

На правах рукописи

Драгич Ольга Александровна

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ  
ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ  
ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ  
УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

03.00.13 – физиология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Тюмень, 2006

Работа выполнена на кафедре физической культуры ФГОУ ВПО «Тюменской государственной сельскохозяйственной академии» Минсельхоза РФ

**Научный консультант:** доктор медицинских наук, профессор  
Койносов Петр Геннадьевич

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
Дуров Алексей Михайлович

доктор биологических наук, профессор  
Гребнева Надежда Николаевна

доктор медицинских наук, профессор  
Соколов Андрей Геннадьевич

**Ведущее учреждение:** ФГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет»

Защита состоится «\_\_\_»\_\_\_\_\_2006 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.274.07 при Тюменском государственном университете по адресу: 625053, г.Тюмень, ул.Пирогова, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тюменского государственного университета (625003, г.Тюмень, ул.Семакова, д.10)

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_2006 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор биологических наук, профессор

Е.А.Чирятьев

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Выдвижение проблемы здоровья в число приоритетных задач общественного и социального развития обуславливает актуальность теоретической и практической ее разработки, необходимость развертывания соответствующих научных исследований и выработку методических и организационных подходов к сохранению здоровья, его формированию и развитию (Казин, Блинова, Литвинова, 2000).

Вместе с тем в настоящее время ухудшение социально-бытовых, экологических, гигиенических, психологических условий жизни в нашей стране особенно сильно сказывается на состоянии здоровья подрастающего поколения, являющегося объективным индикатором состояния окружающей среды (Агаджанян, 2001).

Общепризнанно, что ведущими критериями здоровья являются физическое развитие и адаптационные возможности организма (Башкиров, 1962; Бунак, 1968; Таннер, 1979; Казначеев с соавт., 1980; Калюжная с соавт., 1982; Аболенская с соавт., 1989; Сердюковская, 1989; 1993; Ямпольская, 1996; Щедрина, 1989; 1996; 2001; Weiner, Lourie, 1981; Krongsdier et al., 1996; Carter et al., 1997; Bergmann, Mensink, 1999; Sevilla et al., 2000 и др.), хотя до сих пор не существует единого подхода к их оценке (Агаджанян с соавт., 1988; 1995; Максимова, 1991; 1998).

Уровень физического развития зависит от взаимовыраженности, сочетаемости и взаимодействия антропометрических признаков, определяющих понятие пропорциональности и гармоничности, а также от функциональных показателей, являющихся проявлением жизнедеятельности структурных компонентов тела (Шапошников, 1985; Brook, 1991). Отмечено, что у детей с дисгармониями в физическом развитии наблюдается наибольшее количество функциональных сдвигов и нарушений здоровья (Алтухов, Ботвиньев, 1979; Балыгин, 1990; Сухарев, 1991; Суханова, 1999; Gallo et al., 2000). Повышенное количество отклонений в развитии отмечается в районах антропогенного загрязнения окружающей среды (Агаджанян, Кузьменко, 1995; Owen et al., 2000; Jahari et al., 2000).

Студенческий возраст в онтогенетическом аспекте представляет собой период, когда заканчивается биологическое созревание человека и все морфофункциональные показатели достигают своих дефинитивных размеров. В этот момент характерна отработка взаимодействия различных звеньев физиологических систем и взаимоотношения органов и систем (Ермолаев, 1985; Иваницкий, 1985; Ноздрачев, 1991). Поэтому уровень развития здоровья в этот период может служить контролем эффективности всей системы гигиенических мероприятий, проводимых на предшествующих этапах онтогенеза при сложившемся образе жизни, и регламентировать дальнейшую деятельность по оздоровлению подрастающего поколения, вносить необходимую коррекцию.

В студенческие годы продолжается и социальное становление личности, формирование и закрепление ценностной мотивации поведения, отношения к принципам здорового образа жизни. Интенсивная умственная

деятельность сопровождается снижением количества времени на свободный досуг и занятия физическими упражнениями. Ограничение двигательной активности сопровождается отрицательным воздействием на функциональное состояние организма и приводит к появлению целого ряда заболеваний (Гребнева, Загайнова, Сазанова, 2001). Возникает необходимость создания коррекционных программ, направленных на укрепление здоровья и совершенствования физической дееспособности (Кончиц, 1990; Сидорова и др., 2001). В решении поставленных вопросов необходимо использовать индивидуальные подходы, которые касаются отдельных сторон физического развития и мышечной деятельности каждой личности. Однако высокая гиперкинезия может вызвать напряженность в нервно-психических реакциях и вызвать целый ряд предпатологических состояний (Бальсевич, 2000; Смирнов, Поляков, Хрущев, 2003).

Актуальность обсуждаемых вопросов, а также недостаточность сведений о закономерностях формирования и развития, функциональных резервах юношеского организма в условиях Уральского федерального округа, значимость решения проблемы сохранения здоровья в условиях интенсивных процессов миграции вызывают необходимость комплексных исследований, позволяющих на донологическом уровне оценивать и контролировать текущее состояние, выявлять изменчивость в динамике процессов развития, структурно-функциональные сдвиги в деятельности жизненно важных систем при адаптации к неадекватным условиям макро- и микросоциальных сред с целью своевременной их коррекции и профилактики заболеваемости в одном из важнейших для экономики России регионов.

**Цель исследования.** Изучить закономерности индивидуальной и типологической изменчивости морфофункциональных параметров организма студентов в условиях Уральского федерального округа в зависимости от пола, места учебы, места прежнего проживания и уровня двигательной активности в период юношеского возраста.

#### **Задачи исследования:**

1. Исследовать антропометрические и конституциональные особенности организма сельских и городских студентов, проживающих в различных регионах УрФО.
2. Изучить функциональное состояние кардиореспираторной системы и вегетативную регуляцию организма сельских и городских учащихся сельскохозяйственных вузов УрФО.
3. Выявить уровень физической работоспособности и тип адаптационных реакций на физическую нагрузку обследованных студентов.
4. Установить взаимосвязь между морфологическими показателями, физиологическим состоянием и уровнем функциональных возможностей организма студентов в различных регионах УрФО.
5. Выявить влияние двигательной активности на морфофункциональные показатели, параметры функциональных резервов кардиореспираторной системы и физического развития организма юношеского возраста.

6. Определить степень влияния экологических и социально-экономических факторов на развитие организма юношей и девушек УрФО.

7. Установить механизмы фенотипической адаптации учащихся юношеского возраста, проживающих в городской и сельской местности отдельных регионов УрФО.

#### **Основные положения выносимые на защиту:**

1. Возрастно-половые, климато-географические и социально-экономические условия являются модифицирующим фактором фенотипической изменчивости организма студентов УрФО;

2. Развитие организма юношей и девушек соответствует общим биологическим закономерностям, однако неодинаковые условия окружающей среды влияют на диапазон структурно-функциональной изменчивости организма студентов УрФО;

3. Антропогенные факторы окружающей среды отрицательно влияют на показатели физического развития, регуляцию процессов гомеостаза и снижают уровень индивидуального здоровья;

4. Урбанизированная среда усиливает процессы индивидуальной изменчивости, проявляющиеся значительной вариабельностью в морфофункциональных показателях организма юношей и девушек УрФО;

5. При адаптации к повышенной двигательной деятельности в организме студентов формируются морфофункциональные соотношения, способствующие большей устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

**Научная новизна исследования.** Впервые проведено комплексное индивидуально-типологическое исследование организма сельских и городских жителей юношеского возраста в условиях Уральского федерального округа. Установлены региональные, групповые и половые различия в физическом развитии организма юношей и девушек во взаимосвязи с экологическими и социальными условиями проживания. Показано, что уменьшение продольных и увеличение поперечных размеров тела является характерной особенностью организма сельских жителей по сравнению со сверстниками из города. Установлен количественный состав жирового, мышечного и костного компонентов массы тела, который определяется климато-географическими и социально-экономическими условиями проживания. Определены корреляционные связи между антропометрическими показателями, характеризующие тип телосложения и конституцией.

Установлено, что уровень функциональных показателей сердечно-сосудистой системы определяется возрастно-половыми особенностями и комплексом факторов окружающей внешней среды. У сельских юношей и девушек отмечаются высокие значения частоты сердечных сокращений, артериального давления, пульсового давления, среднего артериального давления, тогда как у городских жителей установлены высокие цифры индекса кровообращения и коэффициента экономичности кровообращения. Выявлено, что физиометрические показатели дыхательной системы

определяются наибольшими значениями среди студентов, проживающих в условиях сельской местности.

Результаты проведенных функциональных проб установили наибольшую толерантность к физическим нагрузкам организма студентов сельской местности, что отражается на повышении адаптивных резервов и большей устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Установлена изменчивость вегетативного регулирования организма студентов, проживающих в условиях города и села. Отмечается преобладание у сельских жителей симпатического, а у городских – парасимпатического влияния вегетативной нервной системы, что является результатом адаптивных реакций организма студентов на окружающую среду.

Выявлены низкие характеристики антропометрических и функциональных показателей организма студентов, имеющих недостаточный уровень двигательной активности. Студенты с высокой двигательной активностью характеризуются гармоничным телосложением, большим содержанием активной массы тела, более совершенной вегетативной регуляцией, экономичностью функционирования кардиореспираторной системы и значительными резервными возможностями организма, что отражается на устойчивом развитии организма в неблагоприятных природно-климатических и социально-экономических условиях.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Результаты исследования позволяют создать региональные стандарты физического развития и морфофункционального состояния организма сельских и городских студентов юношеского возраста в условиях Уральского федерального округа с учетом индивидуально-типологической изменчивости. Полученные сведения о морфофункциональных закономерностях развития юношей и девушек в крупных промышленных городах вносят существенный вклад в фундаментальные знания таких наук, как биология, анатомия, антропология, педиатрия, гигиена детей и подростков, физиология, педагогика, валеология, судебная и спортивная медицина, эргономика и экология.

Результаты исследования могут быть использованы при планировании и проведении региональных оздоровительных программ. Полученные данные полезны медикам при индивидуальной оценке юношеского организма, его функционального состояния и физической работоспособности, а также валеологам при разработке оптимальных режимов трудовой и учебной деятельности. Материалы исследования могут быть использованы в учебном процессе медицинских и педагогических учреждений, готовящих специалистов для работы с подрастающим поколением, в работе специалистов профилактической медицины и врачебного контроля, оценивающих уровень физического развития юношей и девушек отдельных регионов УрФО.

Материалы диссертации внедрены в лекционный курс и практические занятия на кафедрах физиологии человека и животных, физической культуры

Тюменской государственной сельскохозяйственной академии, Пермской государственной сельскохозяйственной академии, Челябинского государственного агроинженерного университета, Уральской государственной сельскохозяйственной академии (Екатеринбург), Уральской государственной академии ветеринарной медицины (Троицк); в теоретической и практической деятельности учителей физкультуры и спортивных секций, для осуществления индивидуального подхода и целостной оценки организма.

**Апробация работы.** Материалы исследования представлены и обсуждены на конференциях регионального, Российского и международного уровня: V международной межвузовской конференции «День Земли» (Бийск, 1999), межрегиональной конференции «Формирование здорового образа жизни» (Тюмень, 2003), межрегиональной научной конференции «Инновации и проблемы в формировании здорового образа жизни» (Тюмень, 2004), научной конференции «Энтузиазм и творчество молодых ученых – агропромышленному комплексу Урала» (Екатеринбург, 2003), международной научно-практической конференции «Научные результаты – агропромышленному производству» (Курган, 2004), научно-практической конференции «Здоровый образ жизни – в студенческую среду» (Тюмень, 2005), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы формирования здоровья и здорового образа жизни» (Тюмень, 2005), Всероссийской научно-практической конференции «Совершенствование физического воспитания сельского населения» (Москва, 2005), II международной научно-практической конференции «Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность» (Пенза, 2006), IX Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура и спорт в системе образования» (Красноярск, 2006). Материалы диссертации в процессе ее выполнения докладывались на ежегодных итоговых научных конференциях Тюменской государственной сельскохозяйственной академии 2000-2006 гг.

Тема диссертационной работы утверждена на заседании Ученого Совета ФГОУ ВПО Тюменской государственной сельскохозяйственной академии 26 февраля 2004 года (протокол №7).

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 37 работ, в том числе 2 монографии и 6 учебно-методических пособий.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 299 страницах машинописного текста, содержит 85 таблиц и 72 рисунка. Состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, главы с результатами собственного исследования, обсуждения полученных результатов, выводов и практических рекомендаций. Список литературы содержит 270 отечественных и 34 иностранных источников. Весь материал диссертации получен, обработан и проанализирован лично автором.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### Материал и методы исследования.

Для решения поставленной цели и задач было проведено комплексное изучение морфофункционального состояния организма юношей и девушек 17-20 лет. Всего было обследовано 1500 студентов, обучающихся в сельскохозяйственных вузах Тюмени, Челябинска и Перми. По национальности большинство обследуемых являлись представителями славянских этнических групп. Весь исследуемый контингент студентов обследовали с 2002 по 2004 год экспедиционным методом. Полученные показатели по морфологическим и функциональным характеристикам организма заносились в протоколы научных исследований и компьютерный банк данных.

Обследуемые распределялись по месту учебы (Тюмень – Челябинск – Пермь), по месту прежнего проживания (город – село), по половому признаку (юноши – девушки), по уровню двигательной активности (низкий и высокий уровень двигательной активности). Изучение антропометрических, функциональных, конституциональных признаков организма молодежи проводилось по единой методике и техническому исполнению.

Антропометрические измерения проводили по методическим рекомендациям Э.Г.Мартиросова (1982) и Б.А.Никитюка (1991). По антропометрическим данным были рассчитаны массо-ростовые соотношения, площадь поверхности тела, состав массы тела, тип телосложения. Изучение особенностей пропорций организма производили по рекомендациям П.Н.Башкирова (1967) и П.Ф.Шапаренко (1988). Тип телосложения определяли по рекомендациям Б.А.Никитюка и А.А.Гладышевой (1989). Расчеты количественных величин жирового, мышечного и костного компонентов производили по Н.Ю.Лутовиновой, М.И.Уткиной, В.П.Чтецова (1979). Конституциональный тип определяли по схеме М.В.Черноруцкого в модификации А.Г.Щедринной (1996). Согласно схеме выделялись три типа конституции: астенический, нормостенический и гиперстенический.

Функциональное состояние организма обследуемых студентов определяли по следующим величинам: частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление, жизненная емкость легких, кистевая и становая сила. Исследование физиометрических показателей проводилось согласно рекомендаций Г.Н.Сердюковской, Л.Н.Антоновой (1993). На основании регистрируемых величин производили оценку функционального состояния жизненно важных систем по рекомендациям Н.Н.Гребневой и В.С.Соловьева (1997). Рассчитывали пульсовое давление, среднее артериальное давление, систолический объем крови, минутный объем крови, сердечный индекс, индекс кровообращения, периферическое сопротивление сосудов, удельное периферическое сопротивление сосудов, коэффициент выносливости, коэффициент экономичности кровообращения, объем сердца. Полученные параметры соотносили с антропометрическими величинами тела обследуемых. Оценку

влияния вегетативной нервной системы на кровеносное русло устанавливали по расчетам индекса Кердо (Дубровский В.И., 1999). Характеристика адаптационного потенциала, оценивающего состояние сердечно-сосудистой системы рассчитывалась по формуле Р.М.Баевского (1979).

Диапазон функциональных резервов организма студентов и физическую работоспособность определяли по реакции организма на дозированную физическую нагрузку: проба Мартинэ-Кушелевского, проба Руфье, проба Руфье-Диксона, степ-тест  $PWC_{170}$  (Прокопьев Н.Я., Потапова Т.В., 2001). Устанавливали время восстановления и тип восстановительных реакций. Производили расчеты абсолютных и относительных величин физической работоспособности. Для объективной оценки аэробной производительности использовали расчеты максимального потребления кислорода.

Анализ полученных данных проводился на основе среднестатистических методов (Бессмертный, 1967; Сепетлиев, 1968; Лакин, 1980; 1990; Автандилов, 1990) и включали в себя: вычисление распределения отдельных признаков и оценку основных характеристик распределения ( $M$  – среднее арифметическое;  $m$  – ошибка средней арифметической;  $\delta$  – среднее квадратичное отклонение;  $V$  – коэффициент вариации). Оценка достоверности различий средних значений показателей сравниваемых групп проводилась по критерию «t» Стьюдента (уровень значимости  $P$  не превышал 0,05).

Для выявления степени сопряженности между изучаемыми параметрами проведена обработка результатов исследований с помощью корреляционного (параметрический и непараметрический) и кластерного анализа с обработкой на ЭВМ Pentium-II, с использованием пакета прикладных программ Microsoft Exsel для Windows-2000.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Изучение физического развития человека, по мнению ВОЗ (1999), должно стать одним из приоритетов государства, так как физическое развитие является важнейшим критерием, характеризующим состояние здоровья индивида. Создание условий для качественной подготовки молодых специалистов в наши дни, способных к физическому и умственному труду, активной деятельности в различных областях общественной и государственной жизни, в области науки и культуры, является одной из актуальных проблем в России.

Последние годы характеризуются ухудшением состояния здоровья учащихся (Вельтищев, 1995; Вялков, 2002). Негативные тенденции в состоянии здоровья зачастую усугубляются некорректными педагогическими воздействиями (Гребнева, Кривошеков, Загайнова, 2001). Однако к настоящему времени не проводятся углубленных научных исследований здоровья учащихся и не разрабатываются коррекционные программы по устранению имеющихся отклонений (Исаев, Прокопьев, Чимаров и др., 2002). Общеизвестно, что одним из важнейших факторов риска развития

заболеваний является гипокинезия, которая приводит к снижению уровня здоровья и целому комплексу предпатологических состояний (Колпаков с соавт., 2001; Личагина, 2002). Для того, чтобы установить индивидуальные нормы двигательной активности, необходимо проведение комплексных исследований, позволяющих определить уровень адаптивных реакций, сомато-физиологическое состояние жизненноважных систем организма, относящихся к отдельным возрастно-половым и конституциональным группам (Жвавый, Койносов, 1996; Чирятьева, 2001; Соколов, 2002).

Проведенное нами исследование юношей и девушек 17-20 лет позволяет выявить ряд особенностей в формировании морфологического и функционального статуса, отличающих их развитие от жителей других климато-географических зон проживания.

Длина тела – наиболее стабильный показатель, характеризующий состояние пластических процессов в организме. Масса тела – показатель наследственно достаточно детерминированный, отражающий онтогенетические и средовые влияния и используемый в качестве одного из параметров, характеризующих соматический тип. Обхват грудной клетки (ОГК) – характеризует величину грудной клетки человека и косвенно характеризует функциональные возможности кардио-респираторной системы человека (Прокопьев с соавт., 1999; 2000).

Наши исследования антропометрических показателей тела студентов юношеского возраста установили, что имеются выраженные межгрупповые и индивидуальные различия. При анализе данных было установлено, что по длине, массе, площади поверхности тела и ОГК имеются значительные отличия при сравнении сельских и городских жителей Уральского федерального округа (табл.1.): более высокие значения данных показателей отмечены у городских учащихся обоюбого пола всех трех вузов за исключением девушек Челябинска, где выявлена обратная тенденция – сельские жительницы имеют наибольшие величины длины, массы и площади поверхности тела.

Наши исследования показали, что при сравнении студентов разных областей Уральского округа между собой в группе юношей по длине тела и площади поверхности тела достоверных отличий не обнаружено. В Перми у студентов с высоким уровнем двигательной активности отмечены наибольшие цифры по длине тела; в Тюмени и Челябинске по данному показателю достоверных отличий нет (табл.2.).

Рассматривая следующие антропометрические показатели: массу тела и окружность грудной клетки у юношей разных вузов Уральского округа между собой (табл.2.) выявили, что наименьшие показатели имеют учащиеся Тюмени. При сравнении данных показателей у студентов с различным уровнем двигательной активности установили, что наибольшие цифры в Тюмени и Перми имеют студенты с высоким уровнем двигательной активности, но в Челябинске достоверных отличий не выявлено.

Анализируя величины длины и массы тела у девушек разных областей УрФО (табл.2.) выявили, что максимальные значения имеют

челябинские учащиеся. У студенток Тюмени и Перми, имеющих более высокий объем двигательной активности, отмечены наибольшие величины длины тела; а у спортсменок Челябинска – минимальные величины массы тела. Зависимости величины окружности грудной клетки в группе девушек от места учебы и объема двигательной активности не отмечено. Подобная тенденция выявлена и по величине площади поверхности тела.

Таблица 1

Антропометрические показатели тотальных размеров тела  
сельских и городских студентов ( $M \pm m$ )

Показатели	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
Длина тела, см	село	176,3±1,5	177,05±2,3	176,15±1,3
	город	178,7±1,3	179,5±1,2	178,35±1,25
Масса тела, кг	село	64,99±1,1	65,72±0,85	66,89±1,1
	город	65,78±1,1	<b>69,87±1,25*<sup>@</sup></b>	68,92±1,5
S, м <sup>2</sup>	село	1,815±0,035	1,810±0,035	1,830±0,03
	город	1,845±0,035	1,875±0,03	1,865±0,04
ОГК, см	село	<b>90,82±1,11<sup>@</sup></b>	93,4±1,43	93,67±1,1
	город	<b>87,33±1,19*</b>	<b>90,67±0,68*<sup>@</sup></b>	<b>90,02±1,61*</b>
<b>Девушки</b>				
Длина тела, см	село	163,4±0,9	<b>168,6±1,2<sup>@</sup></b>	<b>162,4±1,2<sup>@</sup></b>
	город	165,6±1,15	166,5±1,6	164,9±0,7
Масса тела, кг	село	56,09±1,34	59,94±2,2	<b>53,68±1,45<sup>@</sup></b>
	город	58,11±1,66	<b>55,27±1,25*</b>	55,25±1,75
S, м <sup>2</sup>	село	1,595±0,02	1,675±0,04	<b>1,565±0,035<sup>@</sup></b>
	город	<b>1,635±0,025*</b>	1,620±0,03	1,590±0,025
ОГК, см	село	88,53±0,98	85,62±1,75	87,53±1,15
	город	<b>85,32±1,27*</b>	87,16±1,15	85,57±1,4

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Таким образом, антропометрические исследования тотальных размеров тела установили целый ряд соматических особенностей, которые определяются значительным влиянием места учебы, места прежнего проживания, объема двигательной активности, половой принадлежности. Максимальные значения длины, массы и площади поверхности тела имеют городские жители обоего пола всех трех вузов за исключением девушек Челябинска, где отмечена противоположная тенденция, но по показателям ОГК отмечена противоположная тенденция. В мужской группе минимальные средние показатели массы тела и ОГК установлены у студентов Тюмени; по значениям длины тела и площади поверхности тела нет существенных отличий между студентами разных областей Уральского округа. В женской

группе наибольшие значения длины и массы тела отмечены у челябинских девушек. По величине площади поверхности тела и ОГК значительных отличий между учащимися разных областей Уральского округа не установлено. Анализируя половые различия установили, что самые высокие показатели длины, массы, площади поверхности тела и ОГК определяются в группе юношей. Оценка тотальных размеров тела у студентов УрФО выявила индивидуально-типологические, межгрупповые и половые различия, что позволяет более объективно характеризовать формирование соматического типа.

Таблица 2

Средние антропометрические показатели тотальных размеров тела студентов с различным уровнем двигательной активности ( $M \pm m$ )

Показатели	Уровень двигательной активности	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
Длина тела, см	низкий	177,5±1,4	178,3±1,75	177,25±1,5
	высокий	<b>177,0±1,24<sup>@</sup></b>	176,5±1,52	<b>181,9±1,7*<sup>@</sup></b>
Масса тела, кг	низкий	65,38±1,05	67,8±1,05	67,9±1,3
	высокий	<b>69,69±2,43*</b>	66,71±1,49	<b>74,38±2,56*<sup>@</sup></b>
S, м <sup>2</sup>	низкий	1,83±0,04	1,84±0,05	1,85±0,15
	высокий	1,87±0,03	1,84±0,03	<b>1,96±0,04<sup>@</sup></b>
ОГК, см	низкий	<b>89,07±0,9<sup>@</sup></b>	<b>92,04±0,69<sup>@</sup></b>	91,85±0,88
	высокий	<b>93,56±1,41*</b>	92,53±1,07	<b>95,32±1,37*<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
Длина тела, см	низкий	164,5±1,1	<b>167,5±1,4<sup>@</sup></b>	<b>163,7±0,9<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>168,6±1,61*<sup>@</sup></b>	165,7±1,49	<b>165,5±0,5*</b>
Масса тела, кг	низкий	57,1±1,5	57,6±1,7	54,49±1,6
	высокий	58,0±2,97	<b>52,22±1,54*<sup>@</sup></b>	53,5±3,5
S, м <sup>2</sup>	низкий	1,62±0,02	1,65±0,04	1,58±0,03
	высокий	<b>1,69±0,04<sup>@</sup></b>	<b>1,58±0,03<sup>@</sup></b>	1,59±0,03
ОГК, см	низкий	86,92±1,12	86,39±1,45	86,55±1,28
	высокий	87,8±2,79	84,06±1,22	83,8±1,5

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между студентами с низким и высоким уровнем двигательной активности в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Возрастная изменчивость абсолютных и относительных показателей компонентного состава тела отражает анаболическую направленность процессов, которая характерна для определенного периода онтогенеза (Харрисон, Уайнер, Таннер и др., 1979). Нарастание массы компонентов отмечается значительной вариабельностью внутри возрастных групп (Миклашевская, Соловьева, Година, 1988). Изменчивость состава жировой,

мышечной и костной тканей во многом обусловлена факторами, определяющими формирование организма по мужскому и женскому типу (Саливон, Полина, Марфина, 1989).

Применение полученных данных позволяет более объективно характеризовать групповые особенности и индивидуально-типологические различия в организме обследуемых студентов. Как показал анализ средних данных компонентного состава тела юношей и девушек Уральского округа (рис.1. и рис.2.) в структуре массы тела преобладает мышечный компонент, затем жировой и в меньшем процентном соотношении – костный, исключение составили юноши Перми, где наибольшие цифры отмечены также по показателям мышечного компонента, но достоверных отличий между величинами жирового и костного компонентов нет.

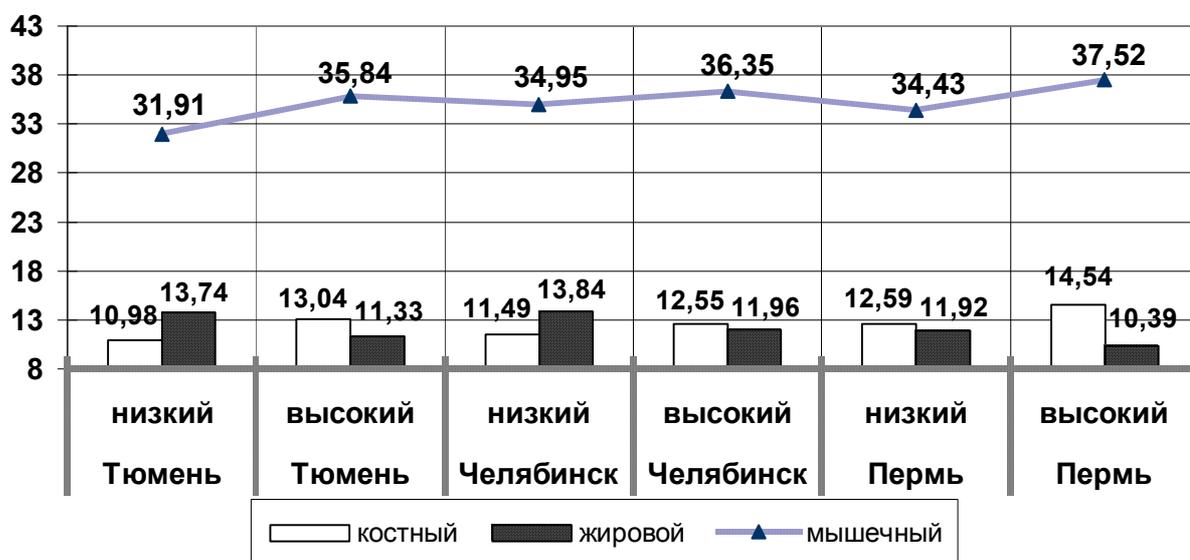


Рис.1. Средние показатели абсолютных значений компонентного состава тела (кг) юношей с различным уровнем двигательной активности.

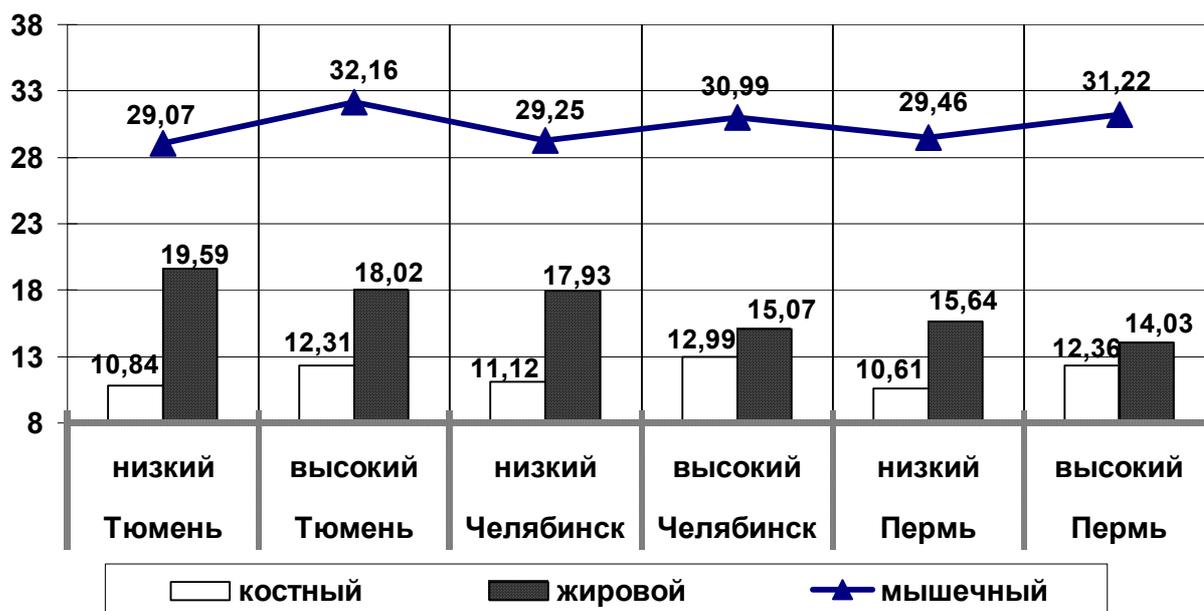


Рис.2. Средние показатели абсолютных величин компонентного состава тела (кг) девушек с различным уровнем двигательной активности.

Исследование жирового компонента у студентов разных вузов Уральского округа выявило, что в мужской группе (рис.1.) наименьшие цифры абсолютного и относительного показателя данного компонента имеют учащиеся Перми, наибольшие – юноши Тюмени и Челябинска, где достоверных отличий не обнаружено; в женской группе (рис.2.) максимальные значения рассматриваемых показателей определяются у жительниц Тюмени, минимальные – у девушек Перми. Физическая нагрузка оказывает значительное влияние на величину жирового компонента: в группах с высокой двигательной активностью данный показатель имеет наименьшие значения. Выявлены половые различия по жировому компоненту: во всех исследуемых группах абсолютные и относительные величины данного компонента у девушек имеют максимальные значения.

Анализируя полученные значения костного компонента у студентов разных областей Уральского региона выявили, что в мужской группе (рис.1.) у студентов Перми установлены наибольшие значения, как по абсолютным, так и по относительным величинам; в женской группе достоверных отличий по рассматриваемым показателям не обнаружено (рис.2.). У студентов обоего пола с высокой двигательной активностью отмечены более высокие значения костного компонента во всех исследуемых группах. При анализе половых особенностей величины костной массы тела установили, что по абсолютному значению в Тюмени и Челябинске нет достоверных половых различий, тогда как в Перми максимальные цифры имеют юноши; по относительному значению рассматриваемого показателя, наоборот, в Перми не отмечено достоверных половых различий, а в Тюмени и Челябинске максимальные цифры данного показателя имеют девушки.

Исследование мышечного компонента у студентов разных областей Уральского региона выявило, что в мужской группе (рис.1.) наименьшие величины абсолютного и относительного значений имеют студенты Тюмени; в женской группе (рис.2.) – по абсолютным значениям достоверных отличий не обнаружено, а по относительным – максимальные значения у студенток Перми. Выявлена связь величины мышечного компонента с объемом физической нагрузки: у студентов с высоким уровнем двигательной активности отмечены наибольшие цифры. Отмечены половые особенности по мышечному компоненту: наибольший абсолютный показатель отмечен у всех обследованных юношей, тогда как относительный – у девушек за исключением челябинских студентов, где не обнаружены половые различия по рассматриваемому показателю.

В зависимости от места прежнего проживания в нашем исследовании по абсолютному и относительному показателю жирового компонента было установлено, что во всех исследуемых группах обоего пола наибольшие значения имеют сельские жители за исключением челябинских девушек, где максимальные цифры отмечены у городских студенток (табл.3.).

Анализируя полученные результаты по абсолютному и относительному значениям костного компонента у сельских и городских студентов мужского пола установили, что у городских юношей определяются

более высокие результаты (табл.3.). В женской группе костная масса тела, ее абсолютная и относительная величина, в Тюмени и Перми – у городских жительниц, а в Челябинске – у сельских, имеет максимальные значения исследуемого показателя (табл.3.).

Таблица 3

Компонентный состав тела сельских и городских студентов (M±m)

Компо- ненты	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
жировой, кг	село	14,43±0,55	14,51±0,51	<b>12,8±0,65<sup>@</sup></b>
	город	13,05±0,7	<b>13,17±0,44*</b>	<b>11,04±0,7*<sup>@</sup></b>
жировой, %	село	<b>22,2±0,4<sup>@</sup></b>	22,03±0,85	<b>18,64±0,6<sup>@</sup></b>
	город	<b>19,82±0,41*<sup>@</sup></b>	<b>18,8±0,63*</b>	<b>16,02±0,5*</b>
мышечный, кг	село	31,05±0,9	<b>33,83±0,75<sup>@</sup></b>	33,22±0,3
	город	<b>32,77±0,5<sup>@</sup></b>	<b>36,07±0,4*<sup>@</sup></b>	<b>34,64±0,45*<sup>@</sup></b>
мышечный, %	село	47,77±0,5	<b>51,48±0,56<sup>@</sup></b>	49,86±0,85
	город	<b>49,82±0,5*</b>	<b>51,92±0,5<sup>@</sup></b>	51,32±0,79
костный, кг	село	<b>10,13±0,5<sup>@</sup></b>	10,98±0,4	12,1±0,3
	город	<b>11,83±0,4*<sup>@</sup></b>	<b>12,0±0,3*</b>	<b>13,07±0,35*</b>
костный, %	село	<b>15,59±0,53<sup>@</sup></b>	16,72±0,67	18,09±0,45
	город	<b>17,98±0,65*</b>	17,18±0,5	<b>18,99±0,35<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
жировой, кг	село	<b>20,1±0,42<sup>@</sup></b>	<b>17,22±0,5<sup>@</sup></b>	16,25±0,2
	город	<b>19,08±0,33<sup>@</sup></b>	<b>18,64±0,4*</b>	<b>15,02±0,54*<sup>@</sup></b>
жировой, %	село	<b>35,84±0,34<sup>@</sup></b>	<b>28,73±0,2<sup>@</sup></b>	30,27±0,45
	город	<b>32,83±0,66*<sup>@</sup></b>	<b>33,73±0,25*</b>	<b>27,19±0,75*<sup>@</sup></b>
мышечный, кг	село	28,0±0,7	30,16±0,9	28,71±0,25
	город	<b>30,14±0,61*</b>	<b>28,34±0,4*</b>	<b>30,21±0,7*</b>
мышечный, %	село	<b>49,92±0,34<sup>@</sup></b>	50,32±0,29	<b>53,48±0,45<sup>@</sup></b>
	город	<b>51,87±0,66*<sup>@</sup></b>	51,28±0,25	<b>54,68±0,75<sup>@</sup></b>
костный, кг	село	10,14±0,35	11,9±1,15	10,08±0,22
	город	<b>11,54±0,4*</b>	10,34±0,5	<b>11,13±0,32*</b>
костный, %	село	18,08±0,34	<b>19,85±0,27<sup>@</sup></b>	18,78±0,45
	город	<b>19,86±0,66*</b>	<b>18,71±0,25*</b>	20,15±0,75

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Сравнивая показатели мышечной массы тела в зависимости от места прежнего проживания, выявили, что во всех исследуемых группах у городских жителей данный показатель имеет максимальные значения за исключением абсолютной величины мышечного компонента в Челябинске, где данный показатель преобладает у сельских жительниц (табл.3.).

Таким образом, анализ соотношений показателей компонентного состава массы тела в абсолютном и относительном выражении показал, что имеются региональные, межгрупповые и половые различия. Изменчивость компонентов состава массы тела значительно отражается на дифференцировке соматотипа и объективно оценивает индивидуально-типологические различия мужского и женского организмов. Наши расчеты показывают, что объем физической нагрузки оказывает существенное влияние на содержание отдельных компонентов в общей массе тела.

Известно, что конституциональные типы людей отражают эволюцию человека, проживающего в тех или иных климатогеографических условиях (Никитюк, 1989; Щедрина, 2001). В условиях антропогенного воздействия окружающей среды, огромной миграционной подвижностью и урбанизацией человечества, возникает необходимость выработки реального прогноза: как будет вести себя данный организм в непривычных условиях среды, как он будет реагировать на ее воздействия. Выработка такого прогноза должна строиться с учетом конституциональных особенностей организма человека. В своем исследовании мы использовали классификацию типов соматической конституции М.В.Черноруцкого (Щедрина, 1996), которая включает астенический, нормостенический и гиперстенический типы телосложения.

Анализируя полученные результаты, выявили, что во всех исследуемых группах преобладают нормостеники (от 52% до 80%). Но отмечена значительная разница в распределении по конституциональным типам в зависимости от места прежнего проживания, особенно ярко выраженная у юношей во всех трех областях Уральского региона с разницей от 2% до 17%, а у девушек в Тюмени и Челябинске с разницей от 6% до 22% (табл.4.).

В мужской группе не отмечено взаимосвязи распределения по конституциональным типам с особенностями двигательного режима кроме челябинских юношей; в женской группе выявлены значительные различия в распределении по типам конституций студенток с разным уровнем двигательной активности: в Тюмени и Челябинске максимальное число студенток с высоким уровнем двигательной активности астенического типа (табл.5.).

По половому признаку было установлено, что в Тюмени одинаковое число учащихся мужского и женского пола имеют нормостенический тип конституции (по 60%), тогда как юношей-астеников в этом вузе на 15% больше и гиперстеников на 15% меньше, чем девушек этих соматотипов. Также было отмечено, что в Челябинске равное количество юношей и девушек с гиперстеническим типом конституции (по 15%), однако больше всего в этом вузе студентов-нормостеников: хотя в женской группе на 20% меньше, чем в мужской; но девушек с астеническим типом на 20% больше, чем юношей с этим соматотипом. В Перми в мужской группе нормостеников на 8% больше, чем в женской; а у девушек этого вуза преобладают астеники на 18% при сравнении с юношами-астениками, а у юношей – на 10% - гиперстеники.

Таблица 4

Распределение конституциональных типов  
среди сельских и городских студентов (%)

Место учебы	Место прежнего проживания	Астеники	Нормостеники	Гиперстеники
Юноши				
Тюмень	село	42	50	8
	город	33	67	0
Челябинск	село	8	85	7
	город	6	74	20
Пермь	село	12	69	19
	город	17	53	30
Девушки				
Тюмень	село	17	70	13
	город	27	50	23
Челябинск	село	30	50	20
	город	24	72	4
Пермь	село	32	55	13
	город	32	50	18

Примечание: n=75 в каждой группе.

Таблица 5

Распределение соматотипов среди студентов  
с различным уровнем двигательной активности (%)

Место учебы	Уровень двигательной активности	Астеники	Нормостеники	Гиперстеники
Юноши				
Тюмень	низкий	35	60	5
	высокий	34	70	1
Челябинск	низкий	5	80	15
	высокий	25	50	25
Пермь	низкий	15	60	25
	высокий	10	65	25
Девушки				
Тюмень	низкий	20	60	20
	высокий	42	29	29
Челябинск	низкий	25	60	15
	высокий	56	38	6
Пермь	низкий	33	52	15
	высокий	33	67	-

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе.

Таким образом, наши данные по оценке конституциональных типов значительно уточняют полученные количественные характеристики состава массы тела и результаты по типам телосложения. Все полученные данные взаимосвязаны, неразрывны и полно характеризуют индивидуальную особенность организма студентов 17-20 лет обоего пола в условиях Уральского региона. Неодинаковое распределение конституций у юношей и девушек подтверждает факт изменчивости в формировании мужского и женского соматотипа. Благодаря наличию в исследуемых группах юношей и девушек индивидов с различными типами конституций, формируется устойчивая популяция, которая хорошо адаптирована к условиям окружающей среды.

Физическое развитие человека тесно связано с функциональным состоянием организма – еще одной составной частью здоровья. Совокупность морфологических и функциональных показателей, их значение, следует рассматривать с позиции одного из принципов биологии – единства структуры и функции. Физиометрические показатели определяют уровень функциональной устойчивости и отражают индивидуальную изменчивость организма.

Физиометрические показатели у обследуемых студентов имеют межгрупповые и региональные различия (табл.6).

Таблица 6

Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы  
сельских и городских студентов (M±m)

Показатели	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
ЧСС, уд./мин	село	<b>80,3±1,2<sup>@</sup></b>	81,36±1,5	<b>75,74±1,4<sup>@</sup></b>
	город	<b>77,07±1,15*</b>	<b>76,66±1,25*</b>	<b>72,58±0,85*</b>
АДС, мм.рт.ст	село	<b>127,05±3,19<sup>@</sup></b>	129,55±1,4	<b>133,95±1,55<sup>@</sup></b>
	город	<b>117,45±3,15*<sup>@</sup></b>	<b>123,05±2,45*</b>	<b>133,15±2,1<sup>@</sup></b>
АДД, мм.рт.ст	село	82,51±2,12	83,89±2,1	87,37±1,6
	город	<b>76,32±1,71*<sup>@</sup></b>	<b>77,26±1,25*</b>	<b>85,59±1,7<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
ЧСС, уд./мин	село	<b>80,3±1,3<sup>@</sup></b>	77,67±2,48	<b>71,04±1,36<sup>@</sup></b>
	город	<b>75,67±1,15*</b>	<b>71,68±2,07*<sup>@</sup></b>	73,47±2,74
АДС, мм.рт.ст	село	113,45±2,2	115,35±2,35	116,45±1,75
	город	<b>111,5±2,45<sup>@</sup></b>	<b>105,45±2,25*</b>	<b>124,6±1,85*<sup>@</sup></b>
АДД, мм.рт.ст	село	<b>71,27±1,6<sup>@</sup></b>	<b>80,8±1,35<sup>@</sup></b>	77,24±1,6
	город	<b>71,18±1,7<sup>@</sup></b>	<b>73,02±1,25*</b>	<b>82,57±1,05*<sup>@</sup></b>

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Анализируя различия ЧСС в зависимости от места прежнего проживания установили, что во всех исследуемых группах максимальные цифры имеют сельские учащиеся за исключением пермских девушек, где не отмечено достоверных отличий по данному показателю.

В зависимости от места прежнего проживания (табл.6.) в мужской группе в Тюмени и Челябинске по величинам АД максимальные значения установлены у сельских жителей, в Перми не отмечено достоверных различий; в женской группе в Перми наибольшие цифры по АД выявлены у городских жительниц, в Челябинске – у сельских, в Тюмени достоверных различий не обнаружено.

При сравнении полученных результатов ЧСС у студентов разных областей Уральского региона (табл.7.) выявили, что у юношей и девушек наибольшие значения отмечены в Тюмени, однако в мужской группе вместе с тюменскими студентами наибольшие цифры данного показателя имеют челябинские учащиеся, между которыми нет достоверных отличий.

Таблица 7

Средние показатели сердечно-сосудистой системы студентов с различным уровнем двигательной активности (M±m)

Показатели	Уровень двигательной активности	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
ЧСС, уд./мин	низкий	<b>78,69±1,18<sup>@</sup></b>	79,01±1,38	<b>74,16±1,13<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>71,56±1,7*</b>	<b>73,47±2,7*</b>	73,36±1,8
АДС, мм.рт.ст	низкий	<b>122,25±3,17<sup>@</sup></b>	126,3±1,93	<b>133,55±1,83<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>116,1±1,2*<sup>@</sup></b>	<b>118,4±1,95*</b>	<b>130,73±1,66<sup>@</sup></b>
АДД, мм.рт.ст	низкий	<b>79,42±1,92<sup>@</sup></b>	80,58±1,68	<b>86,48±1,65<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>71,56±2,79*<sup>@</sup></b>	<b>72,71±2,17*</b>	<b>84,36±2,72<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
ЧСС, уд./мин	низкий	<b>77,99±1,23<sup>@</sup></b>	<b>74,68±1,78<sup>@</sup></b>	72,26±2,05
	высокий	<b>72,14±1,87<sup>@</sup></b>	73,81±3,03	<b>66,5±2,1<sup>@</sup></b>
АДС, мм.рт.ст	низкий	<b>112,48±2,33<sup>@</sup></b>	110,4±2,3	<b>120,53±1,8<sup>@</sup></b>
	высокий	113,71±5,44	112,6±3,0	115,0±3,11
АДД, мм.рт.ст	низкий	<b>71,23±1,65<sup>@</sup></b>	<b>76,91±1,3<sup>@</sup></b>	79,91±1,33
	высокий	70,14±4,51	<b>68,38±2,34*</b>	<b>70,0±4,01*</b>

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между студентами с низким и высоким уровнем двигательной активности в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Была выявлена зависимость частоты пульса от объема физической нагрузки: студенты с высокой двигательной активностью имеют более низкие показатели пульса. При исследовании групповой динамики величины ЧСС в Тюмени и Перми нами не установлено зависимости от половой

принадлежности, но в Челябинске исследуемый показатель у юношей имеет более высокие значения. Анализ величин АД у студентов разных вузов Уральского региона (табл.7.) выявил, что более высокий уровень отмечается у пермских жителей, причем как в мужской, так и в женской группах. Вероятно, это объясняется высоким напряжением адаптивных реакций в организме обследуемых. У юношей с высокой двигательной активностью отмечены более низкие результаты АД, исключение составили учащиеся Перми, где нет достоверных отличий в зависимости от уровня двигательной активности. У девушек такой зависимости установлено не было за исключением АДД в Челябинске и Перми, где у спортсменок - более низкие цифры. По половым признакам было выявлено, что в мужской группе величины АДС и АДД больше, чем в женской.

Таким образом, функциональные показатели сердечно-сосудистой системы студентов определяются индивидуальной изменчивостью и величиной выполняемого двигательного режима. Под влиянием спортивных тренировок устанавливается высокий диапазон функционирования жизненно важных систем организма юношей и девушек.

Функциональные параметры дыхательной системы определяли спирометрическим методом. Сравнивая показатели ЖЕЛ и ЖИ в зависимости от места прежнего проживания (табл.8.), выявили, что у сельских студентов обоего пола отмечены наибольшие значения, исключение – челябинские девушки, где по исследуемым показателям не обнаружено достоверных отличий между сельскими и городскими жительницами.

Анализируя полученные результаты ЖЕЛ и ЖИ у студентов разных областей Уральского региона (табл.9.) установили, что наименьшие значения исследуемым показателям выявлены у челябинских студентов обоего пола. Наши исследования выявили половые различия во всех исследованных группах по величинам ЖЕЛ, ЖИ и ДЖЕЛ: максимальные значения имеют юноши.

ЖЕЛ является одним из важнейших показателей функционального состояния аппарата внешнего дыхания. Оценка индивидуальных значений ЖЕЛ ведется путем сопоставления полученных при исследовании величин с должными. В той или иной степени ДЖЕЛ базируется на антропометрических данных и на возрасте испытуемых. В нормальных условиях соотношение ЖЕЛ / ДЖЕЛ не бывает менее 85%. При расчете выявили, что соотношение ЖЕЛ / ДЖЕЛ у студентов Тюмени и Перми больше 85%. У всех студентов Челябинска обоего пола этот показатель ниже нормы. Также было отмечено, что у сельских студенток Перми рассматриваемый показатель также ниже нормы, в отличие от городских учащихся этого вуза, где соотношение ЖЕЛ / ДЖЕЛ находятся в пределах нормы. У тюменских девушек рассматриваемый показатель находится в пределах нормы.

Таким образом, полученные результаты исследования сердечно-сосудистой и дыхательной систем установили гетерохронность в развитии показателей. У пермских юношей и тюменских девушек наблюдается

функциональное напряжение в показателях сердечно-сосудистой системы, а у челябинских юношей и девушек отмечено напряжение в показателях дыхательной системы, что объясняется реакцией организма на неблагоприятные климатические и экологические условия региона. Индивидуально-типологическая изменчивость, определяемая по морфологическим признакам, находит свое подтверждение в физиологических исследованиях сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Таблица 8

Функциональные показатели дыхательной и мышечной систем  
сельских и городских студентов (M±m)

Показатели	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
ЖЕЛ, л	село	4,22±0,17	3,8±0,1	<b>4,51±0,11<sup>@</sup></b>
	город	<b>3,72±0,13*</b>	<b>3,46±0,12*</b>	<b>4,01±0,15*<sup>@</sup></b>
ЖИ, мл/кг	село	64,93±2,55	<b>57,82±2,55<sup>@</sup></b>	<b>67,42±1,8<sup>@</sup></b>
	город	<b>56,55±2,05*</b>	<b>49,52±1,6*<sup>@</sup></b>	<b>58,18±1,85*<sup>@</sup></b>
Сила кисти, кг	село	39,98±1,2	39,89±1,55	39,56±1,65
	город	<b>36,77±1,4*</b>	<b>35,22±1,35*</b>	<b>35,04±1,75*</b>
Сила кисти, %	село	61,52±1,9	60,7±1,6	59,14±2,1
	город	<b>55,9±1,8*<sup>@</sup></b>	<b>50,41±1,88*<sup>@</sup></b>	<b>50,84±1,67*</b>
Сила спины, кг	село	<b>131,6±2,7<sup>@</sup></b>	<b>120,9±2,75<sup>@</sup></b>	124,3±1,11
	город	127,9±4,05	126,85±3,65	127,15±1,05
Сила спины, %	село	<b>204,6±3,87<sup>@</sup></b>	<b>185,65±4,45<sup>@</sup></b>	189,15±1,85
	город	195,4±4,4	<b>182,95±4,35<sup>@</sup></b>	187,2±2,31
<b>Девушки</b>				
ЖЕЛ, л	село	3,06±0,08	<b>2,59±0,15<sup>@</sup></b>	<b>3,14 ±0,09<sup>@</sup></b>
	город	<b>2,77±0,08*</b>	2,57±0,09	<b>2,5±0,13*</b>
ЖИ, мл/кг	село	54,56±1,34	<b>43,21±2,2<sup>@</sup></b>	<b>58,5±1,75<sup>@</sup></b>
	город	<b>47,67±1,66*</b>	46,5±1,25	<b>45,25±1,45*</b>
Сила кисти, кг	село	14,6±0,9	12,72±2,95	13,76±1,1
	город	14,71±0,85	12,42±1,24	14,66±1,2
Сила кисти, %	село	26,02±1,55	21,89±2,78	25,77±1,6
	город	25,58±1,5	22,42±2,15	26,79±1,7
Сила спины, кг	село	<b>67,5±1,55<sup>@</sup></b>	<b>58,1±3,2<sup>@</sup></b>	56,17±2,5
	город	<b>73,64±1,9*<sup>@</sup></b>	<b>48,85±2,9*<sup>@</sup></b>	<b>63,95±2,3*<sup>@</sup></b>
Сила спины, %	село	<b>120,34±1,85<sup>@</sup></b>	<b>96,93±1,35<sup>@</sup></b>	<b>104,64±4,1<sup>@</sup></b>
	город	<b>126,75±1,2*<sup>@</sup></b>	<b>88,38±2,25*<sup>@</sup></b>	<b>115,75±3,55*<sup>@</sup></b>

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Таблица 9

Средние показатели дыхательной и мышечной систем студентов  
с различным уровнем двигательной активности ( $M \pm m$ )

Показатели	Уровень двигательной активности	Тюмень	Челябинск	Пермь
Юноши				
ЖЕЛ, л	низкий	3,97±0,15	3,63±0,11	<b>4,26±0,13<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>4,37±0,1<sup>@</sup></b>	<b>4,14±0,12*</b>	<b>4,84±0,19<sup>@</sup></b>
ЖИ, мл/кг	низкий	60,74±2,3	<b>53,67±2,08<sup>@</sup></b>	<b>62,8±1,83<sup>@</sup></b>
	высокий	62,71±1,9	<b>62,06±1,79*</b>	65,07±2,57
Сила кисти, кг	низкий	38,38±1,3	37,56±1,45	37,3±1,7
	высокий	<b>46,44±1,02*</b>	<b>39,65±1,6<sup>@</sup></b>	<b>43,55±1,4*<sup>@</sup></b>
Сила кисти, %	низкий	58,71±1,85	55,56±1,74	55,99±1,89
	высокий	<b>66,64±1,29*<sup>@</sup></b>	<b>59,44±1,94<sup>@</sup></b>	58,55±1,99
Сила спины, кг	низкий	129,75±3,38	123,88±3,2	125,73±1,08
	высокий	<b>146,56±7,22*</b>	<b>124,06±2,9<sup>@</sup></b>	<b>140,0±5,72*<sup>@</sup></b>
Сила спины, %	низкий	<b>200,0±4,13<sup>@</sup></b>	<b>184,3±4,43<sup>@</sup></b>	187,18±2,08
	высокий	<b>210,57±7,95<sup>@</sup></b>	<b>186,84±4,59<sup>@</sup></b>	189,7±8,9
Девушки				
ЖЕЛ, л	низкий	2,92±0,08	<b>2,58±0,12<sup>@</sup></b>	<b>2,82±0,11<sup>@</sup></b>
	высокий	3,33±0,17	2,9±0,09	<b>3,5±0,4<sup>@</sup></b>
ЖИ, мл/кг	низкий	51,12±1,5	<b>44,86±1,73<sup>@</sup></b>	<b>51,7±1,6<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>52,24±2,04<sup>@</sup></b>	<b>55,53±1,67*</b>	<b>65,42±3,6*<sup>@</sup></b>
Сила кисти, кг	низкий	14,65±0,88	12,57±2,1	14,21±1,18
	высокий	<b>19,36±1,64*</b>	<b>15,81±1,03<sup>@</sup></b>	<b>19,0±0,9*<sup>@</sup></b>
Сила кисти, %	низкий	25,8±1,53	22,15±3,71	26,28±2,15
	высокий	<b>32,13±1,61*<sup>@</sup></b>	<b>30,49±1,69*</b>	<b>35,55±0,45*<sup>@</sup></b>
Сила спины, кг	низкий	<b>70,57±1,73<sup>@</sup></b>	<b>53,48±3,05<sup>@</sup></b>	<b>60,06±2,4<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>83,71±4,22*</b>	<b>57,31±3,43<sup>@</sup></b>	<b>86,0±1,4*<sup>@</sup></b>
Сила спины, %	низкий	<b>123,55±1,53<sup>@</sup></b>	<b>92,66±1,8<sup>@</sup></b>	<b>110,2±3,83<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>140,4±6,4*<sup>@</sup></b>	<b>109,33±4,98*<sup>@</sup></b>	<b>159,7±8,7*<sup>@</sup></b>

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе; \* обозначали достоверность различий между студентами с низким и высоким уровнем двигательной активности в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Динамометрия – наиболее широко применяемый метод исследования нервно-мышечного аппарата. При исследованиях мышечной системы в зависимости от места прежнего проживания (табл.8.) установили, что в мужской группе определяются существенные различия по абсолютному и относительному показателю силы кисти, где данный показатель больше у сельских учащихся; в женской группе в зависимости от места прежнего проживания достоверных различий не обнаружено; однако у девушек

(табл.8.) по абсолютному и относительному показателю силы спины в Тюмени и Перми более высокие цифры отмечены у городских студенток, в Челябинске – у сельских; у юношей по данным показателям достоверных отличий не установлено.

В мужской группе по абсолютной величине силы кисти между учащимися разных областей Уральского региона (табл.9.) достоверных отличий обнаружено не было; по относительной величине силы кисти, а также по двум показателям силы спины (абсолютному и относительному) выявлено, что студенты Тюмени имеют наибольшие цифры. В женской группе исследование средней величины мышечной силы кисти и спины у студенток разных вузов Уральского региона (табл.9.) показало, что наименьшие цифры отмечены в Челябинске.

При анализе влияния физических нагрузок на показатели мышечной силы было выявлено, что во всех исследованных группах данные значения у спортсменов более высокие, исключение составили: относительный показатель силы кисти у юношей Челябинска и Перми, а также абсолютный показатель силы кисти и спины у девушек Челябинска, где не обнаружено достоверных различий в зависимости от уровня физической нагрузки. Наши исследования показателей мышечной силы по половому признаку выявили, что во всех группах имеются различия: у юношей абсолютная и относительная сила кисти и спины достоверно больше, чем у девушек.

Таким образом, у всех обследуемых студентов выявляются достоверные различия по величине мышечной силы в зависимости от половой принадлежности, места учебы и места прежнего проживания. Физические нагрузки значительно увеличивают динамометрические показатели.

Оценку функционального состояния сердечно-сосудистой системы оценивали по 8 расчетным параметрам, согласно рекомендаций Н.Н.Гребневой и В.С.Соловьева (1997). Определение гемодинамических показателей организма обследуемых студентов позволяет установить межгрупповые, региональные и индивидуальные различия. Известно, что существует определенная динамика становления сосудистого тонуса, который характеризуется величиной давления крови и упругости стенок сосудов. Расчеты пульсового давления (ПД) показывают, что у тюменских юношей более высокие значения имеют сельские жители, в остальных группах достоверных отличий в зависимости от места прежнего проживания не установлено (табл.10.).

По величинам СОК, МОК, СИ, ИК, ПСС, Уд.ПСС не установлено достоверных отличий в зависимости от места прежнего проживания (табл.10.), но АД<sub>ср.</sub> в Тюмени и Челябинске в мужской группе достоверно больше у сельских учащихся.

В мужской группе минимальные значения ПД отмечены в Тюмени (табл.11.); в женской группе – в Челябинске. У юношей Челябинска и Перми исследуемый показатель больше, чем у девушек; в Тюмени нет достоверных половых различий по величине ПД.

Интегративные гемодинамические показатели организма  
сельских и городских студентов ( $M \pm m$ )

Показатели	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
Юноши				
ПД, мм.рт.ст	село	44,54±1,1	45,66±2,88	46,58±2,1
	город	<b>41,13±1,52*<sup>@</sup></b>	45,79±2,77	47,56±2,28
АДср., мм.рт.ст	село	<b>101,22±1,55<sup>@</sup></b>	103,07±2,1	106,93±1,7
	город	<b>93,6±2,35*<sup>@</sup></b>	<b>96,49±2,1*</b>	<b>105,57±1,7<sup>@</sup></b>
СОК, мл	село	57,01±1,88	56,83±5,16	55,34±1,78
	город	58,7±2,48	60,68±4,06	56,88±2,31
МОК, л/мин	село	4,58±0,16	4,62±0,44	4,19±0,17
	город	4,52±0,22	4,165±0,32	4,13±0,19
СИ, л/мин./м <sup>2</sup>	село	2,52±0,1	2,55±0,19	2,29±0,11
	город	2,44±0,12	2,47±0,18	2,21±0,11
ИК, мл/мин./кг	село	70,47±4,04	70,3±4,41	65,64±3,17
	город	68,71±4,14	66,55±4,96	59,93±3,3
ПСС, ед	село	22,1±1,35	22,31±2,35	25,52±1,71
	город	<b>20,71±1,55<sup>@</sup></b>	20,75±2,51	25,56±1,73
Уд.ПСС, ед	село	40,17±2,36	40,42±3,58	46,69±3,4
	город	<b>38,36±2,93<sup>@</sup></b>	39,07±4,05	47,77±3,35
Девушки				
ПД, мм.рт.ст	село	42,55±1,74	<b>33,34±3,74<sup>@</sup></b>	39,12±2,53
	город	41,11±1,65	<b>33,64±2,95<sup>@</sup></b>	42,02±1,5
АДср., мм.рт.ст	село	<b>89,14±1,7<sup>@</sup></b>	92,02±2,55	94,71±2,4
	город	<b>88,44±1,85<sup>@</sup></b>	89,93±2,6	<b>99,21±2,2<sup>@</sup></b>
СОК, мл	село	<b>61,74±1,4<sup>@</sup></b>	<b>52,89±3,72<sup>@</sup></b>	55,96±2,35
	город	<b>61,01±1,33<sup>@</sup></b>	<b>54,34±4,21<sup>@</sup></b>	55,58±1,3
МОК, л/мин	село	4,88±0,12	3,99±0,345	3,97±0,23
	город	4,68±0,15	4,04±0,3	4,08±0,13
СИ, л/мин./м <sup>2</sup>	село	<b>3,08±0,08<sup>@</sup></b>	<b>2,39±0,23<sup>@</sup></b>	<b>3,65±0,21<sup>@</sup></b>
	город	<b>2,89±0,095<sup>@</sup></b>	<b>2,47±0,21<sup>@</sup></b>	<b>3,56±0,11<sup>@</sup></b>
ИК, мл/мин./кг	село	<b>88,75±3,14<sup>@</sup></b>	<b>68,99±7,04<sup>@</sup></b>	75,5±2,81
	город	82,42±3,76	73,84±6,34	75,47±3,43
ПСС, ед	село	<b>18,73±0,8<sup>@</sup></b>	<b>23,79±2,23<sup>@</sup></b>	24,83±1,82
	город	<b>19,48±0,78<sup>@</sup></b>	<b>23,38±2,4<sup>@</sup></b>	25,04±1,08
Уд.ПСС, ед	село	29,96±1,41	<b>39,88±4,22<sup>@</sup></b>	<b>29,21±2,38<sup>@</sup></b>
	город	32,66±1,34	38,06±4,39	<b>28,72±1,22<sup>@</sup></b>

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Таблица 11

Средние интегративные гемодинамические показатели организма студентов с различным уровнем двигательной активности (M±m)

Показатели	Уровень двигательной активности	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
ПД, мм.рт.ст	низкий	<b>42,84±1,31<sup>@</sup></b>	45,73±2,83	47,07±2,19
	высокий	46,0±3,37	45,71±2,38	46,36±2,45
АДср., мм.рт.ст	низкий	<b>97,41±1,95<sup>@</sup></b>	99,78±2,1	<b>106,25±1,7<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>90,88±3,85*<sup>@</sup></b>	<b>91,9±2,81*</b>	<b>103,84±2,9<sup>@</sup></b>
СОК, мл	низкий	57,86±2,18	58,76±4,61	56,11±2,05
	высокий	<b>64,04±2,1*<sup>@</sup></b>	63,22±1,25	<b>56,94±2,04<sup>@</sup></b>
МОК, л/мин	низкий	4,55±0,19	4,64±0,38	4,16±0,18
	высокий	4,58±0,19	4,67±0,22	4,16±0,18
СИ, л/мин./м <sup>2</sup>	низкий	2,48±0,11	2,51±0,19	2,25±0,11
	высокий	2,46±0,11	2,55±0,12	2,14±0,11
ИК, мл/мин./кг	низкий	69,59±4,09	68,43±4,69	62,79±3,24
	высокий	<b>66,39±3,47<sup>@</sup></b>	70,53±3,7	<b>57,08±3,79<sup>@</sup></b>
ПСС, ед	низкий	<b>21,41±1,45<sup>@</sup></b>	21,53±2,43	25,54±1,72
	высокий	<b>20,11±1,3<sup>@</sup></b>	20,38±1,1	<b>25,24±1,07<sup>@</sup></b>
Уд.ПСС, ед	низкий	<b>39,27±2,65<sup>@</sup></b>	39,75±3,82	47,23±3,38
	высокий	<b>37,62±2,63<sup>@</sup></b>	37,42±2,24	<b>49,73±2,58<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
ПД, мм.рт.ст	низкий	41,83±1,69	<b>33,49±3,84<sup>@</sup></b>	<b>40,57±2,01<sup>@</sup></b>
	высокий	45,57±2,18	38,19±3,12	<b>47,0±3,01*</b>
АДср., мм.рт.ст	низкий	<b>88,79±1,78<sup>@</sup></b>	90,98±2,58	<b>96,96±2,3<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>97,28±4,8*</b>	90,41±2,34	97,74±8,1
СОК, мл	низкий	<b>61,37±1,37<sup>@</sup></b>	<b>53,61±3,16<sup>@</sup></b>	55,77±1,82
	высокий	60,06±2,58	58,22±2,56	<b>60,91±1,86*</b>
МОК, л/мин	низкий	<b>4,78±0,14<sup>@</sup></b>	<b>4,01±0,32<sup>@</sup></b>	4,03±0,18
	высокий	4,32±0,17	4,35±0,3	4,08±0,13
СИ, л/мин./м <sup>2</sup>	низкий	<b>2,97±0,09<sup>@</sup></b>	2,45±0,22	<b>3,6±0,16<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>2,56±0,09<sup>@</sup></b>	2,78±0,21	<b>3,34±0,8<sup>@</sup></b>
ИК, мл/мин./кг	низкий	<b>85,59±3,47<sup>@</sup></b>	<b>71,42±6,69<sup>@</sup></b>	75,49±3,12
	высокий	72,74±3,6	<b>84,87±6,7<sup>@</sup></b>	77,99±6,2
ПСС, ед	низкий	<b>19,01±0,77<sup>@</sup></b>	<b>23,59±2,31<sup>@</sup></b>	24,93±1,45
	высокий	22,95±1,89	22,86±2,13	26,67±2,8
Уд.ПСС, ед	низкий	30,92±1,35	<b>38,97±4,3<sup>@</sup></b>	<b>28,96±1,8<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>38,52±2,9*</b>	36,11±3,37	31,8±3,64

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе; \* обозначали достоверность различий между студентами с низким и высоким уровнем двигательной активности в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Анализируя полученные результаты в зависимости от места учебы (табл.11.) выявили, что в мужской группе по АДср., ПСС, Уд.ПСС в Перми отмечены максимальные значения, но по величинам МОК, ИК – минимальные; по показателям СОК, СИ не установлено существенных отличий между студентами разных областей УрФО. В женской группе (табл.11.) по величинам АДср., СИ, ПСС в Перми отмечены максимальные цифры, по значениям СОК, МОК, ИК – в Тюмени и по Уд.ПСС – в Челябинске.

В мужской группе тюменские и челябинские юноши с высокой двигательной активностью, а в женской – челябинские и пермские девушки, имеют наибольшие значения СОК, т.е. у них отмечена связь СОК с особенностями двигательного режима. В мужской группе по показателям МОК, СИ, ИК, ПСС, Уд.ПСС не установлено взаимосвязи рассматриваемых величин с уровнем двигательной активности. Однако в женской группе имеются такие различия: по величине МОК тюменские студентки с низкой двигательной активностью имеют более высокие результаты, по величине СИ у студенток Тюмени и Перми с низкой двигательной активностью, а также у учащихся Челябинска с высокой двигательной активностью определяются максимальные значения, по величине ИК девушки Челябинска и Перми с высокой двигательной активностью, а также тюменские студентки с низкой двигательным режимом имеют наибольшие цифры данного показателя. В мужской группе более высокие цифры выявлены по значениям АДср. – у студентов Тюмени и Челябинска с низкой двигательной активностью. В женской группе в Тюмени по величинам АДср., ПСС, Уд.ПСС выявлены наибольшие цифры у спортсменок (табл.11.).

При исследовании групповой динамики величин ПД, АДср., Уд.ПСС установлена зависимость от половой принадлежности во всех исследуемых группах кроме величины ПД у тюменских студентов и Уд.ПСС у челябинских жителей, где не обнаружено половых отличий. Значения СИ и ИК у тюменских и пермских девушек больше, чем у юношей в этих группах. По остальным исследуемым показателям существенных отличий в зависимости от половой принадлежности не установлено.

Таким образом, полученные расчетные данные позволили выявить межгрупповые, региональные и индивидуальные различия в становлении геодинамических показателей. У сельских и городских жителей наблюдается индивидуальный диапазон изменчивости в рассматриваемых гемодинамических показателях. Среди студентов с высокой двигательной активностью установлены наибольшие адаптивные перестройки в исследуемых величинах, которые объясняются совершенствованием механизмов кровообращения, возникающие под влиянием интенсивных физических нагрузок.

Исследование вегетативной реактивности дает представление о силе, характере длительности вегетативных реакций, то есть о реактивности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Исследование вегетативного тонуса производилось по расчетам

вегетативного индекса Кердо (ВИК) (Батуев, 1991). Наше исследование выявило равномерное распределение показателя вегетативной регуляции у сельских и городских студентов обоего пола с разницей от 1% до 15% за исключением челябинских юношей, где имеются значительные различия в распределении показателей вегетативной регуляции в зависимости от места прежнего проживания (табл.12.).

Таблица 12

Распределение показателей вегетативной регуляции среди сельских и городских студентов (%)

Место учебы	Место прежнего проживания	Нормотоники	Симпатотоники	Ваготоники
<b>Юноши</b>				
Тюмень	село	0	55	45
	город	4	42	54
Челябинск	село	0	65	35
	город	0	38	92
Пермь	село	5	14	81
	город	2	20	78
<b>Девушки</b>				
Тюмень	село	7	76	17
	город	7	65	28
Челябинск	село	0	45	55
	город	8	38	54
Пермь	село	2	33	65
	город	5	18	77

Примечание: n=75 в каждой группе.

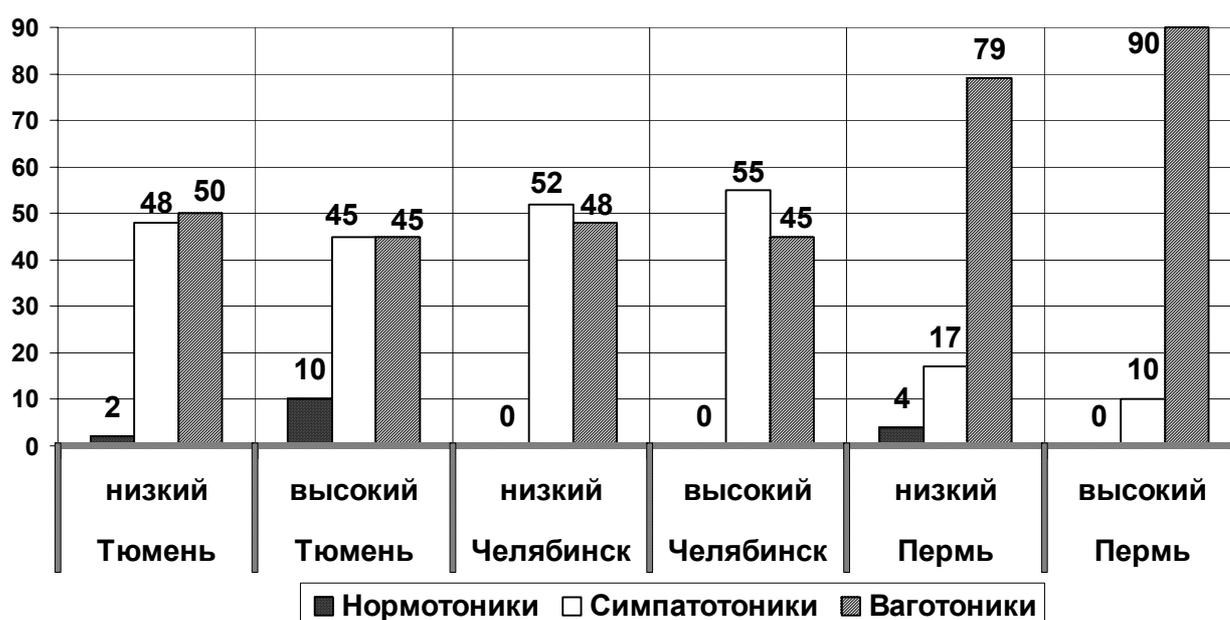
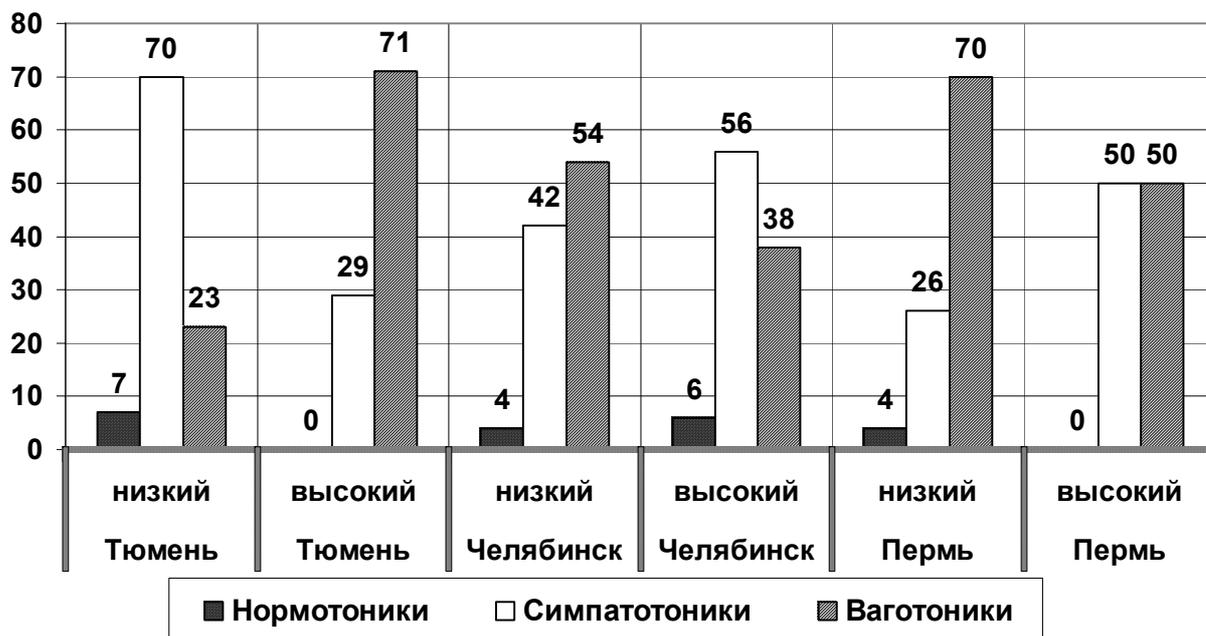


Рис.3. Распределение ВИК (%) у юношей с различным уровнем двигательной активности.

Было установлено, что все учащиеся Тюмени, а также девушки Челябинска имеют значительные различия в распределении ВИК в зависимости от особенностей двигательного режима (рис.3. и рис.4.).



**Рис.4. Распределение ВИК (%) у девушек с различным уровнем двигательной активности.**

По половым признакам было выявлено, что имеются значительные различия в распределении ВИК в Тюмени и Челябинске, в Перми эта разница небольшая и составляет 9%.

С целью выявления компенсаторно-приспособительных механизмов, лежащих в основе поддержания оптимального уровня гемодинамики, нами произведены расчеты адаптационного потенциала (АП) (Баевский, 1979). Расчеты показывают, что у всех исследуемых нами студентов отсутствует неудовлетворительная адаптация и срыв адаптации. Отмечены значительные различия в распределении АП у студентов в зависимости от особенностей двигательной активности, от места учебы (рис.5. и рис.6.), а также места прежнего проживания (табл.13.).

У юношей напряженную адаптацию имеют наибольшее количество студентов (67% - Тюмень, 66% - Челябинск и 80% - Пермь), тогда как у девушек это число значительно меньше и наибольшее число имеют нормальную адаптацию (55% - Тюмень, 77% - Челябинск), исключение составили жительницы Перми, где всего 48% учащихся имеют нормальную адаптацию, хотя это значительно больше, чем число юношей этого вуза с нормальной адаптацией (20%) (рис.5. и рис.6.). Имеются половые различия в распределении АП во всех исследуемых группах.

Функциональное состояние организма человека определяется наличием резервов основных систем. Мобилизация физиологических резервов является необходимой реакцией, находящегося в неблагоприятных условиях. Проба Мартинэ-Кушелевского позволяет выявить типы

гемодинамических реакций на дозированную физическую нагрузку (Прокопьев с соавт., 2000; Потапова, 2001). Устанавливали время восстановления и тип восстановительных реакций по динамике ЧСС и величине АД после нагрузочной пробы. Выявляли 4 типа восстановительных реакций: нормотонический, гипертонический, гипотонический и дистонический (Быков, Исаев, Сашенков, 1989).

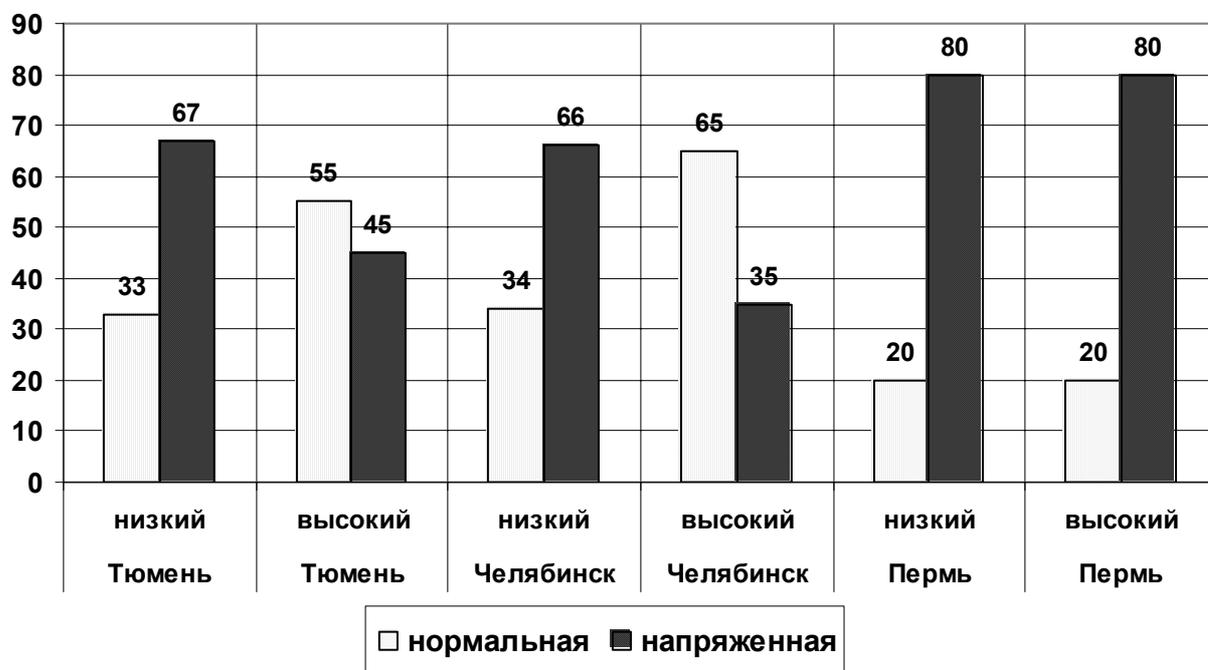


Рис.5. Распределение АП (%) у юношей с различным уровнем двигательной активности.

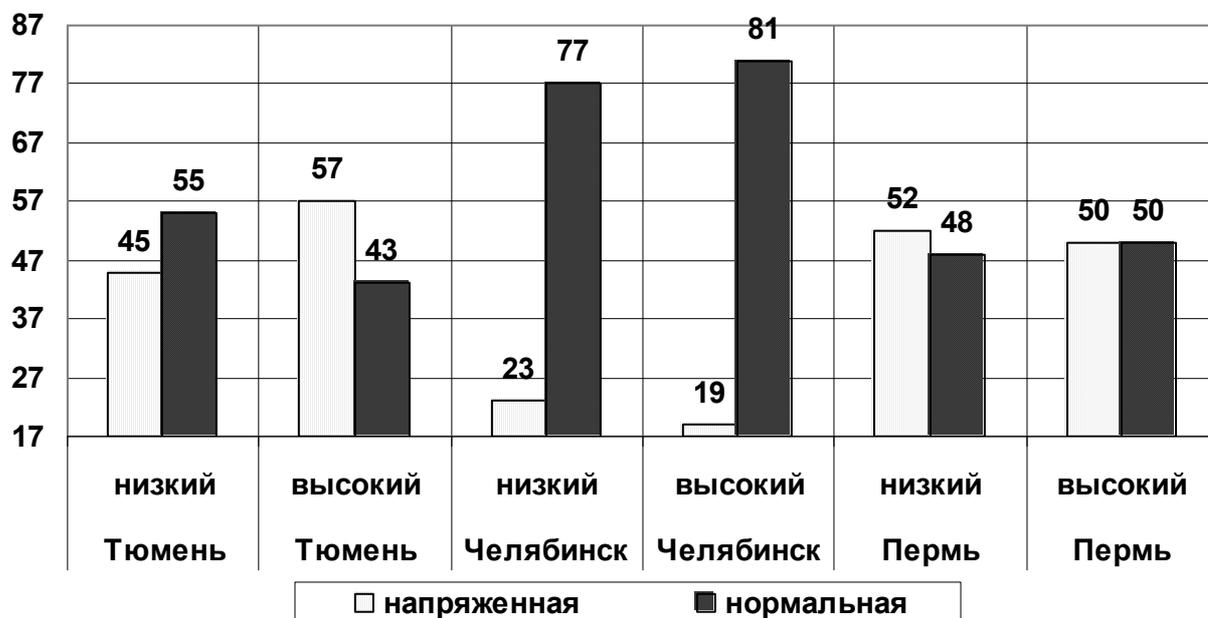


Рис.6. Распределение АП (%) у девушек с различным уровнем двигательной активности.

В нашем исследовании проведение функциональных проб выявило следующую особенность: наибольшее число студентов всех трех вузов имеют нормотонический тип восстановительной реакции от 45% до 76%,

затем идут гипотонический и гипертонический типы от 10% до 35% и наименьшее количество учащихся установлено с дистоническим типом реакции от 1% до 14%, а также отмечены существенные различия у сельских и городских жителей по типам восстановительных реакций (табл.14.).

Таблица 13

Распределение АП среди сельских и городских студентов (%)

Место учебы	Место прежнего проживания	Нормальная адаптация	Напряженная адаптация
<b>Юноши</b>			
Тюмень	село	40	60
	город	27	73
Челябинск	село	39	61
	город	30	70
Пермь	село	14	86
	город	25	75
<b>Девушки</b>			
Тюмень	село	52	48
	город	57	43
Челябинск	село	76	24
	город	78	22
Пермь	село	60	40
	город	36	64

Примечание: n=75 в каждой группе.

Таблица 14

Распределение типов восстановительных реакций сердечно-сосудистой системы сельских и городских студентов (%)

Место учебы	Место прежнего проживания	Нормотонический	Гипотонический	Гипертонический	Дистонический
<b>Юноши</b>					
Тюмень	село	51	24	20	5
	город	49	20	17	14
Челябинск	село	45	35	20	0
	город	55	30	15	0
Пермь	село	52	15	33	0
	город	51	22	25	2
<b>Девушки</b>					
Тюмень	село	57	21	10	12
	город	65	15	12	8
Челябинск	село	61	22	16	1
	город	76	10	11	3
Пермь	село	67	16	17	0
	город	53	25	18	4

Примечание: n=75 в каждой группе.

При анализе типов восстановительных реакций у студентов с различным объемом физической нагрузки выявили, что наибольшее количество студентов имеют нормотонический тип и этот процент больше у учащихся с высокой двигательной активностью; в группе спортсменов не установлено учащихся с дистоническим типом восстановительной реакции (рис.7. и рис.8.).

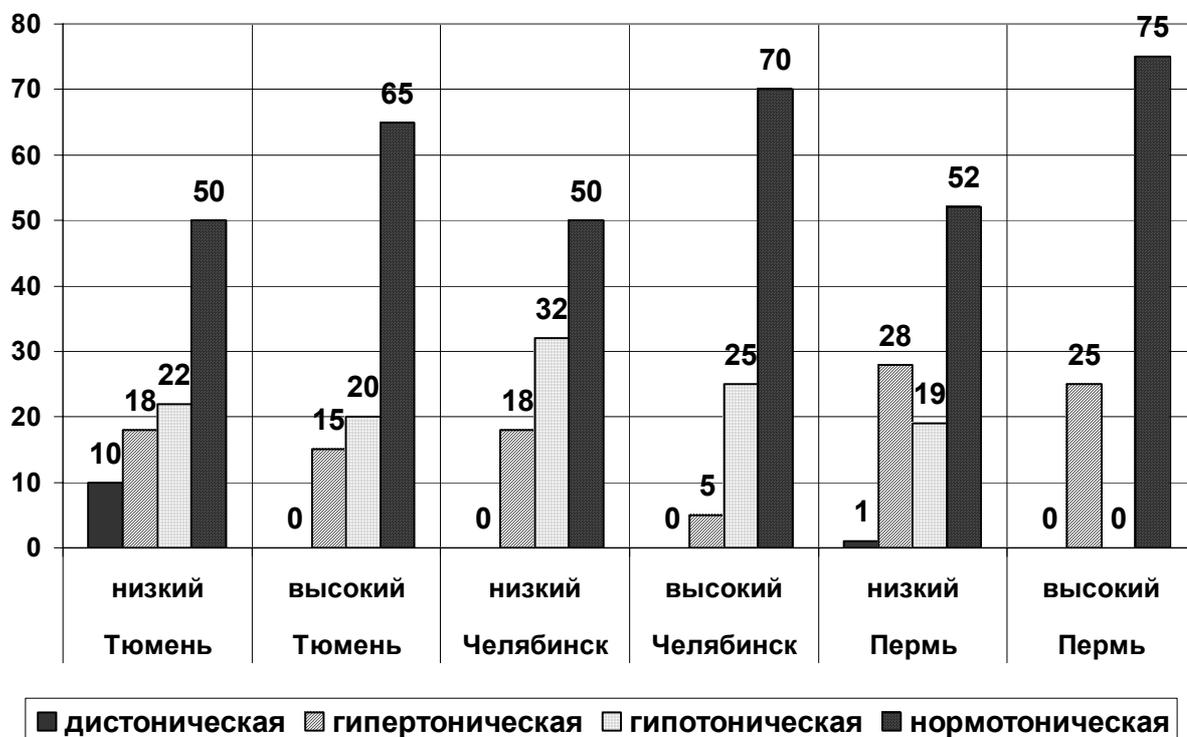


Рис.7. Распределение типов восстановительных реакций ССС (%) у юношей с различным уровнем двигательной активности.

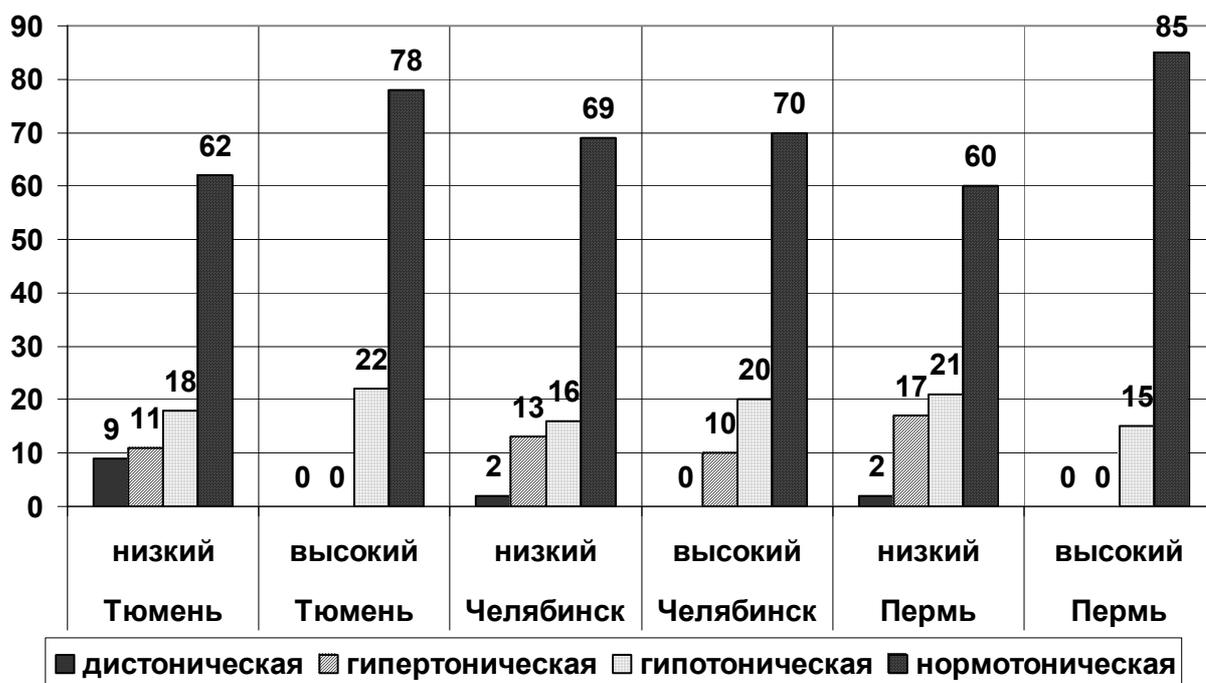


Рис.8. Распределение типов восстановительных реакций ССС у девушек с различным уровнем двигательной активности.

Оценивая интегральные показатели кардио-респираторной системы – физическую работоспособность (Карпман с соавт., 1988; Аулик, 1990) и максимальное потребление кислорода, мы стремились получить представление о функциональных возможностях обследованных нами студентов, о наличии или отсутствии функциональных сдвигов рассогласования в деятельности их организма. Анализ результатов стандартизированного нагрузочного тестирования позволяет объективно оценить состояние и работоспособность основных функциональных систем организма, включая транспорт кислорода.

Результаты проведения пробы  $PWC_{170}$  позволяют установить, что в мужской группе по абсолютному показателю отмечены существенные различия в зависимости от места прежнего проживания (табл.15.): данный показатель имеет максимальные значения у городских юношей; по относительным значениям физической работоспособности нет значительных различий между сельскими и городскими студентами.

Таблица 15

Показатели физической работоспособности и аэробной производительности организма сельских и городских студентов ( $M \pm m$ )

Показатели	Место прежнего проживания	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
$PWC_{170}$ , кгм/мин	село	<b>862,4±6,33<sup>@</sup></b>	<b>802,4±6,82<sup>@</sup></b>	<b>976,0±5,25<sup>@</sup></b>
	город	<b>899,95±7,64*</b>	<b>806,7±5,45<sup>@</sup></b>	<b>980,85±7,3<sup>@</sup></b>
$PWC_{170}$ , кгм/мин/кг	село	<b>13,29±0,19<sup>@</sup></b>	<b>12,21±0,26<sup>@</sup></b>	<b>14,6±0,25<sup>@</sup></b>
	город	<b>12,92±0,17<sup>@</sup></b>	<b>11,56±0,21<sup>@</sup></b>	<b>14,24±0,18<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин	село	<b>2706,08±6,17<sup>@</sup></b>	<b>2604,09±9,17<sup>@</sup></b>	<b>2899,2±8,21<sup>@</sup></b>
	город	<b>2684,92±7,13*<sup>@</sup></b>	2611,39±7,13	<b>2907,45±7,16<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин./кг	село	<b>41,67±0,41<sup>@</sup></b>	<b>39,63±0,28<sup>@</sup></b>	<b>43,35±0,29<sup>@</sup></b>
	город	<b>40,83±0,39<sup>@</sup></b>	<b>37,42±0,32*<sup>@</sup></b>	<b>42,2±0,35*<sup>@</sup></b>
<b>Девушки</b>				
$PWC_{170}$ , кгм/мин	село	<b>645,75±6,15<sup>@</sup></b>	<b>672,21±5,55<sup>@</sup></b>	<b>706,25±6,5<sup>@</sup></b>
	город	<b>654,35±6,5<sup>@</sup></b>	667,1±5,75	<b>706,6±7,5<sup>@</sup></b>
$PWC_{170}$ , кгм/мин/кг	село	<b>11,52±0,15<sup>@</sup></b>	11,23±0,16	<b>13,19±0,17<sup>@</sup></b>
	город	<b>11,27±0,18<sup>@</sup></b>	<b>12,08±0,16*<sup>@</sup></b>	12,78±0,16
МПК, мл/мин	село	2337,78±6,16	2385,57±8,17	2440,63±7,15
	город	2352,4±5,12	2374,07±9,16	2441,22±6,17
МПК, мл/мин./кг	село	<b>41,71±0,25<sup>@</sup></b>	<b>39,79±0,27<sup>@</sup></b>	<b>45,6±0,27<sup>@</sup></b>
	город	<b>40,5±0,25*<sup>@</sup></b>	<b>42,96±0,25*<sup>@</sup></b>	<b>44,17±0,27*<sup>@</sup></b>

Примечание: n=75 в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между сельскими и городскими студентами в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

В женской группе анализ физической работоспособности в зависимости от места прежнего проживания (табл.15.) выявил, что в Тюмени рассматриваемый показатель имеет более высокие значения у городских девушек, в Челябинске, наоборот, - сельских, тогда как в Перми нет существенных отличий по величине  $PWC_{170}$ ; по относительному показателю физической работоспособности установлено, что в Тюмени и Перми максимальные значения определяются у сельских учащихся, тогда как в Челябинске – у городских.

Оценку кислород-транспортной системы организма студентов производили по расчетам максимального потребления кислорода (МПК). Наши данные показывают, что в мужской группе по абсолютной величине МПК нет достоверных отличий между сельскими и городскими учащимися за исключением тюменских юношей, где максимальные значения имеют сельские жители. В связи с тем, что показатели МПК тесно связаны с антропометрическими показателями обследуемых, нами были произведены расчеты относительных величин МПК, где выявили, что сельские студенты всех исследуемых групп имеют максимальные значения, чем городские в своих группах (табл.15.). В женской группе по величине МПК у сельских и городских студенток выявлены схожие результаты с физической работоспособностью: если в Тюмени более высокие цифры абсолютного показателя отмечены у городских девушек, то по относительному, наоборот, - у сельских учащихся; в Челябинске абсолютный показатель у сельских девушек имеет максимальные значения, а относительный – минимальные; в Перми по абсолютному показателю МПК нет значительных отличий у сельских и городских жительниц, а по относительному – более высокие цифры установлены у сельских учащихся (табл.15.).

Анализируя физическую работоспособность организма студентов разных областей Уральского региона (табл.16.) как в мужской, так и в женской группах выявили, что достоверно наибольшие значения по абсолютным и относительным значениям имеют жители Перми, чем учащиеся Тюмени и Челябинска, между которыми достоверных отличий не обнаружено. Также отмечена зависимость физической работоспособности от особенности двигательного режима: чем выше двигательный режим, тем выше физическая работоспособность.

При анализе аэробной производительности организма студентов разных областей Уральского региона обоего пола отметили, что по абсолютному и относительному показателям достоверно наибольшие цифры имеют пермские учащиеся, чем жители Тюмени и Челябинска, между которыми достоверных отличий не выявлено. Студенты с высокой двигательной активностью имеют наибольшие значения во всех исследованных группах как по абсолютным, так и по относительным показателям МПК (табл.16.).

Наши данные выявили, что по абсолютным величинам физической работоспособности и аэробной производительности у юношей отмечены максимальные значения по сравнению с девушками во всех исследуемых

группах. По относительным величинам рассматриваемых показателей нами установлено, что в Тюмени и Перми у юношей отмечены достоверно наибольшие величины физической работоспособности, чем у девушек в этих группах; в Челябинске достоверных половых различий по данному показателю не выявлено; полученные данные по относительной величине МПК выявили, что в Челябинске и Перми максимальные значения имеют учащиеся женского пола; в Тюмени достоверных половых различий по величине рассматриваемого показателя не обнаружено.

Таблица 16

Показатели физической работоспособности студентов с различным уровнем двигательной активности ( $M \pm m$ )

Показатели	Уровень двигательной активности	Тюмень	Челябинск	Пермь
<b>Юноши</b>				
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин	низкий	<b>856,2±7,26<sup>@</sup></b>	<b>804,6±6,28<sup>@</sup></b>	<b>978,4±5,8<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>1011,7±8,4*<sup>@</sup></b>	<b>998,2±7,3*<sup>@</sup></b>	<b>1195,4±6,9*<sup>@</sup></b>
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин/кг	низкий	<b>13,1±0,18<sup>@</sup></b>	<b>11,89±0,23<sup>@</sup></b>	<b>14,42±0,21<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>14,52±0,15*<sup>@</sup></b>	<b>14,96±0,21*</b>	<b>16,07±0,15*<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин	низкий	<b>2695,5±0,2<sup>@</sup></b>	<b>2607,7±0,16<sup>@</sup></b>	<b>2903,3±0,18<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>2959,9±0,1*<sup>@</sup></b>	<b>2936,94±0,1*</b>	<b>3272,18±0,2*<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин./кг	низкий	<b>41,25±0,4<sup>@</sup></b>	<b>38,53±0,3<sup>@</sup></b>	<b>42,77±0,32<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>42,47±0,37*<sup>@</sup></b>	<b>44,03±0,29*<sup>@</sup></b>	<b>43,99±0,34*</b>
<b>Девушки</b>				
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин	низкий	<b>650,1±6,33<sup>@</sup></b>	669,6±5,65	<b>706,43±7,1<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>729,3±6,2*<sup>@</sup></b>	<b>699,9±5,7*<sup>@</sup></b>	<b>755,9±7,4*<sup>@</sup></b>
PWC <sub>170</sub> , кгм/мин/кг	низкий	<b>11,39±0,16<sup>@</sup></b>	11,65±0,16	<b>12,99±0,17<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>12,16±0,13*<sup>@</sup></b>	<b>13,4±0,2*<sup>@</sup></b>	<b>14,13±0,2*<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин	низкий	<b>2345,09±0,14<sup>@</sup></b>	2378,32±0,2	<b>2440,92±0,2<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>2479,81±0,1*<sup>@</sup></b>	<b>2429,83±0,1*</b>	<b>2525,03±0,1*<sup>@</sup></b>
МПК, мл/мин./кг	низкий	<b>41,1±0,25<sup>@</sup></b>	41,37±0,26	<b>44,88±0,27<sup>@</sup></b>
	высокий	<b>41,33±0,34<sup>@</sup></b>	<b>46,53±0,19*<sup>@</sup></b>	<b>47,2±0,24*</b>

Примечание: n=150 – низкий уровень двигательной активности и n=100 – высокий уровень в каждой группе;

\* обозначали достоверность различий между студентами с низким и высоким уровнем двигательной активности в своих группах; <sup>@</sup> - между студентами разных областей.

Таким образом, в настоящее время, в условиях цивилизации наблюдается снижение показателей физической работоспособности и максимального потребления кислорода, что свидетельствует об ухудшении состояния кардиореспираторной систем. Реакция организма юношей и девушек Уральского региона на физическую нагрузку имеет половые различия. Функциональные пробы позволяют объективно оценивать функциональное состояние организма человека. Напряженное

функционирование всех систем организма отражается на показателях физической работоспособности. Выявленные данные могут служить нормативным материалом и отражают региональные особенности в развитии и формировании организма человека. Полученные результаты следует учитывать при разработке медико-биологических программ, направленных на укрепление организма юношей и девушек Уральского региона.

Базируясь на современных представлениях о росте и развитии организма, соотношении общего и частного, биологического и социального в индивидуальном развитии, наследственно обусловленного и находящегося под контролем средовых факторов, нами выявлены морфофизиологические особенности организма студентов Уральского региона. Полученные данные позволяют более грамотно и целесообразно использовать различные мероприятия для достижения гармоничности физического развития и укрепления здоровья. Результаты работы установили уровень физического развития, а выявленные функциональные показатели могут служить критериями в оценке здоровья юношей и девушек 17-20 лет Уральского федерального округа.

### **ВЫВОДЫ :**

1. Проведенная сравнительная оценка индивидуально-типологической и межгрупповой изменчивости организма студентов юношеского возраста позволяет установить региональную норму морфофункциональных показателей в зависимости от места проживания, возрастно-половой принадлежности и уровня двигательной активности.
2. Рост и развитие морфометрических показателей студентов УрФО соответствует общим биологическим закономерностям, однако в условиях сельской местности наблюдается уменьшение продольных и увеличение поперечных размеров тела, что обуславливает преобладание у сельских учащихся брахиморфного типа телосложения.
3. Условия проживания влияют на состав компонентного состава тела, которое у всех обследуемых характеризуется определенным содержанием мышечного, костного и жирового компонентов. Самые высокие цифры жирового компонента установлены среди сельских учащихся, тогда как у сверстников из города отмечаются большие значения в показателях мышечного и костного компонентов, что определяется различной величиной выполнения физической нагрузки.
4. Показатели физического развития обследуемых студентов определяются природно-климатическими и социально-экономическими условиями. Учащиеся в зависимости от места проживания имеют достоверные различия в антропометрических показателях: в условиях города по величинам длины, массы и площади поверхности тела среди них установлены наибольшие значения, тогда как по величинам окружности грудной клетки, ширины плеч и таза наблюдается преобладание у сельских сверстников.

5. Уровень функциональных показателей сердечно-сосудистой системы определяется возрастными особенностями и комплексом факторов окружающей внешней среды. У сельских юношей и девушек отмечаются высокие значения частоты сердечных сокращений, артериального давления, пульсового давления, среднего артериального давления, тогда как у городских жителей установлены высокие цифры индекса кровообращения и коэффициента экономичности кровообращения.
6. Физиометрические показатели дыхательной системы определяются наибольшими значениями среди студентов, проживающих в условиях сельской местности. Установлена зависимость параметров ЖЕЛ и ЖИ от объема двигательной активности: повышение физических нагрузок приводит к приросту рассматриваемых величин и определяет высокие функциональные возможности дыхательной системы на окончательных этапах становления юношеского организма.
7. Наибольшая толерантность организма к физическим нагрузкам установлена у студентов сельской местности, что отражается на повышении адаптивных резервов и большей устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.
8. Выявлена изменчивость вегетативного регулирования организма студентов, проживающих в условиях города и села. Преобладание у сельских жителей симпатического, а у городских – парасимпатического влияния вегетативной нервной системы является результатом адаптивных реакций организма студентов на окружающую среду.
9. Высокий уровень двигательной активности способствует формированию гармоничного телосложения, увеличению активной массы тела, совершенствованию вегетативной регуляции, экономичности функционирования кардиореспираторной системы и повышению резервных возможностей организма, что отражается на устойчивом развитии организма в неблагоприятных природно-климатических и социально-экономических условиях.
10. Антропогенная среда проживания уменьшает диапазон индивидуальной изменчивости в антропометрических и функциональных показателях организма студентов отдельных возрастно-половых групп, что необходимо учитывать при мониторинге здоровья населения, проживающих в неблагоприятных условиях окружающей среды.
11. На современном этапе развития Уральского федерального округа установленные нами особенности в морфологическом и функциональном состоянии организма студентов позволяют целенаправленно проводить социально-экономические мероприятия, направленные на оздоровление и укрепление физического развития подрастающего поколения.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. Полученные нами региональные индивидуально-типологические нормы морфофункциональных показателей организма юношей и девушек 17-20 лет рекомендуют медицинским работниками при оценке состояния здоровья и профилактических осмотрах учащихся высших учебных заведений Уральского федерального округа.
2. Результаты исследования, касающиеся морфофункционального состояния организма юношей и девушек 17-20 лет сельской и городской местности Уральского федерального округа следует применять медикам, валеологам, педагогам при разработке коррекционных мероприятий, направленных на выявление предпатологических состояний.
3. Полученные региональные данные о морфофункциональных особенностях развития организма сельских и городских студентов с учетом их индивидуально-типологической изменчивости необходимо использовать при формировании региональных оздоровительных программ, а также при организации учебного процесса в учебных заведениях УрФО.
4. Объем двигательного режима при занятиях физической культурой и спортом должен учитывать влияние антропогенных факторов и уровень урбанизированной среды, что позволяет более оптимально адаптироваться и повысить уровень здоровья учащихся.
5. Полученные данные следует использовать при разработки рекомендаций по формированию у студентов потребностей выполнения естественных норм двигательной активности и включение в учебные программы медико-валеологических знаний по здоровому образу жизни.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ**

1. Особенности формирования конституции русских детей на Севере // Морфология. – Спб, 1998. - Т.113. - № 3. – С.129-130. Соавторы: Чирятьева Т.В., Койносов П.Г., Ли Л.С., Орлов С.А.
2. Функциональное состояние нервно-мышечного аппарата у студентов Уральского региона // Вестник КрасГАУ. – Вып.7. - 2005. – С.349-351.
3. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы у студентов Уральского региона // 3.3 выпуск электронного издания БД «Агрос» №0329600034 в НТЦ «Информрегистр» / Депонирование № 44 ВС-2005. – 2005. – 10 с.
4. Характеристика некоторых антропометрических показателей организма девушек 17-20 лет в условиях УрФО // Вестник ТГУ. - № 5. – 2005. – С.184-191.
5. Особенности антропометрических показателей у студентов 17-20 лет в условиях УрФО // 4.3 выпуск электронного издания БД «Агрос» №0220510769 в НТЦ «Информрегистр» / Депонирование № 70 ВС-2005. – 2005. – 37 с.

6. Особенности функциональных показателей у студентов 17-20 лет в условиях УрФО // 4.3 выпуск электронного издания БД «Агрос» №0220510769 в НТЦ «Информрегистр» / Депонирование № 69 ВС-2005. – 2005. – 46 с.

7. Сравнительный анализ функционального состояния организма студентов Уральского Федерального Округа // Вестник КрасГАУ. – Вып.12. – 2006. – С.391-396.

### **Монографии**

8. Физическое развитие подростков и уровень двигательной активности. - Тюмень: Тюм.ГСХА, 2001. – 91 с. Соавторы: Сидорова К.А., Гайнанова Н.К., Койносов П.Г.

9. Функциональная активность органов детоксикации. - Тюмень: Тюменская ГСХА, 2003. - 188 с. Соавторы: Сидорова К.А., Жумадина Ш.М., Гайнанова Н.К., Маянская Н.Н., Скосырских Л.Н.

### **Учебно-методические работы и учебные пособия**

10. Физиология возбудимых тканей: Учебное пособие. - Тюмень: Тюменская ГСХА, 1998. - 24 с. Соавторы: Сидорова К.А., Гайнанова Н.К.

11. Методика обучения защите зонным прессингом: Методические рекомендации. - Тюмень: Тюм.ГСХА, 2001. - 18 с. Соавторы: Волков А.П.

12. Основы здорового образа жизни: Учебное пособие. - Тюмень: Тюменская ГСХА, 2002. - 36 с. Соавторы: Филатов А.А., Волков А.П.

13. Патология организма животных при техногенных воздействиях: Учебное пособие. - Тюмень: Тюменская ГСХА, 2003. – 266 с. Соавторы: Королев Б.А., Сидорова К.А., Гайнанова Н.К., Пашаян С.А., Решетников А.П.

14. Физиологические свойства крови и лимфы животных: Учебно-методическое пособие. - Тюмень: Тюменская ГСХА, 2004. – 58 с. Соавторы: Сидорова К.А., Пашаян С.А., Калашникова М.Б., Козлова С.В.

15. Физическая культура студентам сельскохозяйственных вузов: Учебное пособие. – Тюмень: Тюменская ГСХА, 2006. – 142 с. Соавторы: Кувалдин В.А.

### **Статьи и тезисы**

16. Морфофункциональная характеристика организма детей 10-14 лет с различным уровнем двигательной активности // Тезисы I Всероссийской конференции «Научно-методические основы формирования физического и психического здоровья детей и молодежи». – Екатеринбург, 1996. - С.27-28. Соавторы: Койносов П.Г., Зуев В.Н., Лесь Ю.И., Жвавый П.Н.

17. Подготовка специалистов в условиях рыночных отношений // Материалы региональной учебно-практической конференции - Курган, 1997. – С.37. Соавторы: Сидорова К.А.

18. Медико-биологическая оценка организма юношей, занимающихся северным многоборьем // Тезисы докладов международной конференции «Роль физ.культуры и спорта в оздоровлении молодежи». – Смоленск, 1998. - С.90. Соавторы: Койносов П.Г., Зуев В.Н.

19. Некоторые морфофункциональные показатели детей 10-14 лет с различным уровнем двигательной активности // Материалы V международной межвузовской конференции «День Земли: 60 лет географического образования на Алтае». – Бийск, 1999. - С.93-94. Соавторы: Койносов П.Г., Гайнанова Н.К

20. Лейкоцитарные тесты с целью прогноза // Материалы международной научно-практической конференции «Ветеринарная наука в период экономических реформ». - Астана, 1999. – С.191-195. Соавторы: Сидорова К.А., Маянская Н.Н., Вохминцева Л.В., Гайнанова Н.К.

21. Фазность развития организма // Материалы конференции аграрных учебных заведений «Новые аспекты аграрного образования: от производства к развитию сельских территорий». – Тюмень, 2000. – С.112-113. Соавторы: Волков А.П.

22. Устойчивость организма к экзогенным факторам // Материалы конференции молодых ученых ТГСХА «Аграрная наука–2001 год». – Тюмень, 2001. – С.72-73. Соавторы: Волков А.П.

23. Движение – это жизнь // Материалы конференции молодых ученых «Новый взгляд на проблемы АПК». - Тюмень, 2002. – С.76-81. Соавторы: Волков А.П., Филатов А.А.

24. Анализ типа телосложения городских и сельских юношей 17-18 лет юга Тюменской области // Материалы конференции «Физическая культура, спорт, здоровье: состояние и перспективы совершенствования». – Тюмень, 2003. – С.11-13. Соавторы: Волков А.П.

25. Компонентный состав массы тела и распределение конституций у подростков // Материалы научной конференции «Энтузиазм и творчество молодых ученых – агропромышленному комплексу Урала». – Екатеринбург, 2003. – С.142-148.

26. Изменения компонентного состава тела у студентов Уральского региона // Материалы конференции «Аграрная наука на современном этапе». – Тюмень, 2004. – С.61-63.

27. Анализ развития подкожного жировоголожения у студентов Уральского региона // Материалы научных работ «Инновации и проблемы в формировании здорового образа жизни». – Тюмень, 2004. – С.168-171.

28. Оценка психофизиологических показателей организма на постпубертатном этапе онтогенеза в разных экологических зонах // Материалы международной научно-практической конференции «Научные результаты – агропромышленному производству». – Курган, 2004. – С.188-190. Соавторы: Ивакина Е.А., Сидорова К.А.

29. Сравнительная оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы юношей 17 и 18 лет Тюменской и Челябинской областей // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Здоровый

образ жизни – в студенческую среду». – Тюмень, 2005. – С.20-21. Соавторы: Ивакина Е.А.

30. Состояние вегетативной нервной системы у студентов аграрных вузов // Материалы международной научно-практической конференции «Пути решения проблемы качества образования в XXI веке». – Горно-Алтайск, 2005. – С.80-81. Соавторы: Сидорова К.А.

31. Оценка функционального состояния организма юношей аграрных вузов Уральского региона // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы формирования здоровья и здорового образа жизни». – Тюмень, 2005. – С.214-216. Соавторы: Кувалдин В.А.

32. Особенности функциональных показателей студентов 17-20 лет УрФО в зависимости от половой принадлежности // Материалы региональной научной конференции молодых ученых «АПК в XXI веке: действительность и перспективы». – Тюмень, 2005. – С.161-163.

33. Оценка функционального состояния и физической работоспособности юношей 17-20 лет в условиях Уральского федерального округа // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Совершенствование физического воспитания сельского населения». – Москва, 2005. – С.89-92.

34. Анализ восстановительных реакций организма девушек при дозированной физической нагрузке // Материалы II Международной научно-практической конференции «Проблемы демографии, медицины и здоровья России: история и современность». – Пенза, 2006. – С.66-68.

35. Анализ функциональных возможностей организма девушек при дозированной физической нагрузке // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура и спорт в системе образования». – Красноярск, 2006. – С.142-146. Соавторы: Сидорова К.А.

36. Адаптация студентов 1 курсов аграрных вузов Тюменской и Челябинской областей к началу обучения в вузе // Материалы III Всероссийской конференции с международным участием «Научно-методологические основы формирования физического и психического здоровья детей и молодежи». – Екатеринбург, 2006. – С.72-74. Соавторы: Ивакина Е.А.

37. Сравнительный анализ индекса напряженности у студентов 17-20 лет Уральского Федерального Округа // Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье». – Пенза, 2006. – С.86-89.

### Список сокращений

S – площадь поверхности тела

ОГК – окружность грудной клетки

ЧСС – частота сердечных сокращений

АДД – артериальное давление диастолическое

АДС – артериальное давление систолическое

ПД – пульсовое давление

АДср. – артериальное давление среднее  
СОК – систолический объем крови  
МОК – минутный объем крови  
СИ – сердечный индекс  
ИК – индекс кровообращения  
ПСС – периферическое сопротивление сосудов  
Уд.ПСС – удельное периферическое сопротивление сосудов  
КЭК – коэффициент экономичности кровообращения  
КВ – коэффициент выносливости  
ЖЕЛ – жизненная емкость легких  
ЖИ – жизненный индекс  
ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких  
ВИК – вегетативный индекс Кердо  
АП – адаптационный потенциал  
РWC<sub>170</sub> – показатель физической работоспособности  
МПК – максимальное потребление кислорода