, прежде всего, на совершенствование силовых возможностей человека и развитие способности к концентрации нервных центров. Вместе с тем силовая подготовка с применением дозированных отягощений укрепляет связки и суставы, помогает выработке выносливости, ловкости, воспитывает волю, уверенность в себе, повышает работоспособность организма. Наиболее благоприятным временем для приобретения двигательных навыков в силовой подготовке (например, при подъеме тяжестей), как показали исследования многих авторов, является подростковый и юношеский возраст [34].

#### **1.4 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся футболом**

Характеризуя проблемы, существующие в системе физического воспитания студенческой молодежи, отдельно необходимо выделить возрастающее количество студентов, среди которых до 70 % имеют определенные отклонения в состоянии здоровья [21]. При этом особую актуальность приобретает проблема ухудшения состояния здоровья юношей. Анализ последних исследований и публикаций свидетельствует о том, что среди большого количества видов спорта и двигательной активности, которые можно рекомендовать студентам с целью улучшения состояния здоровья, отдельное место занимают спортивные игры, в частности, футбол [23].

Футбол относится к видам спорта, в которых большая часть деятельности игроков производится в виде беговой нагрузки, характеризующейся разными скоростями ее выполнения. Бег футболиста складывается из различных форм перемещений (пробежек, ускорений, рывков с изменением направления). Начинается он нередко из разных исходных положений, ритм и темп сильно меняются [23].

Многие игровые виды спорта выдвигают по отношению к спортсменам достаточно жесткие антропометрические требования. Так, длина тела спортсмена оказывается значимым показателем в волейболе и баскетболе; в гандболе данный показатель также важен, но уже в меньшей степени.

Футбол является настолько «демократичным» видом спорта, что самые разнообразные сочетания антропометрических признаков могут сопутствовать успешному выступлению игрока. С другой стороны, современный футбол может выдвигать ряд вполне конкретных антропометрических требований к футболистам в зависимости от их игрового амплуа. Например, современный футбольный вратарь должен быть высоким и относиться к мезоморфному соматотипу, чтобы эффективно ловить далеко пролетающие мячи и выигрывать единоборства за высокие мячи с игроками соперника. Однако, если длина его

тела окажется около двух метров, у такого вратаря могут возникнуть дополнительные проблемы при ловле низко летящих мячей.

В современном футболе постоянно происходит поиск новых моделей игры, новых распределений ролей и функций у полевых игроков, а это значит, что и антропометрические характеристики исполнителей требуют постоянной сверки в связи с особенностями новых тактических построений [50].

При правильной методике спортивные занятия футболом в юношеском возрасте оказывают положительное влияние на формирование организма занимающихся. Это проявляется двояко: и как морфологические изменения в виде повышенного прироста антропометрических признаков, и как функциональные сдвиги в виде повышения работоспособности.

Современные тенденции в образе жизни студенческой молодежи свидетельствуют о низком уровне их двигательной активности. Последствия данной проблемы таковы, что у юношей наблюдается низкий уровень развития двигательных качеств, высокая вероятность развития заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и других систем.

Движение - естественная потребность организма человека. Избыток или недостаток движения - причина многих заболеваний. Оно формирует структуру и функции человеческого организма. В ходе длительного эволюционного развития человека сложилась очень тесная связь между его двигательными функциями и деятельностью внутренних органов. В период роста и развития человека движение стимулирует обмен веществ и энергии в организме, улучшает деятельность сердца и дыхания, а также функции некоторых других органов, играющих важную роль в приспособлении человека к постоянно изменяющимся условиям внешней среды. Большая подвижность юношей и девушек оказывает благоприятное воздействие на их головной мозг, способствуя развитию умственной деятельности. Двигательная активность, регулярные занятия физической культурой и спортом - обязательное условие здорового образа жизни [2; 4].

Оздоровительный и профилактический эффект массовой физической культуры неразрывно связан с повышенной физической активностью, усилением функций опорно-двигательного аппарата, активизацией обмена веществ [1; 5]. Двигательная активность принадлежит к числу основных факторов, определяющих уровень обменных процессов организма и состояние его костной, мышечной и сердечно-сосудистой системы. Она связана тесно с тремя аспектами здоровья: физическим, психическим и социальным и в течение жизни человека играет разную роль. Потребность организма в двигательной активности индивидуальна и зависит от многих физиологических, социально-экономических и культурных факторов. Уровень потребности в двигательной активности в значительной мере обуславливается наследственными и генетическими признаками. Для нормального развития и функционирования организма сохранения здоровья необходим определенный уровень физической активности, который может быть вполне обеспечен занятиями футболом [28; 29; 45].

Особое внимание двигательной активности необходимо уделять студентам [7; 11].

Необходимым условием гармоничного развития личности студента является достаточная двигательная активность. Достаточный уровень двигательной активности может быть обеспечен дополнительными занятиями футболом. Последние годы в силу высокой учебной нагрузки в вузе и дома и других причин у большинства студентов отмечается дефицит в режиме дня, недостаточная двигательная активность, обуславливающая появление гипокинезии, которая может вызвать ряд серьезных изменений в организме [6; 10].

Основным средством подготовки футболистов являются физические упражнения, которые представляют собой двигательные действия, выбранные и используемые методически правильно для реализации поставленной задачи. Содержание физического упражнения составляют действия, которые определяют основные процессы, происходящие в организме в ходе выполнения

упражнения. Эти процессы многогранны. Они могут рассматриваться в различных аспектах: психологическом, физиологическом, биохимическом, педагогическом и др. Таким образом, отдельное физическое упражнение оказывает комплексное влияние на организм [36].

Специальные упражнения в футболе – это двигательные действия, состоящие из элементов соревновательных упражнений и их вариантов, предназначены для развития специальных физических качеств.

Общеподготовительные упражнения в футболе – это двигательные действия, являющиеся преимущественно средством общей подготовки. С их помощью решают задачи всестороннего физического воспитания, избирательного воздействия на развитие основных физических качеств, улучшения координационных способностей, двигательных навыков и умений.

Занятия футболом способствуют укреплению здоровья студентов, повышению морфофункциональных возможностей, уровня физического развития и совершенствованию двигательных качеств и функциональной подготовленности.

Общая физическая подготовка (ОФП) в футболе способствует разностороннему развитию функциональной подготовленности, специальная (СФП) способствует развитию физических качеств. Занятия футболом в первую очередь способствуют улучшению состояния здоровья и повышению уровня физического развития.

Физическое развитие является одним из важнейших критериев, отражающих состояние здоровья населения [27; 30].

Мышечная работа при занятиях футболом повышает значимость показателей дыхания, как критериев адаптации и адекватности реакции на нагрузки [49].

Занятия футболом позволяют развивать функциональную подготовленность студентов. Общая выносливость у занимающихся футболом с возрастом увеличивается. Причем это увеличение носит неравномерный характер. После 16 лет наблюдается снижение темпов прироста общей

выносливости. Увеличение аэробного компонента выносливости, связанное с естественным приростом, а также с воздействием тренировочных и соревновательных нагрузок, заканчивается в основном к 20-21 году.

Существенная динамика скоростной выносливости наблюдается в возрасте 12-15 лет. Естественный прирост скоростной выносливости заканчивается к 18-19 годам, и ее уровень составляет 90-95% соответствующего уровня взрослых футболистов.

Скорость бега к 17-18 годам достигает уровня взрослых футболистов. За период подготовки скоростные возможности занимающихся футболом повышаются в среднем на 20-25%.

Изменение скорости бега с возрастом происходит неравномерно. На период от 15 до 20 лет приходится около 5% прироста этого физического качества.

Существенный прирост скоростно-силовых качеств (особенно быстроты, темпа движения) отмечается в возрасте от 10-11 до 13-14 лет и естественным ростом силовых возможностей детей и подростков в 14-16 лет. Рост скоростно-силовых качеств стабилизируется к 19-20 годам [23].

### **1.5 Морфофункциональные особенности юношей, занимающихся лыжным спортом**

Антропометрическое исследование лыжников выявило, что спортсмены обладают более габаритными размерами тела. Так, физическое развитие лыжников характеризовалось большими значениями длины тела и массы тела [14].

Лыжники обычно имеют рост средний или чуть выше среднего. Средний рост лыжников, участвующих в олимпиадах, составляет 178 см, а лыжниц - 170 см. Рост дает механическое преимущество при отталкивании палками, что в лыжных гонках важно для продвижения вперед. Однако с весом приходит

масса, а масса негативно влияет на работоспособность в лыжных гонках, поскольку она повышает сопротивление сил гравитации и трения [20].

Анализируя данные об основных тотальных размерах тела лыжников-гонщиков, можно высказать мнение, что для достижения спортсменом высоких результатов в лыжных гонках необходимы следующие весоростовые показатели: длина тела около 173 см, вес тела около 69 кг и, соответственно, весоростовой индекс - около 400 г/см [37].

Адаптационные изменения в результате тренировок включают улучшения дыхания, функционирования сердечной системы, кровообращения, силы мышц, активности ферментов и т.д. На дистанции частота дыхания иногда составляет около 50-60 раз в минуту. Минутный объём дыхания составляет 100-140 литров и более. Интенсивная работа дыхательных мышц обеспечивает их развитие. Лыжники-гонщики отличаются большой жизненной емкостью лёгких. Суммарный кислородный запрос во время бега на лыжах достигает сотен литров, больше, чем при других физических упражнениях такой же деятельности. Это обусловлено вовлечением в работу лыжника всех основных мышечных групп, что не только увеличивает кислородный запрос, но и в известной мере облегчает потребление кислорода. Работа больших мышечных групп способствует увеличению артериовенозной разности и облегчает поступление кислорода из альвеолярного воздуха в кровь.

Квалифицированные лыжники отличаются большим объёмом сердца (900-1400 см<sup>3</sup>). Частота сердечных сокращений (ЧСС) у них в состоянии покоя в среднем 40 уд/мин. Эти величины свидетельствуют о значительном функциональном резерве органов кровообращения у лыжников-гонщиков. При прохождении спортсменом лыжной трассы ЧСС составляет в среднем 170-180 уд/мин, а иногда превышает 200 уд/мин.

Физическая нагрузка способствует возрастанию ЧСС, необходимой для обеспечения возрастания минутного объёма сердца, причем есть ряд закономерностей, позволяющих использовать данный показатель, как один из значимых при проведении нагрузочных измерений.



Отмечается линейная зависимость между ЧСС и интенсивностью работы в пределах 50-90% переносимости максимальных напряжений. Однако имеются индивидуальные различия, связанные с половозрастными особенностями, физической подготовки обследуемого, условиями окружающей среды.

При незначительной физической нагрузке ЧСС в начале ощутимо возрастает, далее постепенное снижение на уровень, который сохраняется в продолжении остальной равномерной нагрузки. При нагрузках с высокой интенсивностью и продолжительным временем выполнения, имеется закономерность к повышению ЧСС, при этом при максимальной нагрузке возрастает до максимально достигаемой. Эта величина напрямую зависит от тренированности, половозрастных особенностей обследуемого и других факторов. В двадцать лет максимальные значения ЧСС - примерно 200 уд/мин, к 64 годам понижается примерно на уровень 160 уд/мин в связи с общим возрастным снижением биологических функций человека.

ЧСС увеличивается прямо пропорционально объему нагрузки мышц. Как правило при уровне нагрузки 1000 кг м/мин ЧСС возрастает 160-170 уд/мин, по мере последующего возрастания работы сердечные сокращения ускоряются более умеренно и постепенно достигают максимальной величины - 170-200 уд/мин. Последующее возрастание работы уже не сопровождается повышением ЧСС [12].

Объём воздуха после максимального вдоха у лыжников находится в пределах 5720 мл. Глубина вдоха и выдоха дыхательный объём у обычного человека приблизительно 500 мл воздуха, у спортсмена-лыжника 700-800 мл, частота дыхания в спокойствии равна 16-18 дыхательным циклам в минуту, у спортсменов- лыжников она снижена и равна 12-14 дыхательным циклам.

Лёгочная вентиляция или минутный объём дыхания в покое у лыжника равна 6-8 литров в минуту. При движении на лыжах она возрастает до 80-150 литров в минуту, а на подъёмах до 220 литров в минуту: частота дыхания увеличивается до 75-80 дых/мин.

При регулярных и правильных тренировках происходит достаточно быстрый рост показателей, особенно у начинающих лыжников. Каждый возрастной период имеет свои особенности в развитии функциональных систем и органов, которые изменяются под воздействием нагрузок, свои возрастные ограничения, требующие значительного физического напряжения всех систем организма спортсмена [44].

Лыжные гонки предъявляют высокое требование к выносливости, скоростно-силовой и силовой подготовке лыжника. Для успешного преодоления современной трассы лыжнику-гонщику потребуется высокоразвитая спецификация силы мышц нижних и верхних конечностей. У лыжника-гонщика этими мышцами считаются разгибатели бедра (четырёхглавая мышца ноги), голени, разгибатели плеча (трехглавая мышца плеча) и мышцы тела (широчайшие мускулы спины и большая круглая мышца). Абсолютные характеристики и темпы роста особой силы у 17-18-летних юношей, не занятых спортом, и у молодых спортсменов значительно различаются у первых они ниже. Так, у не занятых спортом при одновременном отталкивании руками характеристики силы ниже на 12,09 кг (29%), при попеременном отталкивании руками на 14,43 кг (25%) и при отталкивании ногой на 36,92 кг (20%) [31]. У спортсменов с 13 – 14 до 17 – 18 лет наблюдается резкий скачок, в развитии характеристики силы отталкивания. У лиц, не занятых спортом, в данный период темпы ее прироста не значительны. Развитие отдельных физических качеств, а еще характеристик, определяющих физическое развитие молодых лыжников 10 - 16 лет, случается гетерохронно. Скачек роста силы мышц отмечается с 11-13 лет, ежегодный прирост достигает 49%. В дальнейшем темпы роста силы снижаются. Наибольшие перемены высокоскоростных и скоростно-силовых свойств замечено в возрасте 11-14 лет [31].

Уровень развития какого-нибудь физического качества лыжника определяется специфичностью лыжных гонок. Вследствие этого все физические качества можно символически разделить на главные и

дополнительные. К ключевым, следует отнести совокупную и скоростносиловую выносливость, к дополнительным быстроту, гибкость, общую и особую координацию, ловкость, равновесие [20].

## **2 ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1 Организация исследования**

В ходе подготовки выпускной квалификационной работы было проанализировано 52 литературных источника, имеющих отношение к изучаемым вопросам за последние 5-7 лет; иностранных публикаций – 6. Для определения понятия физического развития было проанализировано 15 источников; 4 источника для характеристики соматотипов; 8 источников для изучения морфофункциональных особенностей тяжелоатлетов; 14 источников для определения особенностей физического развития юношей, занимающихся футболом; 6 источников для изучения морфофункциональных особенностей юношей, занимающихся лыжным спортом.

Изучив все необходимые вопросы, мы определились с методами исследования, которые в дальнейшем будем применять в ходе педагогического наблюдения.

Педагогическое наблюдение осуществлялось в спорткомплексе Института физической культуры, спорта и туризма Сибирского федерального университета, Свободный проспект, 79Б. В ходе наблюдения было обследовано 74 юноши 17-21 года, все они являются студентами ИФКСиТ СФУ. Из них 20 человек занимаются тяжелой атлетикой, 26 человек – футболом и 28 человек занимаются лыжным спортом.

### **2.2 Методы исследования**

- 1) анализ научно-методической литературы;
- 2) антропометрический метод;
- 3) физиологическое тестирование;
- 4) методы математической статистики;

*Анализ научно-методической литературы*

Исследовав литературные источники, мы определили понятия «физическое развитие», «конституция», «соматотип» и выявили морфофункциональные особенности юношей, занимающихся различными видами спорта.

### *Антропометрический метод*

Антропометрия является основным методом для определения соматометрических параметров и заключается в измерении тела человека и его частей. Данный метод мы использовали для определения соматотипов испытуемых.

Для определения соматотипа мы использовали классификацию профессора Черноруцкого В.М., который выделяет три основных типа телосложения:

- астенический
- нормостенический
- гиперстенический

Тип телосложения по классификации Черноруцкого определяется на основании величины индекса Пинье по формуле

(1)

где L – длина тела (см);

P – масса тела (кг);

T – окружность грудной клетки.

Окружность груди измеряют сантиметровой лентой. Накладывают ее на грудную клетку сзади по углу лопаток, спереди под грудью, на IV ребре.

Таблица 1 – Классификация соматотипов по расчету индекса Пинье (Черноруцкий, 1928) [19]

Значение индекса Пенье	Тип конституции	Характеристика типа конституции
Больше 30	Астенический	Худощавое телосложение
От 10 до 30	Нормостенический	Нормальное телосложение
Меньше 10	Гиперстенический	Избыточный вес

*Индекс пропорциональности развития грудной клетки (Эрисмана)* представляет собой разность между окружностью грудной клетки (в см) в период паузы и половиной длины тела (в см).

Больше 30 см отлично развитая грудная клетка;

20 – 30 очень хорошо развитая грудная клетка;

10 – 20 хорошо развитая грудная клетка;

0 – 10 слабо развитая грудная клетка [19].

*Массоростовой индекс (Кетле)* определяет, сколько граммов массы тела должно приходиться на каждый сантиметр длины тела. Для этого значение массы тела (в г) следует разделить на значение длины тела (в см). Принципы оценки индекса Кетле приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Принципы оценки индекса Кетле [19].

Количество граммов массы тела, приходящихся на сантиметр длины тела	Показатель упитанности
Более 540	Ожирение
451 – 540	Чрезмерная масса тела для мужчин
416 – 450	Чрезмерная масса тела для женщин
401 – 415	Хорошая масса тела
400	Наилучшая масса тела для мужчин
390	Наилучшая масса тела для женщин
360 – 389	Средняя масса тела
320 – 359	Плохая масса тела
300 – 319	Очень плохая масса тела
200 - 299	Истощение

### ***Физиологическое тестирование***

Для определения функционального состояния дыхательной системы студентов, занимающихся различными видами спорта мы использовали набор следующих функциональных проб:

1) *Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)*. Жизненная емкость легких - это максимальное количество воздуха, выдыхаемое после самого глубокого вдоха. ЖЕЛ является важнейшим функциональным параметром организма, который отражает состояние дыхательной системы и является одним из основных показателей состояния аппарата внешнего дыхания.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) определялась с помощью специального портативного суховоздушного спирометра с точностью до 0,1 см. Подвижная шкала прибора устанавливалась так, чтобы, под стрелкой указателя оказался «0». Исследование проводилось в положении стоя. Испытуемые выполняли максимально глубокий вдох и выдыхали через мундштук спирометра в течение 4-6 секунд с равномерной скоростью до максимально глубокого выдоха. Измерения повторялись три раза с интервалами не менее 30 секунд. Фиксировалось количество воздуха, которое может выдохнуть испытуемая после максимального вдоха. Средние показатели принято считать у мужчин - 4000 мл, у женщин - 3200 мл. У спортсменов величина ЖЕЛ может колебаться в широких пределах - от 4500 до 8000 мл у мужчин и от 3500 до 5300 мл - у женщин [17].

2) *Проба Штанге*. Проба Штанге является наиболее распространенной функциональной пробой дыхательной системы. Проба Штанге - это проба с задержкой дыхания на вдохе, позволяющей выявить устойчивость организма к избытку углекислого газа и способности внутренней среды организма насыщаться кислородом. Проба измеряется в количестве секунд, на которые испытуемый максимально способен задержать дыхание. Для измерения используется секундомер. Испытуемый в положении сидя делает глубокий вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80% от максимального), закрывает рот и

одновременно зажимает пальцами нос, задерживая дыхание (секундомер включается в конце вдоха). Результаты сравниваются с таблицей 3.

3) *Проба Генчи*. Проба Генчи (проба с задержкой дыхания на выдохе) также является функциональной пробой дыхательной системы, позволяющая судить об устойчивости организма к гипоксии. Измеряется в количестве секунд, на которые испытуемый максимально способен задержать дыхание. У здоровых людей этот показатель в норме от 25 сек. Испытуемый сидя зажимает пальцами нос, делает свободный выдох через рот и сидит с закрытым ртом, не вдыхая, до появления неприятных ощущений. Момент вдоха через рот фиксируется остановкой секундомера. Результаты сравниваются с таблицей 3.

Таблица 3 – Результаты функциональных проб Штанге и Генчи (Лунев Е.В., 2012) [33].

Оценка состояния взрослого испытуемого	Время задержки дыхания на вдохе, секунды	Время задержки дыхания на выдохе, секунды
Отличное	> 60	> 50
Хорошее	40-60	30-50
Нормальное	30-40	20-30
Удовлетворительное	< 30	< 20

*Проба Мартине-Кушелевского*. Применяется для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Для ее проведения необходимы: стол, 2 стула, тонометр, секундомер и заранее подготовленная карта регистрации показателей. Стол следует установить таким образом, чтобы рядом с ним осталось место, где испытуемый сможет беспрепятственно выполнить глубокие 6 приседания. Стул обследуемого должен находиться у левого края стола.

Перед регистрацией исходных данных испытуемый должен в течение 3-5 минут находиться в состоянии покоя в положении сидя на стуле. Необходимо чтобы его поза была удобной, а мышцы максимально расслабленными. Не



следует также разговаривать и двигаться. Измерения пульса (за 10 секунд) и АД проводят минимум по 3 раза, после этого выбирают наиболее достоверные показатели и заносят их в протокол.

Затем обследуемый выполняет 20 глубоких приседаний за 30 секунд в равномерном темпе (2 приседания за 3 секунды). Сразу после последнего приседания испытуемый садится на стул, а врач (преподаватель) измеряет ЧП за первые 10 секунд первой минуты восстановления. Следующие 40 секунд изменяется АД, и за последние 10 секунд первой минуты снова подсчитывается пульс. Данная схема измерений повторяется до тех пор, пока все изучаемые величины не вернуться к показателям покоя.

Оценка пробы начинается с расчета прироста пульса (в %) и вычисления разницы по систолическому и диастолическому давлению (в мм рт.ст.) между показателями покоя и первыми максимальными значениями, измеренными сразу после нагрузки. На основе этих данных, определяют тип реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузочную пробу. Выделяют 5 типов реакции сердечно-сосудистой системы: нормотонический, гипотонический, гипертонический, дистонический и ступенчатый. Количественный показатель взаимосвязи данных изменений можно рассчитать по формуле

$$\text{ПКР} = \frac{\text{ПД1} - \text{ПД0}}{\text{ПД0}} \cdot \frac{\text{СС0}}{\text{ЧСС1}} \quad (2)$$

где ПКР – показатель качества реакции ССС на нагрузку (усл.ед);

ПД0 – пульсовое давление в покое (мм рт.ст);

ПД1 – пульсовое давление первой минуты восстановления;

СС0 – частота сердечных сокращений в покое;

ЧСС1 – частота сердечных сокращений первой минуты восстановления (сразу после нагрузки).

Если ПКР находится в диапазоне от 0,5 до 1 усл.ед., то реакция на физическую нагрузку считается нормотонической. На практике часто применяют и более дифференцированную оценку ПКР: 0,1-0,2 нерациональная

реакция, 0,3-0,4 - удовлетворительная реакция, 0,5-1,0 хорошая реакция, более 1,0 нерациональная реакция [13].

### *Метод математической статистики.*

Обработка данных, полученных в ходе исследования, проводилась с помощью методов математической статистики. Определяются следующие статистические характеристики:

$\bar{X}$  – среднее арифметическое;

$\pm m$  – ошибка средней;

– среднее квадратичное отклонение;

t – критерий Стьюдента.

Достоверность различий считалась существенной при 0,1%, 1% и 5% уровне значимости ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,01$  и  $p < 0,05$ ), что признается вполне надежным в педагогических исследованиях [40].

Статистическая обработка результатов тестирования проводилась с вычислением средних значений выборки, стандартных отклонений, степени достоверности различий по t-критерию Стьюдента в программной оболочке MS Office Excel 2007.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### 3.1 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся тяжелой атлетикой

В начале педагогического эксперимента мы провели морфофункциональные измерения и на их основании определили соматотипы юношей.

Проанализировав показатели индекса Пинье, мы можем сделать вывод о том, что все обследуемые юноши-тяжелоатлеты относятся к нормостеническому типу телосложения. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Антропометрические показатели студентов, занимающихся тяжелой атлетикой

№	Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Соматотип	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
1	186	99	109	22	Нормостен.	16	532
2	180	95	106	21	Нормостен.	16	528
3	176	91	108	23	Нормостен.	20	517
4	177	100	103	26	Нормостен.	14,5	565
5	183	96	103	16	Нормостен.	11,5	524
6	188	92	101	10	Нормостен.	7	489
7	175	94	105	24	Нормостен.	17,5	537
8	181	101	108	28	Нормостен.	17,5	558
9	179	98	99	18	Нормостен.	9,5	547
10	177	94	98	15	Нормостен.	9,5	531
11	182	100	98	12	Нормостен.	7	549
12	186	99	100	13	Нормостен.	7	532
13	185	98	104	16	Нормостен.	11,5	529
14	174	100	102	28	Нормостен.	15	574
15	175	93	101	19	Нормостен.	13,5	531
16	179	97	106	24	Нормостен.	16,5	541
17	184	95	103	14	Нормостен.	11	516
18	174	92	99	17	Нормостен.	12	528
19	180	96	107	23	Нормостен.	17	533
20	182	97	104	19	Нормостен.	13	532
<b>Хср</b>	180,2	96,4	103,2	19,4		13,1	534,7
<b>m</b>	0,99	0,70	0,79	1,21		0,8	3,6

Анализ показателей массоростового индекса выявил, что студенты, занимающиеся тяжелой атлетикой, имеют наибольшую плотность тела со средним показателем  $534,7 \pm 3,6$ . Оценка индекса Эрисмана, показала, что у студентов-тяжелоатлетов хорошо развита грудная клетка –  $13,1 \pm 0,8$ . Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты функциональных проб студентов, занимающихся тяжелой атлетикой

№	Проба Штанге	Проба Генчи	ЖЕЛ	Проба Мартине-Кушелевского
1	40	31	5000	0,4
2	35	20	4900	0,5
3	50	46	4950	0,5
4	41	32	4600	0,6
5	37	23	4700	0,8
6	35	22	4650	0,8
7	30	41	4750	0,7
8	33	24	4800	0,6
9	36	22	4550	0,5
10	35	26	4600	0,3
11	30	30	4700	0,9,
12	34	31	4600	1,0
13	35	22	4750	1,0
14	37	24	4650	0,8
15	47	28	4800	0,5
16	36	24	4750	0,4
17	45	31	4750	0,6
18	55	50	4800	0,8
19	36	27	4700	0,8
20	35	27	4750	0,9
<b>Хср</b>	36,5	29,1	4737,5	0,67
<b>m</b>	1,5	1,8	27,06	0,05

Проба Штанге и Генчи выявила (таблица 5) у испытуемых нормальную устойчивость организма к гипоксии. Средние показатели пробы Штанге равны  $36,5 \pm 1,5$ , пробы Генчи –  $29,1 \pm 1,8$ .

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось на основании пробы Мартине-Кушелевского и показателя качества реакции. Реакция сердечно-сосудистой системы на одномоментную физическую нагрузку у тяжелоатлетов была нормотоническая, при среднем показателе

0,67±0,05. Показатель качества реакции сердечно-сосудистой системы тяжелоатлетов свидетельствовал о хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

С целью выявления связей между морфологическими и функциональными признаками был проведен корреляционный анализ. Результаты приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Корреляционная зависимость морфологических и функциональных показателей тяжелоатлетов

		Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
<b>Рост</b>	г	-	0,24	0,10	-0,54	-0,46	-0,47
	t-критерий Стьюдента		1,06	0,45	-2,76	-2,22	-2,24
<b>Вес</b>	г	0,24	-	0,07	0,30	-0,07	0,75
	t-критерий Стьюдента	1,06		0,31	1,33	-0,30	4,74
<b>Окружность грудной клетки</b>	г	0,10	0,07	-	0,63	0,83	-0,01
	t-критерий Стьюдента	0,45	0,31		3,47	3,53	-0,03
<b>Индекс Пинье</b>	г	-0,54	0,30	0,63	-	0,87	0,65
	t-критерий Стьюдента	-2,76	1,33	3,47		4,85	3,63
<b>Индекс Эрисмана</b>	г	-0,46	-0,07	0,83	0,87	-	0,25
	t-критерий Стьюдента	-2,22	-0,30	3,53	4,85		1,11
<b>Индекс Кетле</b>	г	-0,47	0,75	-0,01	0,65	0,25	-
	t-критерий Стьюдента	-2,24	4,74	-0,03	3,63	1,11	
<b>Проба Штанге</b>	г	-0,37	-0,52	-0,01	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	-1,70	-2,60	-0,02			
<b>Проба Генчи</b>	г	-0,44	-0,43	0,01	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	-2,07	-2,02	0,05			

## Окончание таблицы 6

		Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
ЖЕЛ	r	0	-0,26	0,69	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	0	-1,14	4,01			
Проба Мартине-Кушелевского	r	0,31	0,15	-0,16	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	1,41	0,63	-0,67			

Проанализировав значения, представленные в таблице 6, можно сказать, что корреляционная связь прослеживается между всеми показателями, кроме ЖЕЛ и роста. Наиболее сильная корреляционная зависимость прослеживается между весом и индексом Кетле, ОГК и индексом Эрисмана, индексами Пинье и Эрисмана. А между ростом и ОГК, весом и ОГК, весом и индексом Эрисмана, ОГК и индексом Кетле, ОГК, пробой Штаге и Генчи прослеживается слабая связь.

### 3.1 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся футболом

Исходя из полученных данных (таблица 7) индекса Пинье, все обследуемые футболисты имеют нормостенический тип телосложения.

Таблица 7 – Антропометрические показатели студентов, занимающихся футболом

№	Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Соматотип	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
1	177	70	90	17	Нормостен.	1,5	395
2	180	75	92	13	Нормостен.	2	417
3	175	71	89	15	Нормостен.	1,5	406
4	172	68	88	16	Нормостен.	2	395
5	183	74	93	16	Нормостен.	1,5	404

Окончание таблицы 7

№	Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Соматотип	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
7	178	69	85	24	Нормостен.	4	388
8	181	73	89	19	Нормостен.	1,5	403
9	177	67	87	23	Нормостен.	1,5	379
10	176	68	88	20	Нормостен.	0	386
11	182	70	91	21	Нормостен.	0	385
12	186	75	92	19	Нормостен.	1	403
13	184	77	90	17	Нормостен.	2	418
14	179	69	88	22	Нормостен.	1,5	385
15	180	76	88	16	Нормостен.	2	422
16	179	72	87	20	Нормостен.	2,5	402
17	183	77	90	16	Нормостен.	1,5	421
18	176	66	85	25	Нормостен.	3	375
19	180	75	89	16	Нормостен.	1	417
20	181	78	89	14	Нормостен.	1,5	431
21	172	68	87	17	Нормостен.	1	395
22	180	77	90	13	Нормостен.	0	428
23	181	70	89	22	Нормостен.	1,5	387
24	176	69	87	20	Нормостен.	1	392
25	184	78	90	16	Нормостен.	2	424
26	181	79	88	14	Нормостен.	2,5	436
<b>Хср</b>	179,4	72,6	88,9	18		2	436,8
<b>m</b>	0,70	0,80	0,39	0,68		0,2	3,1

Индекс Эрисмана показал, что у студентов, занимающихся футболом, слабо развита грудная клетка, при среднем значении  $2 \pm 0,2$ .

Исходя из полученных данных индекса Кетле, обследуемые, при среднем значении равном  $436,8 \pm 3,1$ , имеют нормальную массу тела.

Результаты функциональных проб студентов ИФКСиТ, занимающихся футболом, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты функциональных проб студентов, занимающихся футболом

№	Проба Штанге	Проба Генчи	ЖЕЛ	Проба Мартинге-Кушелевского
1	45	38	5100	0,7
2	40	31	5000	0,6
3	35	29	5200	0,5
4	40	32	5150	0,7
5	50	33	4950	0,6

## Окончание таблицы 8

№	Проба Штанге	Проба Генчи	ЖЕЛ	Проба Мартине-Кушелевского
6	45	31	4900	0,8
7	41	28	5150	0,7
8	43	34	5250	0,6
9	39	29	4900	0,9
10	50	40	4850	0,8
11	48	35	5100	0,8
12	39	27	5200	0,7
13	43	36	4950	0,5
14	45	34	5000	0,5
15	34	27	4900	0,4
16	36	30	5100	0,6
17	38	31	5200	0,8
18	46	38	5150	0,9
19	47	28	4850	0,9
20	39	32	4900	0,5
21	38	27	4950	0,6
22	51	33	5100	0,6
23	47	35	5100	0,7
24	39	29	4850	0,9
25	45	34	4950	0,8
26	47	36	5000	0,5
<b>Хср</b>	41,3	32,2	5028,8	0,68
<b>m</b>	0,9	0,7	25,17	0,02

При средних показателях равных  $41,3 \pm 0,9$  и  $32,2 \pm 0,7$ , пробы Штанге и Генчи показали, что футболисты имеют хорошую устойчивость к гипоксии.

Реакция сердечно-сосудистой системы на одномоментную физическую нагрузку у футболистов была нормотоническая, при среднем показателе  $0,68 \pm 0,02$ . Показатель качества реакции сердечно-сосудистой системы тяжелоатлетов свидетельствовал о хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

Проведя корреляционный анализ данных, представленных в таблице 9, можно сказать, что корреляционная зависимость прослеживается между всеми показателями. Наиболее сильная связь прослеживается между весом и индексом Кетле, индексами Пенье и Кетле,. А слабая связь – ростом и индексом Эрисмана, весом и индексом Эрисмана, индексом Эрисмана и Кетле, весом и пробой Штанге, пробой Генчи и ростом, весом и ОГК, ЖЕЛ и ростом, ОГК.



Таблица 9 – Корреляционная зависимость морфологических и функциональных показателей футболистов

		<b>Рост</b>	<b>Вес</b>	<b>Окружность грудной клетки</b>	<b>Индекс Пинье</b>	<b>Индекс Эрисмана</b>	<b>Индекс Кетле</b>
<b>Рост</b>	г	-	0,72	0,63	-0,18	-0,07	0,48
	t-критерий Стьюдента		5,15	3,98	-0,90	-0,33	2,66
<b>Вес</b>	г	0,72	-	0,54	-0,74	-0,06	0,95
	t-критерий Стьюдента	5,15		3,16	-5,34	-0,28	15,1
<b>Окружность грудной клетки</b>	г	0,63	0,54	-	-0,56	-0,47	-0,47
	t-критерий Стьюдента	3,98	3,16		-3,32	-2,61	-2,61
<b>Индекс Пинье</b>	г	-0,18	-0,74	-0,56	-	0,27	-0,86
	t-критерий Стьюдента	-0,90	-5,34	-3,32		1,35	-8,25
<b>Индекс Эрисмана</b>	г	-0,07	-0,06	-0,47	0,27	-	-0,05
	t-критерий Стьюдента	-0,33	-0,28	-2,61	1,35		-8,25
<b>Индекс Кетле</b>	г	0,48	0,95	-0,47	-0,86	-0,05	-
	t-критерий Стьюдента	2,66	15,1	-2,61	-8,25	-8,25	
<b>Проба Штанге</b>	г	0,23	0,03	0,25	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	1,13	0,17	1,28			
<b>Проба Генчи</b>	г	0,06	-0,09	0,07	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	0,32	-0,42	0,34			
<b>ЖЕЛ</b>	г	0,04	-0,13	0,03	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	0,21	-0,62	0,15			
<b>Проба Мартинес-Кушелевского</b>	г	-0,11	-0,38	-0,16	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	-0,56	-2,03	-0,80			

### 3.3 Результаты морфофункционального обследования студентов, занимающихся лыжным спортом

Исходя из полученных данных индекса Пинье, все обследуемые лыжники имеют нормостенический тип телосложения (таблица 10).

Таблица 10 – Антропометрические данные студентов, занимающихся лыжным спортом

№	Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Соматотип	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
1	178	68	92	18	Нормостен.	10	382
2	181	75	93	13	Нормостен.	12	414
3	184	80	92	12	Нормостен.	15	435
4	176	68	90	18	Нормостен.	20	386
5	183	76	95	12	Нормостен.	16	415
6	181	75	96	10	Нормостен.	13	414
7	178	72	95	11	Нормостен.	14	404
8	186	80	94	12	Нормостен.	11	430
9	179	73	93	13	Нормостен.	15	408
10	187	77	98	12	Нормостен.	10	412
11	182	74	94	21	Нормостен.	10	407
12	186	77	97	14	Нормостен.	17	414
13	184	76	95	13	Нормостен.	20	413
14	185	80	94	11	Нормостен.	15	432
15	180	75	91	14	Нормостен.	12	417
16	178	74	97	12	Нормостен.	13	416
17	186	82	95	10	Нормостен.	15	440
18	177	73	90	14	Нормостен.	11	412
19	183	78	94	11	Нормостен.	14	426
20	181	76	92	13	Нормостен.	15	420
21	179	74	90	15	Нормостен.	10	413
22	180	76	94	10	Нормостен.	13	422
23	181	75	94	12	Нормостен.	13	414
24	178	72	90	16	Нормостен.	12	404
25	184	80	93	11	Нормостен.	14	435
26	182	78	92	12	Нормостен.	16	429
27	180	76	91	13	Нормостен.	11	422
28	179	75	89	15	Нормостен.	10	419
<b>Хср</b>	181,4	75,5	93,2	13,1		13,5	416,3
<b>m</b>	0,59	0,64	0,45	0,5		0,5	2,8

Индекс Эрисмана показал, что у студентов, занимающиеся лыжным спортом, хорошо развита грудная клетка, при среднем значении  $13,5 \pm 0,5$ .

Исходя из полученных данных индекса Кетле, обследуемые, при среднем значении равном  $416,3 \pm 2,8$ , имеют нормальную массу тела.

Результаты функциональных проб студентов ИФКСиТ, занимающихся лыжным спортом, представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты функциональных проб студентов, занимающихся лыжным спортом

№	Проба Штанге	Проба Генчи	ЖЕЛ	Проба Мартине-Кушелевского
1	65	22	5250	0,8
2	60	26	5300	0,7
3	63	30	5000	0,5
4	59	28	5100	0,6
5	56	20	5150	0,9
6	61	24	5200	0,5
7	60	27	5100	0,5
8	53	30	5400	0,6
9	61	31	5250	0,7
10	54	29	5050	0,8
11	55	21	5000	0,9
12	51	24	5100	0,8
13	61	25	5200	0,9
14	56	23	5150	0,9
15	60	20	5500	1,0
16	54	22	5550	1,0
17	55	30	4900	0,6
18	62	28	4950	0,5
19	61	27	5000	0,8
20	55	30	5100	0,7
21	58	24	5400	0,7
22	51	25	5150	0,9
23	53	26	5200	0,6
24	63	29	5250	0,5
25	60	24	5350	1,0
26	59	24	5300	0,8
27	53	30	5000	0,7
28	57	31	5250	0,6
<b>Хср</b>	55,6	26,1	5183,9	0,73
<b>m</b>	0,7	0,5	31,43	0,02

Проба Штанге выявила у испытуемых хорошую устойчивость к избытку углекислого газа –  $55,6 \pm 0,7$ . Проба Генчи выявила у испытуемых нормальную устойчивость организма к гипоксии. Средние показатели пробы Генчи равны  $26,1 \pm 0,5$ .

Реакция сердечно-сосудистой системы на одномоментную физическую нагрузку у лыжников была нормотоническая, при среднем показателе  $0,73 \pm 0,02$ . Показатель качества реакции сердечно-сосудистой системы лыжников свидетельствовал о хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

Таблица 12 – Корреляционная зависимость морфологических и функциональных показателей лыжников

		Рост	Вес	Окружность грудной клетки	Индекс Пинье	Индекс Эрисмана	Индекс Кетле
Рост	г	-	0,83	0,58	-0,41	0,16	0,63
	t-критерий Стьюдента		7,66	3,67	-2,30	0,82	4,17
Вес	г	0,83	-	0,33	-0,64	0,09	0,96
	t-критерий Стьюдента	7,66		1,80	-4,26	0,49	16,53
Окружность грудной клетки	г	0,58	0,33	-	-0,44	0,19	0,16
	t-критерий Стьюдента	3,67	1,80		-2,53	0,97	0,83
Индекс Пинье	г	-0,41	-0,64	-0,44	-	-0,20	-0,67
	t-критерий Стьюдента	-2,30	-4,26	-2,53		-1,37	-4,64
Индекс Эрисмана	г	0,16	0,09	0,19	-0,20	-	0,04
	t-критерий Стьюдента	0,82	0,49	0,97	-1,37		0,22
Индекс Кетле	г	0,63	16,53	0,16	-0,67	0,04	-
	t-критерий Стьюдента	4,17	-0,47	0,83	-4,64	0,22	
Проба Штанге	г	-0,37	-0,36	-0,41	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	-2,04	-1,95	-2,31			

## Окончание таблицы 12

		Рост	Вес	Окруж- ность грудной клетки	Индекс Пинье	Индекс Эрис- мана	Индекс Кетле
<b>Проба Генчи</b>	г	0,01	0,13	-0,26	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	0,04	0,67	-1,36			
<b>ЖЕЛ</b>	г	-0,21	-0,14	-0,08	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	-1,19	-0,70	-0,39			
<b>Проба Мартине- Кушелевского</b>	г	0,25	0,17	0,31	-	-	-
	t-критерий Стьюдента	1,30	0,88	1,68			

Проанализировав данные представленные в таблице 12, можно сказать, что наиболее сильная корреляционная зависимость прослеживается между ростом и весом, весом и индексом Кетле. А между весом и индексом Эрисмана, индексами Эрисмана и Кетле, ростом и Генчи, ЖЕЛ и ОГК слабая связь.

### **3.4 Сравнительная характеристика морфофункциональных показателей юношей, занимающихся различными видами спорта**

Проведя анализ морфофункциональных показателей студентов, занимающихся тяжелой атлетикой, футболом и лыжным спортом, мы можем судить о некоторых особенностях физического развития. Результаты представлены в таблице 14.

Таблица 13 – Морфофункциональные показатели юношей, занимающихся различными видами спорта

<b>Функциональные пробы</b>	<b>Тяжелая атлетика</b>	<b>Футбол</b>	<b>Лыжный спорт</b>	<b>Достоверность различий</b>
Индекс Эрисмана	13,1±3,5	2±1,0	13,5±2,5	Достоверно

Окончание таблицы 13

<b>Функциональные пробы</b>	<b>Тяжелая атлетика</b>	<b>Футбол</b>	<b>Лыжный спорт</b>	<b>Достоверность различий</b>
Индекс Кетле	534,7±15,5	436,8±15,4	416,3±14,5	Достоверно
Проба Штанге	36,5±6,7	41,3±4,3	55,6±3,5	Достоверно
Проба Генчи	29,1±8,0	32,2±3,3	26,1±2,5	Достоверно
ЖЕЛ	4737,5±27,06	5028,8±25,17	5183,9±31,43	Достоверно
Проба Мартине-Кушелевского	0,67±0,2	0,68±0,1	0,73±0,1	Достоверно

Результаты индекса Пинье показали, что обследуемые тяжелоатлеты, футболисты и лыжники относятся к нормостеническому типу телосложения.

Анализируя показатели Индекса Кетле, мы можем сказать о том, что тяжелоатлеты имеют наибольшую плотность тела, а футболисты и лыжники нормальную массу тела.

Индекс Эрисмана показал, что у тяжелоатлетов и лыжников хорошо развита грудная клетка, а у футболистов показатель развития грудной клетки ниже.

Пробы Штанге и Генчи позволили оценить функциональное состояние дыхательной системы спортсменов различных специализаций. Так, согласно результатам пробы Штанге, у тяжелоатлетов наблюдается нормальная устойчивость организма к избытку углекислого газа, у футболистов и лыжников – хорошая устойчивость. Проба Генчи показала, что нормальную устойчивость к гипоксии имеют тяжелоатлеты и лыжники. Хорошая устойчивость к гипоксии наблюдается только у футболистов.

Показатель жизненной емкости легких у всех обследуемых находится в норме. Наибольший показатель жизненной емкости легких наблюдается у лыжников со средним значением 5183,9±31,43.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось на основании пробы Мартине-Кушелевского и показателя качества реакции. Реакция сердечно-сосудистой системы на одномоментную физическую нагрузку у всех испытуемых была нормотоническая. Показатель качества реакции сердечно-сосудистой системы спортсменов свидетельствовал о хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

С целью выявления связей между морфологическими и функциональными признаками нами был проведен корреляционный анализ. На рисунке 1 видно, что наиболее сильная корреляционная связь прослеживается между показателями ОГК и ЖЕЛ тяжелоатлетов. Между показателями ОГК и пробой Штанге у футболистов и лыжников – средняя корреляционная зависимость, а у тяжелоатлетов – слабая. Также слабая корреляционная зависимость прослеживается между показателями роста и пробой Генчи у футболистов и лыжников, у тяжелоатлетов эти показатели имеют среднюю зависимость. Между показателями роста и ЖЕЛ у тяжелоатлетов корреляционная связь не прослеживается, а у футболистов и лыжников связь этих показателей низкая. Показатели роста, веса и ОГК имеют среднюю корреляционную зависимость с показателями пробы Мартине-Кушелевского.

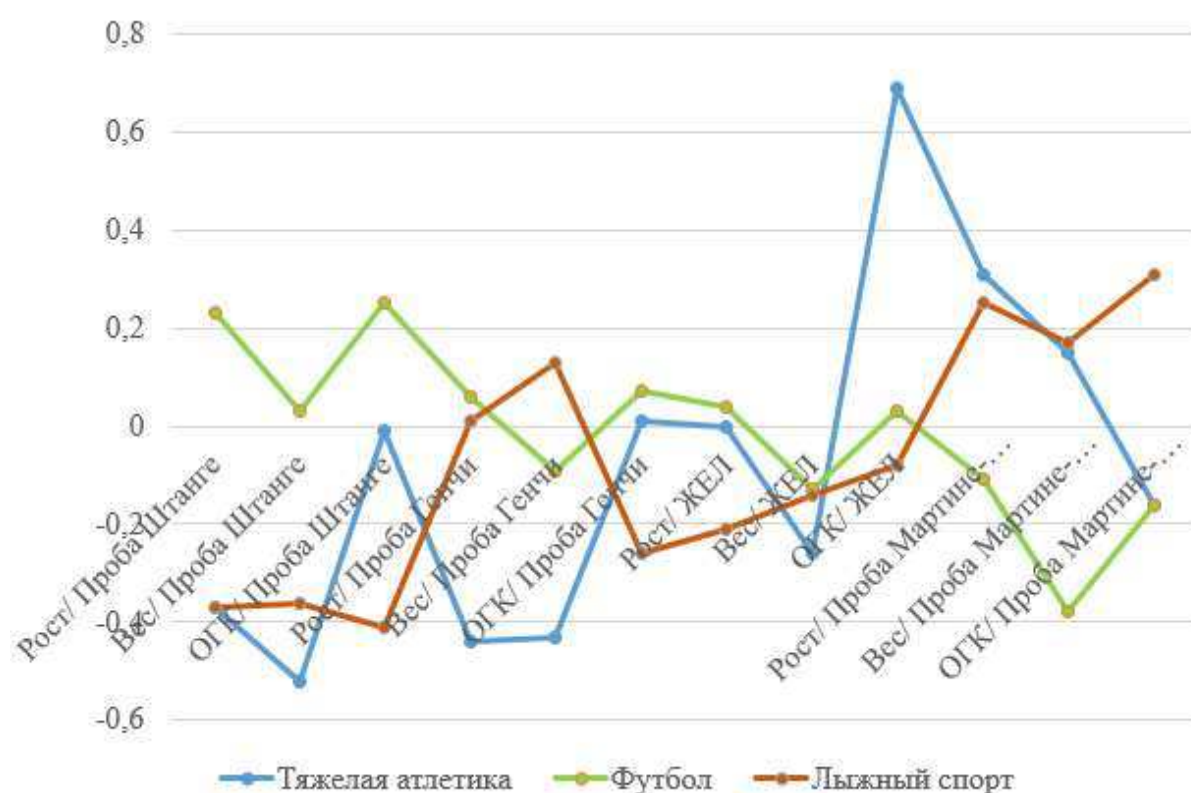


Рисунок 1 – Корреляционная зависимость морфологических и функциональных показателей студентов, занимающихся различными видами спорта

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленными задачами можно сделать следующие выводы:

1. Анализируя научно-методическую литературу, мы пришли к выводу, что особенности телосложения спортсменов являются одним из показателей, оказывающих существенное влияние на достижение успехов в соревновательной деятельности. Так для тяжелоатлетов характерен средний рост и достаточно большой объем мышечной массы. В лыжных гонках одно из важных значений играет показатель роста. Высокий рост дает лыжникам преимущество в отталивании. Телосложение футболистов зависит от его игрового амплуа.

2. В ходе проведенного исследования наблюдались следующие результаты: согласно индексу Пинье, все обследуемые студенты относятся к нормостеническому типу телосложения. При этом массоростовой индекс Кетле показал, что у тяжелоатлетов наибольшая плотность тела (534,7), что связано с преобладанием мышечного компонента. Согласно результатам индекса Эрисмана, у тяжелоатлетов и лыжников (13,1 и 13,5 соответственно) хорошо развита грудная клетка.

3. При сравнении полученных результатов функциональных проб, мы можем сделать вывод о том, что состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем студентов ИФКСиТ, занимающихся различными видами спорта, оценивается как хорошее.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеева, Т.Г. Детская спортивная медицина / Т.Г. Авдеева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 318 с.
2. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: РУДН, 2008. – 284 с.
3. Акинина, Н.В. Реализация здоровьесберегающих технологий в вузах / Н.В. Акинина, К.А. Хадарцева // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – № 1. – С. 144 – 146.
4. Атрощенко, Г.Н. Влияние занятий по физкультуре на сердечно-сосудистую и дыхательную системы студентов / Г.Н. Атрощенко, И.Н. Сахарова // Гигиена и санитария. – 2011. – № 1. С. 41 – 42.
5. Баевский, Р.М. Проблемы здоровья и нормы : точка зрения физиолога / Р.М. Баевский // Клиническая медицина. – 2014. – № 4. – С. 59 – 64.
6. Баранов, А.А. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 432 с.
7. Барсукова, Н.К. Состояние здоровья и образ жизни современных подростков / Н.К. Барсукова, П.И. Храмцов // Спортивная медицина : наука и практика. – 2016. – № 2. – С. 116 – 117.
8. Безруких, М.М. Возрастная физиология (физиология развития) / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Академия, 2010. – 416 с.
9. Беляев, А.С. Особенности влияния тяжелоатлетического спорта на возрастную динамику основных показателей физического развития юных тяжелоатлетов / А.С. Беляев, В.Н. Николаевич // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 11. – С. 92 – 95.
10. Богданов, О.А. Сравнительный анализ физического развития и физической подготовленности студентов / О.А. Богданов, В.С. Кунарев // Теория практика физической культуры. – 2016. – № 9. – С. 55 – 56.

11. Бордуков, М.И. Студенты о своем физическом и психологическом здоровье / М.И. Бордуков, А.С. Рыбаков // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 7. – С. 20 – 24.
12. Будагаев, Д.С. Мониторинг физического развития и подготовки студентов-лыжников в годичном тренировочном цикле / Д.С. Будагаев, В.Ю. Лебединский // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – № 6. – С. 253 – 257.
13. Буйкова, О.М. Функциональные пробы в лечебной и массовой физической культуре: учебное пособие / О. М. Буйкова, Г. И. Булнаева, – Иркутск: ИГМУ, 2017. – 24 с.
14. Бутин, И.М. Лыжный спорт : Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / И.М. Бутин. – М.: Академия, 2010. – 368 с.
15. Варюшин, В.В. Тренировка юных футболистов / В.В. Варюшин. – М.: Физическая культура, 2009. – 112 с.
16. Винничук, Д.О. Влияние регулярных физических нагрузок на морфофункциональное состояние сердечно – сосудистой системы у действующих спортсменов и ветеранов спорта / Д.О. Винничук, Е.В. Машковский, Е.Е. Ачкасов // Спортивная медицина : наука и практика. – 2014. – № 1. – С. 22 – 32.
17. Войнов, В.Б. Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека: учеб. пособие / В.Б. Войнов, Н.В. Воронова, В.В. Золотухин. – Ростов на Дону : Ростовский государственный университет, 2002. – 97 с.
18. Вострикова, Н.А. Курс лекций по дисциплине «Спортивная медицина» : учебно-методическое пособие. / Н.А. Вострикова, А.М. Выshedko. – Красноярск : СФУ, 2008. – 167 с.
19. Герасевич, А. Н. Спортивная медицина : практикум / А.Н. Герасевич. – Брест : БрГУ, 2013. – 169 с.

20. Гиренко, Л.А. Влияние занятий лыжным спортом на морфофункциональные и психофизиологические показатели здоровья юношей / Л.А. Гиренко, М.С. Головин, А.Б. Колмогоров, Р.И. Айзман // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2012. – № 1. – С. 33 – 41.
21. Гнатюк, Т.Н. Особенности физического развития юношей-первокурсников / Т.Н. Гнатюк // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 1. – С. 37 – 39.
22. Гребняк, Н.П. Здоровье и образ жизни студентов / Н.П. Гребняк, В.В. Машинистов, В.П. Гребняк // Проблемы социальной гигиены и истории медицины. – 2013. – № 4. – С. 33 – 37.
23. Губа, В.П. Интегральная подготовка футболистов / В.П. Губа, А.В. Лексаков, А.В. Антипов. – М.: Советский спорт, 2010. – 208 с.
24. Дроздова, Л.Н. Комплексный подход для оценки состояния здоровья студентов / Л.Н. Дроздова, Н.Т. Селезнева // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 13 – 14.
25. Егорычев, А.О. Опыт применения системы мониторинга здоровья студентов / А.О. Егорычев, А.А. Васильев, Е.В. Матвеев // Медицинская техника. – 2012. – № 3. – С. 44 – 47.
26. Замчий, Т.П. Морфофункциональные аспекты адаптации к силовым видам спорта / Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина. – Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2012. – 156 с.
27. Зуозене, И.Ю. Особенности физической подготовленности и телосложения студентов, занимающихся и не занимающихся спортом // Физическое воспитание студентов. – 2013. – № 6. – С. 15 – 19.
28. Изаак, С.И. Состояние физического развития и физической подготовленности молодого поколения России и их коррекция на основе технологии популяционного мониторинга : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Изаак Светлана Ивановна. – СПб., 2009. – 120 с.

29. Койносов, А.П. Индивидуально-типологические особенности адаптации организма подростков к различным двигательным режимам : дис. ... канд. мед. наук : 13.00.13 / Койносов Андрей Петрович. – Тюмень, 2012. – 22 с.
30. Корневский, С.А. Состояние здоровья и психоэмоциональный статус студентов-первокурсников академии физической культуры / С.А. Корневский, Н.Н. Плешкова, Т.М. Брук // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 9. – С. 57 – 59.
31. Котов, П.А. Конституционные особенности лыжников-гонщиков / П.А. Котов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 9. – С. 56 – 58.
32. Логинов, С.И. Физическая активность : методы оценки и коррекции / С.И. Логинов. – Сургут : СурГУ, 2013. – 342 с.
33. Лунева, Е. В. Возрастная физиология : учебно-методическое пособие / Е. В. Лунева. – Курган : КГУ, 2012. – 136 с.
34. Лутовинов, Ю.А. Показатели физического развития, уровня физической и технической подготовленности 14 – 15 летних юных тяжелоатлетов различных групп весовых категорий / Ю.А. Лутовинов, В.Д. Мартын, В.Г. Олешко, В.Н. Лысенко, К.В. Ткаченко // Физическое воспитание студентов. – 2014. – № 5. – С. 25 – 29.
35. Лутовинов, Ю.А. Прирост показателей физического развития и уровня физической подготовленности юных тяжелоатлетов / Ю.А. Лутовинов, В.Г. Олешков, В.Н. Лысенко, К.В. Ткаченко // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 5. – С. 59 – 63.
36. Максименко, И.Г. Соревновательная и тренировочная деятельность футболистов / И.Г. Максименко. – Луганск : Знание, 2009. – 298 с.
37. Михайловский, С.П. Взаимосвязь морфологических параметров лыжников-гонщиков со спортивным результатом в спринте / С.П. Михайловский // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 8. – С. 89 – 92.

38. Мишустин, В.Н. Специфика функциональной адаптации опорно-двигательного аппарата юных тяжелоатлетов на этапе начальной спортивной специализации / В.Н. Мишустин, А.С. Беляев // Культура физическая и здоровье. – 2010. – № 1. – С. 65 – 67.
39. Новосельцев Б.Н. Тяжелая атлетика / Б.Н. Новосельцев, А.Г. Сметанин // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 12. – С. 64 – 66.
40. Основы математической статистики : учеб. пособие для институтов физической культуры / под ред. В.С. Иванова. – Москва, 1990. – 176 с.
41. Перхуров, А.М. Очерки донозологической функциональной диагностики в спорте / А.М. Перхуров. – М.: РАСМИРБИ, 2006. – 152с.
42. Письменский, И.А. Физическая культура : учебник для академического бакалавриата / И.А. Письменский, Ю.Н. Аллянов. – М.: Юрайт, 2015. – 493 с.
43. Радыш, И. В. Динамика показателей кардиореспираторной системы у женщин различных соматотипов под воздействием физической нагрузки / И.В. Радыш // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2007. – № 6. – С. 240 – 243.
44. Степанюк И.А. Физическая подготовка лыжников-гонщиков с учетом биоэнергетических типов // Современные проблемы физической культуры, спорта и туризма: инновации и перспективы развития : Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции. – Магнитогорск : Магнитогорский государственный университет им. Г.И. Носова, 2015. – С. 52 – 59.
45. Сухарева, Л.М. Состояние здоровья и физическая активность современных подростков / Л.М. Сухарева, И.К. Рапопорт, И.В. Звездина // Гигиена и санитария. – 2015. – № 6. – С. 52 – 56.
46. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фербер. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.

47. Чтецов, В.П. Состав тела и конституция человека / В.П. Чтецов. – МГУ. – 1990. – № 5. – С.79 – 110.

48. Шарайкина, Е.П. Закономерности изменчивости морфофункциональных показателей физического статуса молодых людей в зависимости от пола и типа телосложения : дисс. ... д-ра. мед. наук : 14.00.01 / Шарайкина Евгения Павловна. – Красноярск, 2005. – 43 с.

49. Шикота, И.И. Влияние дополнительных занятий футболом на уровень физического развития и физической подготовленности студентов г. Иркутска / И.И. Шикота, В.И. Стрельников // Совершенствование системы физического воспитания и физкультурного образования в Сибири : XIII Всерос. науч. – практич. конф. – Иркутск, 2011. – С. 87 – 96.

50. Ширяев, Н.В. Антропометрические характеристики современных профессиональных команд / Н.В. Ширяев, В.В. Ширяева, Я.Е. Баженов, А.В. Лузин // Физическая культура и спорт. – 2014. – № 4. – С. 19 – 21.

51. Щанкин, А. А. Связь конституции человека с физиологическими функциями / А.А. Щанкина. – Москва; Берлин : Directmedia, 2015. – 105 с.

52. Якимова, Е.А. Влияние занятий тяжелой атлетикой на функциональные показатели тяжелоатлетов / Е.А. Якимова, В.Н. Крестов // SCIENCE TAME. – 2015. – № 5. С. 535 – 539.



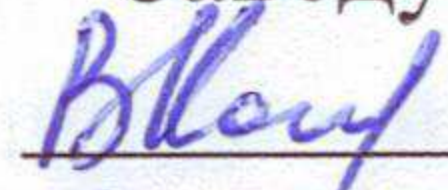
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт физической культуры, спорта и туризма

Кафедра медико-биологических основ физической культуры и  
оздоровительных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.И. Колмаков

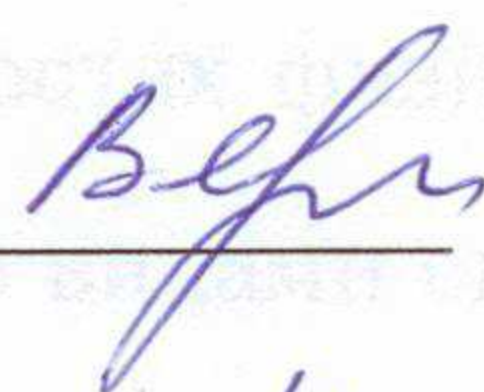
« 15 » июня 2018 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

49.03.01 – Физическая культура

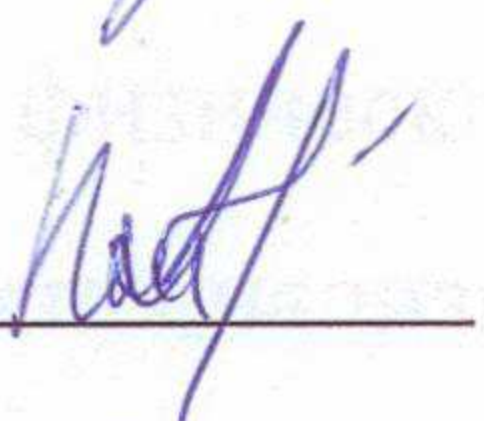
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ ИФКСИТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ  
РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ СПОРТА**

Научный руководитель



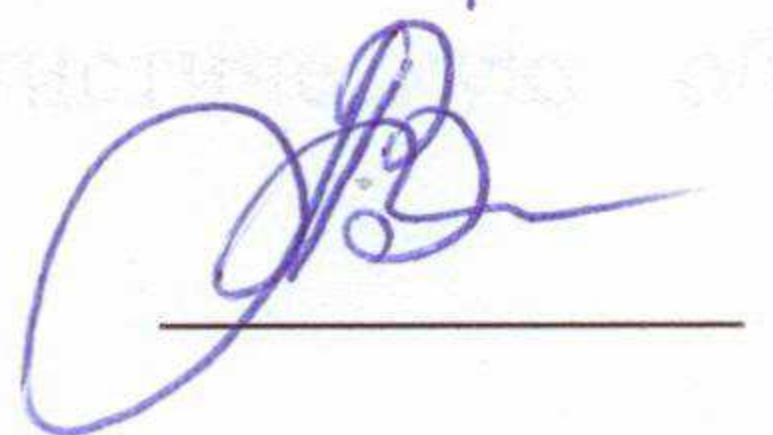
канд. мед. наук, Л.И. Вериго

Студент группы



А.А. Полякова

Нормоконтролер



О.В. Соломатова

Красноярск 2018